

RAPPORT  
**GRUNDVATTENTILLGÅNGAR I  
NORRTÄLJE KOMMUN**



SLUTRAPPORT  
2022-03-31

**UPPDRAG**

314255, Grundvattentillgångar Norrtälje kommun

Titel på rapport:

Grundvattentillgångar i Norrtälje kommun

Status:

Slutrapport

Datum:

2022-03-31

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Norrtälje kommun

Kontaktperson:

Louise Svensson Grape

Konsult:

Tyréns AB

Handläggare:

Elin Björkman

UA och

Lena Tilly

Kvalitetsgranskare:

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

## SAMMANFATTNING

Norrtälje kommun är en expansiv kommun med högt tryck på nyexploatering och omvandling av fritidshus till permanentboende. En långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning är en förutsättning för den framtida utvecklingen. I takt med ökad exploatering och påverkan från klimatförändringar riskerar vattnets kvalitet och kvantitet att försämrans om ny bebyggelse tillåts i områden som inte är lämpade för dricksvattenuttag. Syftet med detta uppdrag har därför varit att ta fram ett underlag som visar hur grundvattentillgångarna ser ut i Norrtälje kommun idag och i framtiden samt identifiera områden med risk för brist på grundvatten av bra kvalitet.

Arbetet har genomförts med hjälp av geografiska vattenbalansberäkningar över Norrtälje kommun där vattentillgången och vattenbehovet uppskattas för både små grundvattenmagasin i berg samt stora grundvattenmagasin i jord, och berg. Beräkningarna har gjorts för åren 2020, 2030 samt 2070. För de framtida beräkningarna har antaganden om befolkningsförändringar och klimateffekter tagits med i beräkningarna. Resultatet av beräkningarna redovisas i kartor med tre olika färger, rött, gult och grönt beroende på om det bedöms finnas balans mellan uttag och grundvattenbildning eller inte. I gröna områden bedöms risken för vattenbrist som låg, i gula områden bedöms det finnas risk för vattenbrist och i röda områden bedöms det vara en stor risk för vattenbrist.

Resultaten ger en översiktlig bild av var det finns risk för vattenbrist och saltvatteninträngning i nuläget och under framtida torrperioder. Beräkningarna bygger på ett antal antaganden och förenklingar. Resultatet ska därför inte tolkas som absolut sanning utan snarare som möjliga scenarios.

Kartorna bedöms kunna användas som stöd vid översiktsplanering och övrig planläggning. De kan även användas som underlag för att planera utbyggnad av VA-verksamhetsområden och vattentäkter. Kartorna kan användas vid förhandsbesked, bygglov, och planläggning utanför kommunala verksamhetsområden. I gula och röda områden rekommenderas att det införs anmälningsplikt för befintliga enskilda vattentäkter respektive anmälnings-/tillståndsplikt för inrättande av nya enskilda grundvattentäkter i syfte att säkra en långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning för befintlig och tillkommande bebyggelse. Större grundvattenuttag än för en- eller tvåfamiljsfastigheter bör alltid föregås av en detaljerad analys för att se vilken exploatering som är hållbar och om tillstånd för vattenverksamhet krävs.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>METOD .....</b>	<b>5</b>
	2.1 VATTENBALANS.....	5
	2.2 ANVÄNDA DATA.....	7
<b>3</b>	<b>BERÄKNINGSANTAGANDEN .....</b>	<b>8</b>
	3.1 GRUNDVATTENTILLGÅNGAR ÅR 2020 .....	8
	3.1.1 SMÅ MAGASIN I BERG .....	8
	3.1.2 STORA MAGASIN I BERG .....	8
	3.1.3 STORA MAGASIN I JORD .....	9
	3.2 GRUNDVATTENTILLGÅNGAR FRAMTID.....	10
	3.2.1 SMÅ MAGASIN I BERG .....	10
	3.2.2 STORA MAGASIN I BERG .....	12
	3.2.3 STORA MAGASIN I JORD .....	12
	3.3 VATTENBEHOV ÅR 2020 .....	13
	3.3.1 ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING .....	13
	3.3.2 SAMFÄLLIGHETER .....	15
	3.3.3 KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING.....	15
	3.3.4 RESERVVATTEN .....	16
	3.3.5 JORDBRUK .....	16
	3.4 VATTENBEHOV FRAMTID.....	17
	3.4.1 ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING .....	20
	3.4.2 SAMFÄLLIGHETER .....	21
	3.4.3 KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING.....	21
	3.4.4 RESERVVATTEN .....	21
	3.4.5 JORDBRUK .....	21
<b>4</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>21</b>
	4.1 SMÅ GRUNDVATTENMAGASIN.....	22
	4.2 STORA GRUNDVATTENMAGASIN.....	25
<b>5</b>	<b>ANVÄNDANDE AV RESULTAT.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>30</b>

## 1 INLEDNING

Norrtälje kommun är en expansiv kommun med högt tryck på nyexploatering och omvandling av fritidshus till permanentboende. En långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning är en förutsättning för den framtida utvecklingen.

Nyexploatering sker både inom tätorter och på landsbygd samt inom och utanför verksamhetsområde för kommunalt vatten och avlopp. Med nyexploatering menas i denna rapport förhandsbesked, bygglov, och planläggning. I dagsläget har Norrtälje kommun en befolkning på drygt 63 000 invånare och sommartid tillkommer närmare 100 000 fritidsboende. I takt med ökad exploatering samt vid eventuella framtida klimatförändringar riskerar vattnets kvalitet och kvantitet att försämrans om ny bebyggelse tillåts i områden som inte är lämpade för ändamålet. Förändringar då fritidsboende övergår till permanentboende har inte kommunen möjlighet att påverka, men med kunskap om grundvattentillgången kan utvecklingen i riskområden följas.

Syftet med uppdraget är att ta fram ett underlag som visar hur grundvattentillgångarna ser ut i Norrtälje kommun, idag och vid eventuella klimatförändringar, och identifiera områden med risk för brist på grundvatten av bra kvalitet. Underlaget ska ligga till grund för olika typer av bedömningar som rör grundvattentillgången, t ex vid bygglov, förhandsbesked och detaljplanearbete. Utifrån underlaget ska det gå att peka ut områden där det är motiverat att införa anmälningsplikt för befintliga enskilda vattentäkter respektive anmälnings-/tillståndsplikt för inrättande av nya enskilda grundvattentäkter i syfte att säkra en långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning för befintlig och tillkommande bebyggelse.

## 2 METOD

### 2.1 VATTENBALANS

Arbetet har genomförts med hjälp av geografiska vattenbalansberäkningar över Norrtälje kommun. Vattenbalansen kan beskrivas enligt följande ekvation:

$$P-ET-\Delta S-Q_{ut}= R$$

där

P är nederbörd

ET är evapotranspiration (avdunstning och växters transpiration)

$\Delta S$  är magasinsförändring (i snö, sjöar, mark- och grundvatten)

$Q_{ut}$  är uttag av vatten från för t.ex dricksvattenförsörjning

R är avrinning

Vatten tillförs landområden genom nederbörd (P) i form av regn eller snö. En del av nederbörden avgår till atmosfären genom avdunstning och transpiration från växter. Summan av avdunstning och transpiration benämns evapotranspiration (ET). Nederbörd minus evapotranspiration kallas ibland för effektiv nederbörd. Den del som inte evapotranspirerar infiltreras i marken och bildar mark- och grundvatten. Infiltrationskapaciteten i det översta marklagret är dock heterogent fördelad i landskapet och fläckvis mycket begränsad (exempelvis berghällar, tätare leror eller hårdgjorda ytor). Nederbörd som faller på vattenmättade områden kan inte heller

infiltrera marken och vatten från alla dessa områden rinner istället av på ytan. Grundvattnet och ytavrinningen strömmar sedan vidare mot vattendrag, sjöar och hav som avrinning (R). Grundvattenbildningen (G) för ett visst område utgörs således av en andel av avrinningen som beror på markens infiltrationskapacitet ( $\rho$ ).

$$G = \rho * R$$

Magasinerat vatten (S) finns främst i sjöar men även vatten bundet i växter, markvatten och grundvatten och den vattenmängd som snötäcket representerar. Nederbörd, evapotranspiration och avrinning varierar över tid, vilket innebär att mängden magasinerat vatten (S) också förändras över tid ( $\Delta S$ ). Tittar man över en längre period (år) kommer förändringen i magasinerat vatten att vara nära 0 då de största variationerna sker i samband med de olika årstiderna under ett år.

För att balans ska råda får inte vattenuttag i form av evapotranspiration och mänskliga uttag vara större än det vatten som tillförs i form av nederbörd och grundvattenbildning.

I detta arbete har vattenbalansberäkningar gjorts för nutid samt för år 2030 och år 2070. Att åren 2030 och 2070 valts är på grund av att det finns befolkningsprognoser och klimatdata för dessa år. Då befolkningsprognoser och klimatdata ändras med jämna mellanrum rekommenderas att även dessa vattenbalansberäkningar uppdateras ungefär var 5-10 år. Resultatet av beräkningarna redovisas i kartor med tre olika färger, rött, gult och grönt beroende på om det bedöms finnas balans mellan uttag och grundvattenbildning (grundvattentillgång). Att endast tre klasser redovisas beror på att beräkningarna är översiktliga och innehåller osäkerheter både i beräknade tillgångar och vattenuttag. Om fler klasser använts hade risken för felbedömningar blivit större och det finns risk att resultaten uppfattas som säkrare än vad de är. En mer detaljerad beskrivning av hur dessa färgklasser har delats in beskrivs i Tabell 1. Beräkningarna har gjorts med hjälp av geografiska data som bearbetats och beräknats i FME och ArcMap. De beräkningsantaganden som gjorts beskrivs i Kapitel 3.

Tabell 1 Klassindelning av vattenbalansberäkningarna.

Klass	Definition	Kommentar
Grönt Låg risk för vattenbrist	50 - 100 % av vattentillgångarna kvarstår	Ett vattenuttag på upp till 50 % av tillgångarna bedöms vara ett långsiktigt hållbart uttag. I gröna områden är risken för vattenbrist låg och det kan finnas möjlighet för fler uttag. Vid grundvattenuttag som är större än behovet för en en- eller tvåfamiljsfastigheter bör dock en mer detaljerad analys göras för att säkerställa en långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning.
Gult Risk för vattenbrist	50 -10 % av vattentillgångarna kvarstår	Ett vattenuttag på 50-90 % av tillgångarna bedöms vara möjligt under kortare perioder som t.ex. under sommaren. Om uttaget däremot pågår under lägre tid finns risk för vattenbrist och saltvatteninträngning. På grund av de osäkerheter som finns i beräkningarna finns dock risk att vattenbrist uppstår även under kortare torra perioder. I dessa områden bör ny exploatering endast tillåtas om detaljerade analyser kan visa att uttagen är långsiktigt hållbara. Krav på anmälan eller tillstånd för att borra nya brunnar i dessa områden föreslås.
Rött Stor risk för vattenbrist	Mindre än 10 % av vattentillgångarna kvarstår	I dessa områden råder stor risk för vattenbrist och saltvatteninträngning under torra perioder. Behov av åtgärder för att minska vattenförbrukningen kan vara nödvändiga. Ny exploatering bör endast tillåtas undantagsvis om detaljerade undersökningar kan visa att uttagen är långsiktigt hållbara. Krav på anmälan eller tillstånd för att borra nya brunnar i dessa områden föreslås.

## 2.2 ANVÄNDA DATA

Nedanstående dataunderlag har använts i beräkningarna

GIS-filer:

- Grundvattentillgång i små magasin, SGU
- Genomsläpplighet, SGU
- Grundvattenförekomster, VISS
- Modellerade tillrinningsområden, SGU
- Fastighetskartan, Lantmäteriet
- VA-verksamhetsområden, Norrtälje kommun
- Produktionsplatser för jordbruk, Jordbruksverket
- Klimatdata från 2015, SMHI
- Klimatdata från 2021, SMHI

Data i tabellformat

- VA-samfälligheter anslutna till det allmänna VA-nätet, Norrtälje kommun
- Norrtälje kommuns sopabonnemangsregister
- Kommunala råvattenuttag

## 3 BERÄKNINGSANTAGANDEN

### 3.1 GRUNDVATTENTILLGÅNGAR ÅR 2020

Grundvattentillgångar har beräknats genom att beräkna grundvattenbildningen till olika grundvattenmagasin. Grundvattenmagasin är en hydrauliskt avgränsad del av en eller flera geologiska formationer som medger uttag eller infiltration av grundvatten. Grundvattentillgången har i detta sammanhang definierats som den mängd grundvatten som kan tas ut även under torrperioder (sommaren) eller flera år med låg grundvattenbildning (torr 5-års period). Beräkningarna har inte tagit hänsyn till extremfall, dvs den minsta möjliga grundvattenbildningen.

#### 3.1.1 SMÅ MAGASIN I BERG

De allra flesta enskilda brunnar är borrhade i berg och därför har grundvattentillgången i berg använts vid vattenbalansberäkningar för den enskilda vattenförsörjningen. I beräkningarna har SGUs kartlager *Grundvattentillgång i små magasin* använts som visar tillgången i berg. Beräkningen baseras på ett antal antaganden och ett relativt översiktligt grundmaterial och är därmed förknippade med osäkerheter. SGU anser att den presenterade beräknade grundvattentillgången kan vara relevant och användbar för översiktlig riskbedömning och planering avseende vattenuttag från små grundvattenmagasin. Däremot bedömer SGU att resultaten generellt inte är tillräckligt precisa och detaljerade för att bedöma vattentillgång och risk för vattenbrist för enskilda fastigheter. Då små magasin har en begränsad magasineringskapacitet blir torrperiodernas längd avgörande för hur mycket vatten som kan tas ut från dessa magasin. SGU definierar torrperiod som den längsta perioden utan (betydande) grundvattenbildning. I Norrtälje kommun uppstår denna period på sommaren. En utförlig beskrivning av hur SGU tagit fram kartlagret finns i Hjerne m.fl., (2021).

Kartan har en upplösning på 100x100 m på grund av att SGU bedömt att det är lämpligt att tillgodoräkna grundvattentillgången från en hektar per brunn. På grund av de osäkerheterna som en enskild ruta kan ha i kombination med att det inte funnits uppgifter om brunnars exakta placeringar har i stället den genomsnittliga grundvattentillgången i rutor om 500x500 m använts i detta arbete. Vattentillgången inom dessa 25 ha har beräknats genom att ta medianvärdet av alla 25 rutor. En nackdel med denna metod är om det finns stora skillnader i grundvattentillgång och brunnarnas fördelning inom dessa 25 ha. Om grundvattentillgången är god i en del av området och brunnarna är koncentrerade till en annan del av samma område kommer marginalen mellan tillgång och uttag att överskattas och vice versa om brunnarna är placerade där tillgångarna är som störst.

#### 3.1.2 STORA MAGASIN I BERG

För stora kommunala grundvattentäkter i berg har också SGUs karta *Grundvattentillgång i små magasin* använts i kombination med SGUs bedömda magasinområden i kartlagret *Grundvattenförekomster*. SGUs avgränsningar av grundvattenmagasin vid befintliga vattentäkter i berg utgår från de område varifrån grundvattenbildningen till den aktuella vattentäkten sker (SGU, 2018). Avgränsningen av grundvattenmagasin i berg bedöms dock vara osäker då grundvattenflödet i berg helt styrs av var det finns sprickor i berget. Inom varje magasinområde har grundvattenbildningen summerats och enskilda uttag inom samma område har subtraherats.



### 3.1.3 STORA MAGASIN I JORD

För stora grundvattenmagasin i sand- och grusavlagringar har grundvattenbildningen till en *Grundvattenförekomst* beräknats genom att multiplicera effektiv nederbörd med avrinningskoefficienter för mark med olika genomsläpplighet inom tillrinningsområdet.

Den effektiva nederbörden har beräknats för en 5-årig torrperiod. Att en 5-årig torrperiod används beror på att stora grundvattenmagasin har en stor magasinerande förmåga som ger tillgång till vatten även under perioder utan grundvattenbildning som t.ex. sommaren. För att detta ska fungera måste magasinen fyllas på under övriga delar av året. Om det däremot blir långa perioder, flera år i rad, med lägre nederbörd än normalt kommer magasinen sakta att tömmas och tillgångarna att minska. För att bedöma vad den effektiva nederbörden är under en 5-årig torrperiod har SMHIs modellerade vattenföring för åren 2016-2020 använts för de huvudavrinningsområden som magasinen ligger inom. Detta då den genomsnittliga avrinningen under en flerårsperiod motsvarar den effektiva nederbörden inom avrinningsområdet. Värdet på den effektiva nederbörden under 2016-2020 varierar mellan 140 och 190 mm/år inom de olika grundvattenmagasinen. Medelvärdet för året 1991-2020 låg mellan 170 och 210 mm/år. De högre värdena återfinns längs med kusten och de lägre värdena inåt landet.

För att beräkna grundvattenbildningen har SGUs modellerade tillrinningsområden använts samt SGUs karta Genomsläpplighet. Där tillrinningsområden bedömts ha betydande fel har de justerats manuellt. I Tabell 2 beskrivs de avrinningskoefficienter som använts för de olika genomsläpplighetsklasserna. Ett relativt högt värde har använts för områden med låg genomsläpplighet. Detta för att kompensera för att tillrinningsområden till slutna grundvattenmagasin generellt bedöms vara lite för små. Även Rhode mfl. (2004) har gjort beräkningar som visar att grundvattenbildningen i jordar med låg genomsläpplighet kan ligga på omkring 50 % av den effektiva nederbörden. Antagna avrinningskoefficienter har även jämförts med SGUs beräknade grundvattenbildningar i rapporten Åsarnas grundvatten – en kartering av grundvattentillgångar i Lohärads- och Röåsen (2004) för att kontrollera rimligheten. I ett magasin, Finsta-Kilen, bedöms inducerad grundvattenbildning förekomma under perioder då grundvattennivån i magasinet ligger lägre än sjön Björkarn (Tyréns, 2018). Ett påslag på uttagskapaciteten har därför gjorts till detta magasin så att tillgångarna motsvarar 14 l/s. Denna kapacitet motsvarar det genomsnittliga uttaget som gjordes i vattentäkten när den användes som ordinarie täkt (Tyréns, 2018). Ingen hänsyn har tagits till hårdgjorda ytor inom avrinningsområdena pga att de utgör en så pass liten andel av hela tillrinningsområdena att det inte bedöms ha någon betydande effekt på tillgångarna.

*Tabell 2 Avrinningskoefficienter som använts vid beräkning av grundvattenbildning.*

<i>Genomsläpplighet</i>	<i>Avrinningskoefficient</i>	<i>Jordart</i>
Hög	100 %	Grus och sand
Medel	75 %	Morän
Låg	50 %	Lera, silt och torv
Ej definierat	0 %	Motsvarar sjöar och vattendrag

### 3.2 GRUNDVATTENTILLGÅNGAR FRAMTID

Vid beräkningarna av framtida grundvattentillgångar har klimatscenarioet RCP 8.5 använts. RCP:erna syftar till att ge information om klimatförändringarna vid olika halter av växthusgaser i atmosfären. Scenariot 8.5 innebär i korthet att vi fortsätter att släppa ut växthusgaser på samma sätt som idag.

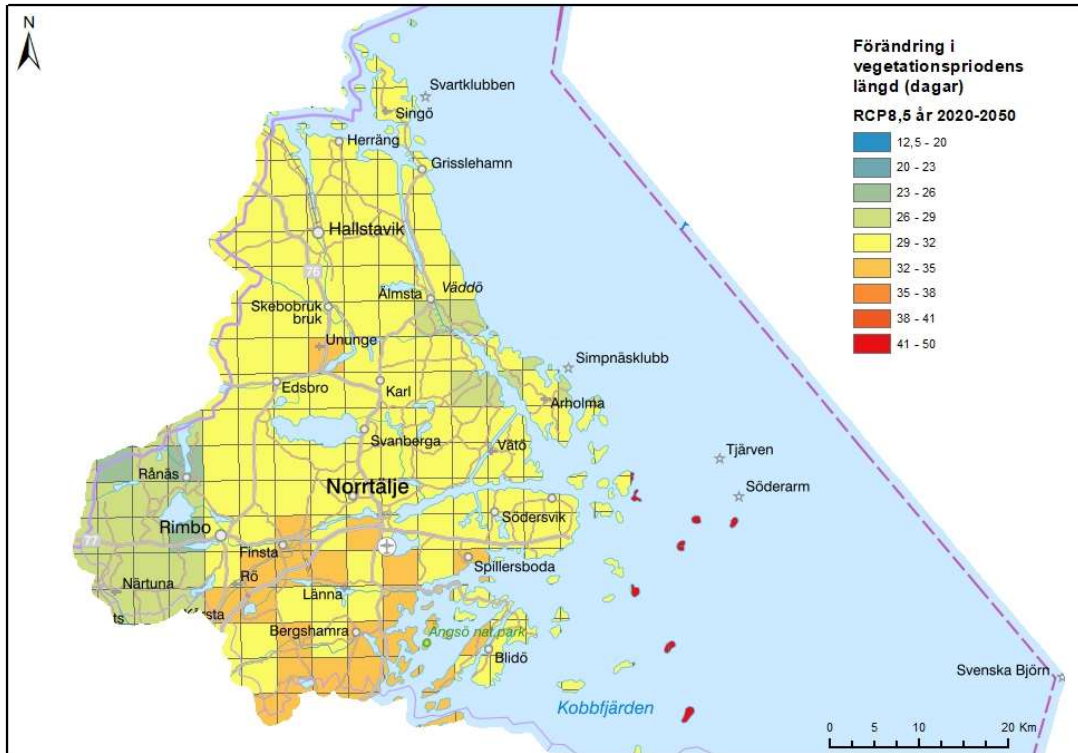
Klimatscenarier beskriver det generella beteendet hos klimatet i form av medelvärden under 30-årsperioder, så kallade normalperioder. Klimatscenarierna visar inte läget för en exakt tidpunkt.

De första resultaten av olika klimatscenarier redovisades av SMHI 2015 i de Länsvisa klimatanalyserna. Underlaget till klimatanalyserna beskrivs i rapporten *Klimatscenarier för Sverige, Bearbetning av RCP-scenarier för meteorologiska och hydrologiska effektstudier* (SMHI, 2015). De första klimatscenarierna använde sig av referensperioden 1961-1990 och redovisade klimatförändringar för perioderna 2020-2050 och 2070-2100. I november 2021 redovisade SMHI nya klimatscenarioberäkningar. De nya beräkningarna har referensperioden 1971-2000 och beskriver klimatförändringarna för perioderna 2011-2040, 2041-2070 och 2071-2100. Även ett antal nya klimatindex redovisas i de nyare beräkningarna där Effektiv nederbörd är en av dem (SMHI, 2021). Hur mycket som skiljer sig mellan de äldre klimatanalyserna och de nyare har inte analyserats i detta projekt.

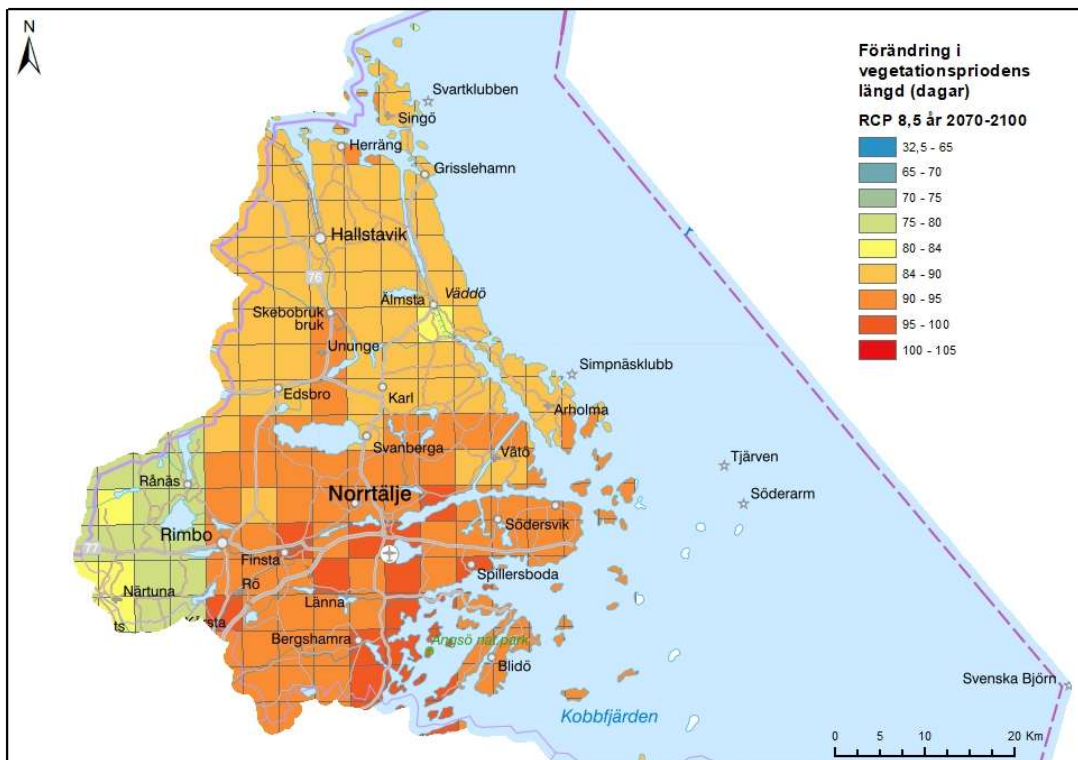
I detta arbete har klimatscenarierna från 2015 använts vid beräkning av klimateffekter på små och stora magasin i berg medan de nyare klimatanalyserna från 2021 använts för att beräkna klimateffekten på stora magasin i jord.

#### 3.2.1 SMÅ MAGASIN I BERG

För små magasin bedöms längden på perioden utan grundvattenbildning vara avgörande för hur mycket vatten som kan tas ut under sommaren. I framtiden bedöms vegetationsperioden då ingen grundvattenbildning sker förlängas, se Figur 1 och Figur 2. Vid beräkning av framtida tillgångar har därför nuvarande tillgång beräknats genom att fördela dagens tillgång över framtida vegetationsperiodens längd. Detta bygger på antagandet att man i början av vegetationsperioden har samma mängd vatten lagrad som idag. Antagandet utgår från SMHIs senaste beräkningar av den effektiva nederbörden. Klimatscenarierna visar att den effektiva nederbörden under vintern bedöms öka medan den under sommaren bedöms minska.



Figur 1 Förändring i vegetationsperiodens längd år 2020-2050 jämfört med perioden 1961-1990 enligt RCP 8,5.



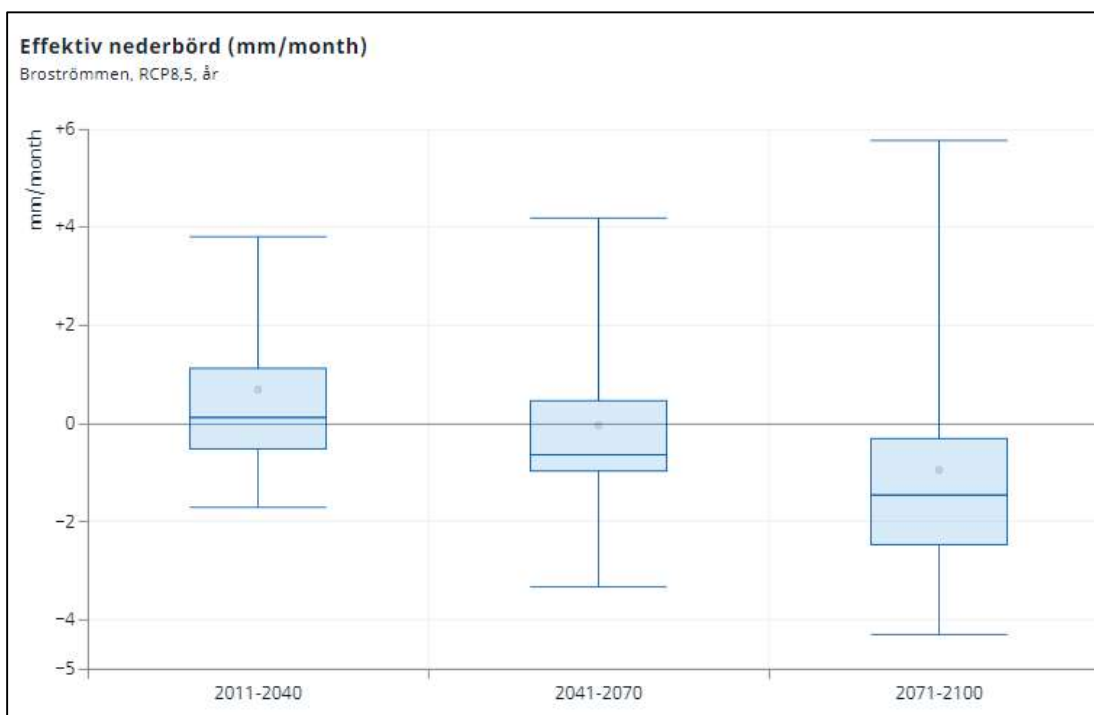
Figur 2 Förändring i vegetationsperiodens längd år 2070-2100 jämfört med perioden 1961-1990 enligt RCP 8,5.

### 3.2.2 STORA MAGASIN I BERG

Tillgångarna i stora magasin i berg i framtiden har beräknats på samma sätt som små magasin.

### 3.2.3 STORA MAGASIN I JORD

För stora magasin i jord har förändringen av den effektiva nederbörden per år använts. Eftersom klimatscenerierna endast visar förändringen av medelvärden har medelvärdet minskats med 20 % för att representera framtida torrperioder. Det finns inga uppgifter på max- och minvärden för framtiden, utan detta antagande bygger på data från åren 2016-2020 och medelvärdet under perioden 1991-2020 från S-HYPE där den effektiva nederbörden var mellan 75 och 90 % av medelnederbörden. Enligt SMHIs senaste klimatanalyser bedöms den effektiva nederbörden öka under perioden 2011-2040 och därefter minska, se Figur 3. Analys av observerade avrinningsdata och nederbördsdata i kommunen har dock inte visat på något stigande trend sedan 70-talet. Frågor har ställts till SMHI angående hur man ska tolka detta, men utan att något svar erhållits. För att inte överskatta vattentillgången har därför referensperioden 2040-2070 använts för att beskriva situationen år 2030. Använda värden redovisas i Tabell 3.



Figur 3 Diagrammet visar beräknad förändring av Effektiv nederbörd (medel) mm/månad i Broströmmen för tre framtida perioder under RCP8,5 som förändring jämfört med referensperioden 1971-2000. Resultaten visas i form av en box-plot, där spridningen för de olika klimatmodellerna anges som maximum och minimum (linjer), 25:e och 75:e percentilerna (fyrkanten) och medianvärdet (horisontell linje i fyrkanten).

Tabell 3 Använda värden på effektiv nederbörd för framtiden.

Avrinningsområde	$P_{eff}$ 1991-2020 (mm/år)	$P_{eff}$ torrperiod 2016-2020 (mm/år)	$P_{eff}$ antagen torrperiod 2040- 2070 median RCP 8,5 (mm/år)	$P_{eff}$ antagen torrperiod 2070- 2100 median RCP 8,5 (mm/år)
Skeboån	199	170	163	157
Broströmmen	174	140	139	130
Norrtäljeån	186	140	140	130
Bergshamrakusten	209	190	167	160
Väddökusten	199	170	159	152

### 3.3 VATTENBEHOV ÅR 2020

#### 3.3.1 ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING

För att bedöma vattenuttagen som görs för enskild vattenförsörjning har kommunens sopabonnemangsregister använts för de fastigheter som inte är anslutna till det kommunala VA-nätet. Utifrån uppgifter på storlek på soptunna och tömningsfrekvens har det genomsnittliga vattenbehovet under sommarmånaderna uppskattats, se Tabell 4. Att vattenbehovet under sommarmånaderna använts beror på att det är den perioden som det enskilda vattenbehovet är som störst till följd av alla sommarstugegäster, campingar och andra sommarverksamheter som inte finns året runt. Samtidigt sker ingen betydande grundvattenbildning under sommaren vilket gör denna period till den mest kritiska under året när det gäller enskild vattenförsörjning.

Uttaget för vattnet har antagits ske i mitten av fastigheten om det bara finns ett sopabonnemang på fastigheten. Där fler sopabonnemang finns på samma fastighet används soptunnans plats som uttagpunkt. Sopabonnemang där det framgår att det avser en badplats har tagits bort, då inget vattenuttag antas göras där.

Med den valda metoden att klassificera olika typer av bebyggelse underskattas antalet fritidshus sannolikt då fritidshus med sophämtning året runt i dessa beräkningar har klassats som permanentbostad. Detta gör att vattenbehovet för vissa fritidshus kan ligga något högt.

Tabell 4 Antaget vattenbehov per fastighet utifrån sopabonnemang och sopmängder.

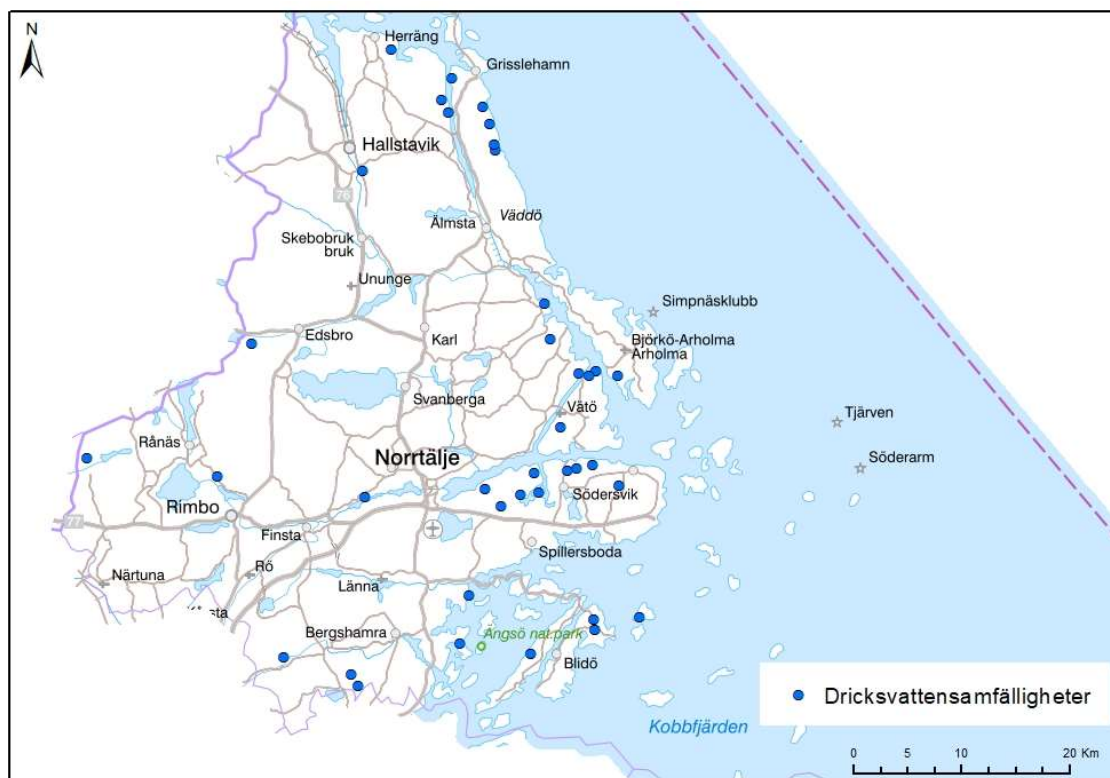
Abonnemang	Kärlstorlek (varannan vecka) (l)	Antagen bebyggelse	Vattenuttag (l/d)	Kommentar	Antal uttagspunkter
Sjöhämtning sommar-månader	160	Fritidshus på öar utan vägförbindelse	150	Har antagit 70 l/d x 5 personer under 38 dagar under sommaren	1 714
Sjöhämtning året runt	160	Permanent-boende på öar utan vägförbindelse	380	140 l/d x 2,7 personer*	259
Sommar-hämtning	190	Fritidshus på fastlandet och öar med vägförbindelse	180	Antar att man har lite mer bekvämligheter när vägförbindelse finns därav högre förbrukning än på mindre öar.	16 443
Sommar-hämtning	370-660	Sommar-verksamhet	1000	Grov uppskattning av vattenbehov utifrån sopmängd	14
Hämtning året runt	160-240	Bostadshus	380	140 l/d x 2,7 personer*	12 432
Hämtning året runt	>240-1000	Flerbostadshus eller verksamhet	1000	Grov uppskattning av vattenbehov utifrån sopmängd	196
Hämtning året runt	>1000 - 3000	Flerbostadshus eller verksamhet	1500	Grov uppskattning av vattenbehov utifrån sopmängd	58
Hämtning året runt	> 3000	Flerbostadshus eller verksamhet	2000	Grov uppskattning av vattenbehov utifrån sopmängd	11

\* Genomsnittlig vattenförbrukning och antal personer per hushåll i landet enligt Svenskt Vatten (2020).



### 3.3.2 SAMFÄLLIGHETER

I kommunen finns 39 registrerade dricksvattenanläggningar i samfälld regi, se Figur 4. Då det saknas uppgifter om vilka fastigheter som är anslutna till vilka samfälligheter samt att en del använder vatten från både privat brunn och samfälligheter har inga gemensamhetsanläggningar tagits med i beräkningarna. Alla samfälligheterna förutom en bedöms ta sitt vatten från små grundvattenmagasin i framför allt bergborrade brunnar. Då vattenbalansen för små magasin är beräknad för 25 ha stora områden och samfälligheter ofta består av relativt tätbebyggda områden bedöms det inte ha någon större betydelse för resultaten om ett fåtal stora uttag görs eller om flera små uttag görs inom dessa 25 ha. Det enda området där resultaten bedöms bli missvisande är samfälligheten på Björkudden och Granö på norra Blidö. Denna samfällighet bedöms ta sitt vatten ifrån en sand-och grusförekomst. Det har dock inte gått att hitta uppgifter om vilka fastigheter som är anslutna till föreningen och alla fastigheter i området har därför antagits ha en egen brunn borrade i berg. Vattentillgång för dessa områden har därför sannolikt underskattats.



Figur 4 I Norrtälje kommun finns 39 registrerade dricksvattensamfälligheter.

### 3.3.3 KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING

Råvattenuttag från de kommunala grundvattentäkterna har erhållits från Norrtälje kommun för åren 2016-2020. För vattentäkter i berg och morän har det genomsnittliga uttaget för sommarmånaderna juni, juli och augusti använts, medan den genomsnittliga årliga förbrukningen använts för vattentäkter i sand och grus, se

Tabell 5.

Tabell 5 Vattentäkter och vattenuttag som använts i beräkningarna.

Vattentäkt	Blidö	Drottningdal Brandstationen	Drottningdal Smålandshus	Edsbro	Grisslehamn	Herräng	Norrby (Söderby-Karl)	Södersvik
Typ av vattentäkt	Urberg	Urberg	Urberg	Grus	Morän	Urberg/ gruvor	Grus	Urberg
Uttag per år 2016-2020 (l/d)				88518			28874	
Uttag sommartid 2016-2020 (l/d)	10843	5641	6422	97478	239893	146107	30717	32567

För att identifiera fastigheter anslutna till det kommunala VA-nätet har en shp-fil över VA-verksamhetsområden kombinerats med uppgifter om anslutna samfälligheter samt abonnenter utanför VA-verksamhetsområdet. Uppgifter om vilka vattentäkter som försörjer vilka områden har hämtats från Norrtälje kommuns VA-plan (2020a).

### 3.3.4 RESERVVATTEN

I kommunen finns fyra reservvattentäkter nedförda i sand- och grusavlagringar. Uttagsmängderna från dessa täkter utgår från de maximala tillståndsgivna vattenuttagen per år, se Tabell 6.

Tabell 6 Reservvattentäkter och vattenuttag som använts i beräkningarna.

Vattentäkt	Finsta Kilen	Västra Syninge	Vagdalen	Bergby (Rimbo)
Tillståndsgivet vattenuttag per år (l/d)	1 095 890	684 932	547 945	127 397
Tillståndsgivet vattenuttag per år (m3)	400 000*	250 000**	200 000**	46 500***

\* Tyréns (2018a) \*\* Tyréns (2018b) \*\*\* Norrtälje kommun (2020b)

### 3.3.5 JORDBRUK

Jordbrukets vattenbehov har uppskattats för nötkreatur och grisar, se Tabell 7. Att enbart dessa djurs vattenbehov beräknats beror på att det är de mest vattenkrävande djuren och de djur som det finns flest av i kommunen bland de arter som finns registrerade i Jordbruksverkets statistikdatabas. Det har inte funnits krav på att registrera hästar hos Jordbruksverket före 2021 och det saknas därför uppgifter om antal hästar och var hästgårdar är lokaliserade i kommunen.

Vattenbehovet för nötkreatur och gris har beräknats med hjälp av schablonvärden för vattenbehov (Jordbruksverket, 2018) och en GIS-fil med produktionsplatser. Hur många djur som finns på varje produktionsplats är sekretessbelagd information. Det totala vattenbehovet per djurslag har därför fördelats jämnt över alla produktionsplatser.



Tabell 7 Vattenbehov för nötkreatur och grisar år 2020 i Norrtälje kommun.

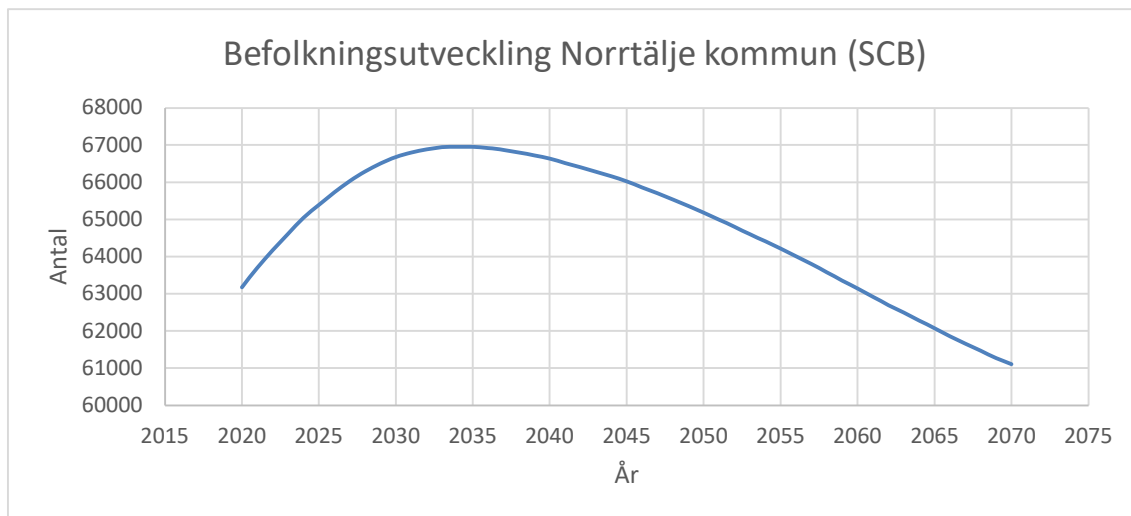
	Antal djur 2020 *	Dricks-vatten-behov (m <sup>3</sup> /år) **	Övrigt vatten-behov (m <sup>3</sup> /år) **	Totalt vatten-behov (m <sup>3</sup> /år)	Antal produktions-platser	Vattenbehov per produktions-plats (l/d)
Kor för mjölkproduktion	1 027	30	6.7	37 691		
Kor för uppfödning av kalvar	1 279	16	0.2	20 720		
Kvigor, tjurar och stutar	2 389	14		33 446		
Kalvar, under 1 år	2 081	5		10 405		
<b>Totalt Nötkreatur</b>	<b>6 776</b>	<b>65</b>	<b>7</b>	<b>102 262</b>	<b>169</b>	<b>1 658</b>
Galtar för avel	10	5.5		55		
Suggor för avel	732	6		4 392		
Slaktgrisar, 20 kg och däröver	7 852	2.4	0.3	21 200		
<b>Totalt Gris</b>	<b>8594</b>	<b>13.9</b>	<b>0.3</b>	<b>25 647</b>	<b>20</b>	<b>3 513</b>

\* Jordbruksverket (2020)

\*\*Jordbruksverket (2018)

### 3.4 VATTENBEHOV FRAMTID

Enligt SCBs befolkningsprognos (2020), se Figur 5, kommer Norrtälje kommuns befolkning att öka fram till mitten av 2030-talet för att sedan avta. Som mest bedöms befolkningen uppgå till 67 000 permanentboende. Kommunens egna befolkningsprognoser visar dock på en kraftigare ökning och bedömer att det år 2030 finns ca 75 000 permanentboende i kommunen (Norrtälje kommun, 2020a). Några längre kommunala prognoser än till 2030 har inte funnits tillgängliga under större delen av arbetets gång. Utifrån tillgängliga befolknings-, och klimatprognoser har det framtida vattenbehovet beräknats för åren 2030 och 2070. För år 2030 har befolkningsprognosen och anslutningsgraden enligt Norrtälje kommuns VA-plan (2020) använts. För år 2070 har ett antagande om att befolkningen är lika stor som år 2020 gjorts baserat på SCBs långsiktiga prognos samt kommunens prognos som visar en större befolkning än SCB.



Figur 5 SCBs befolkningsprognos för Norrtälje kommun för året 2020-2070.

Under arbetet med denna utredning pågår samtidigt inom kommunen arbetet med en ny översiktsplan där även en ny befolkningsprognos tagits fram. Översiktsplanen tar höjd för att antalet invånare i genomsnitt ska kunna öka med 650–1 000 invånare per år till år 2050. Det innebär att befolkningen kan komma att uppgå till mellan 84 000 – 94 000 invånare år 2050. Den övre delen av spannet ligger i linje med de senaste årens befolkningsutveckling och den genomsnittliga utveckling som RUFSS 2050 utgår ifrån för hela Stockholmsregionen. Den lägre delen av spannet ligger i linje med den genomsnittliga befolkningsutvecklingen i Norrtälje kommun de senaste 20 åren. Med en sådan befolkningsökning behöver det tillkomma ca 9 -14 000 bostäder till år 2050. Enligt ÖP räknar man med att merparten av bostäderna tillkommer i anslutning till Norrtälje stad eller någon av centralorterna, men en del förväntas ske genom omvandling av fritidshus till permanentbostäder. Därutöver förväntas ett antal bostäder tillkomma på landsbygden via förhandsbesked och bygglov utom plan.

I kommunens 23 tätorter försörjs 90 % av befolkningen med dricksvatten från ytvatten, se Tabell 8. Bland de 11 största tätorterna finns bara en tätort som försörjs av grundvatten och det är Edsbro. Eftersom befolkningsökningen främst bedöms ske i de större tätorterna som försörjs av ytvatten kan inte den senaste befolkningsprognosen appliceras på mindre tätorter och glesbygd. Antaganden om befolkningsökning i dessa områden som gjorts i detta arbete beskrivs nedan under avsnitt 3.4.1 och 3.4.3.

Tabell 8 Tätorter i Norrtälje kommun med befolkningsmängd samt typ av vattenförsörjning.

Tätort	Folkmängd 20181231 (SCB)	Vattenförsörjning	Antal anslutna till allmänt VA (Norrtälje, 2020a)	Andel anslutna till allmän vattenförsörjning
Norrtälje	21188	Allmänt Ytvatten	21188	100 %
Rimbo	5117	Allmänt Ytvatten	5117	100 %
Hallstavik	4723	Allmänt Ytvatten	4723	100 %
Älmsta	1422	Allmänt Ytvatten	1188	84 %
Hästängen och Mora	726	Allmänt Ytvatten	726	100 %
Bergshamra	604	Allmänt Ytvatten	604	100 %
Edsbro	595	Allmänt Grundvatten	491	83 %
Nabbo, Gräddö och Rävsnäs	587	Allmänt Ytvatten	587	100 %
Svanberga	555	Allmänt Ytvatten	488	88 %
Spillersboda	485	Allmänt Ytvatten	332	68 %
Rånäs	421	Allmänt Ytvatten	421	100 %
Grisslehamn	416	Allmänt Grundvatten	231	56 %
Södersvik	401	Allmänt Grundvatten	224	56 %
Herräng	381	Allmänt Grundvatten	371	97 %
Riala	360	Enskilt Grundvatten	0	0 %
Nysättra	292	Allmänt Ytvatten	229	78 %
Söderby-Karl	262	Allmänt Grundvatten	229	87 %
Blidö	258	Allmänt Grundvatten	57	22 %
Finsta	257	Allmänt Ytvatten	224	87 %
Skebobruk	255	Allmänt Ytvatten	255	100 %
Oxhalsö	212	Enskilt Grundvatten	0	0 %
Grovstanäs, Hysingsvik och Solö	210	Enskilt Grundvatten	0	0 %
Malstaby	209	Enskilt Grundvatten	0	0 %

Befolkningsprognoserna tar bara hänsyn till antalet permanentboende i kommunen och säger inget om hur fritidsboendet kommer utvecklas. Enligt ÖP 2040 kommer det finnas en fortsatt efterfrågan på att bygga nya fritidshus i kommunen. Inom skärgårdszonen, som anges genom gränsen för högexploaterad kust enligt Miljöbalken, ska det dock inte etableras några nya fritidshusområden. Komplettering av enstaka fritidshus kan dock förekomma. Däremot förväntas omvandling av fritidshus till permanentbostäder ske.

### 3.4.1 ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING

Enligt Norrtälje kommuns VA-plan (2020) beräknas en befolkningsökning på 3,6 % i områden utan kommunalt VA år 2030 jämfört med år 2018. Exakt var dessa kommer bo är svårt att säga men befolkningsökningen antas här främst ske i områden där det redan bor människor idag. I beräkningarna för år 2030 har därför vattenbehovet från varje befintlig uttagpunkt ökat med 3,6 %, med undantag för öar utan vägförbindelse, se Tabell 9. Detta innebär att även fritidshus, verksamheter och skolor mm ges en ökad vattenanvändning. Fritidshusens ökade vattenanvändning bedöms i första hand bero på att en del hus omvandlas till permanentboende.

Eftersom inga större förändringar av befolkningen i mindre tätorter och glesbygd bedöms ske fram till år 2030 och SCBs prognos fram till 2070 visar på en minskande befolkning efter år 2032 har vattenbehovet för år 2070 antagits vara detsamma som år 2020, se Tabell 5. Ytterligare en anledning till detta antagande är att det är svårt att bedöma vart enskilda vattenuttag kommer att göras år 2070. Resultaten för år 2070 visar således endast klimatförändringarnas effekt på vattenbalansen.

Tabell 9 Enskilt vattenbehov år 2030.

Abonnemang	Kärlstorlek (varannan vecka) (l)	Antagen bebyggelse	Vattenuttag (l/d)	Kommentar
Sjöhämtning sommar-månader	160	Fritidshus på öar utan vägförbindelse	150	Antar samma som idag
Sjöhämtning året runt	160	Permanent-boende på öar utan vägförbindelse	380	Antar samma som idag
Sommar-hämtning	190	Fritidshus på fastlandet och öar med vägförbindelse	180*1,036	Ökar med 3,6 %
Sommar-hämtning	370-660	Sommar-verksamhet	1000*1,036	Ökar med 3,6 %
Hämtning året runt	160-240	Bostadshus	380*1,036	Ökar med 3,6 %
Hämtning året runt	>240-1000	Flerbostadshus eller verksamhet	1000*1,036	Ökar med 3,6 %
Hämtning året runt	>1000 - 3000	Flerbostadshus eller verksamhet	1500*1,036	Ökar med 3,6 %
Hämtning året runt	> 3000	Flerbostadshus eller verksamhet	2000*1,036	Ökar med 3,6 %

### 3.4.2 SAMFÄLLIGHETER

Då inga vattenuttag från samfälligheter gått att beräkna för år 2020 har dessa inte heller beräknats för år 2030 och 2070.

### 3.4.3 KOMMUNAL VATTENFÖRSÖRJNING

För att beräkna det kommunala vattenbehovet år 2030 har uppgifter om befolkningsökning inom varje VA-verksamhetsområden hämtats från Norrtälje kommuns VA-plan (2020), se Tabell 10. Råvattenuttaget per person har antagits vara detsamma som idag.

För år 2070 har samma vattenbehov som år 2020 använts, se Tabell 5.

*Tabell 10 Kommunalt vattenbehov år 2030.*

Vattentäkt	Blidö	Drottningdal Brandstationen	Drottningdal Smålandshus	Edsbro	Grisslehamn	Herräng	Norrby (Söderby-Karl)	Södersvik
Typ av vattentäkt	Urberg	Urberg	Urberg	Grus	Morän	Urberg/ gruvor	Grus	Urberg
Befolkningsförändring 2018-2030	0 %	0 %	0 %	-1 %	-3 %		1 %	-1 %
Uttag per år 2030 (l/d)				87632			29163	
Uttag sommartid 2030 (l/d)	10843	5641	6422		232697	143184		32242

### 3.4.4 RESERVVATTEN

För reservvattentäkterna antas samma vattendomar som finns idag gälla även i framtiden, därför används samma uttag som i Tabell 6 även för år 2030 och år 2070.

### 3.4.5 JORDBRUK

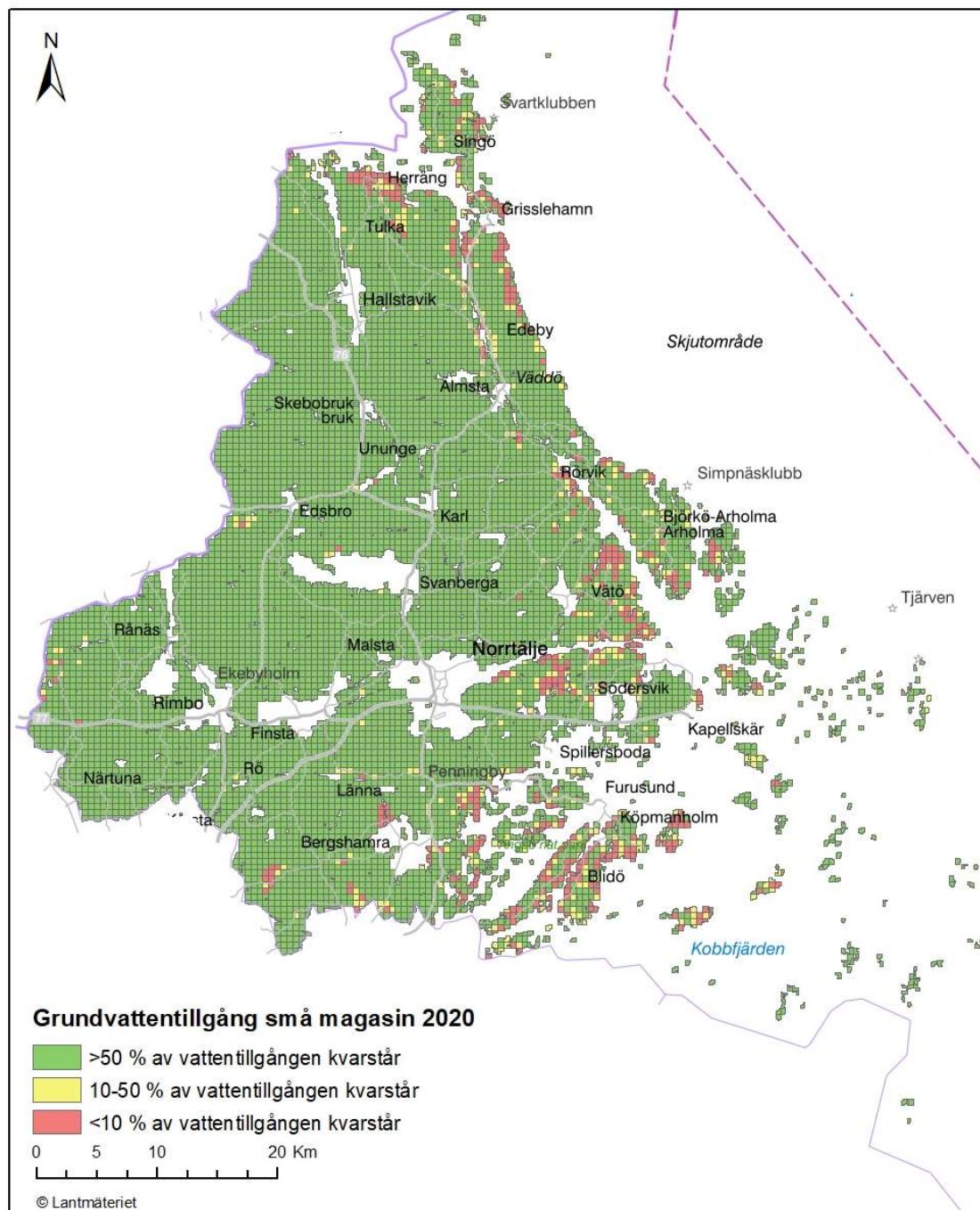
Vattenuttaget från jordbruket har antagits vara detsamma för år 2030 och 2070 som för år 2020.

## 4 RESULTAT

Resulterande kartor över vattenbalansen i olika grundvattenmagasin redovisas i Figur 6 - Figur 11. Kartorna är uppdelade på små och stora grundvattenmagasin samt visas för åren 2020, 2030 och 2070. Kartorna har även levererats som shp-filer.

#### 4.1 SMÅ GRUNDVATTENMAGASIN

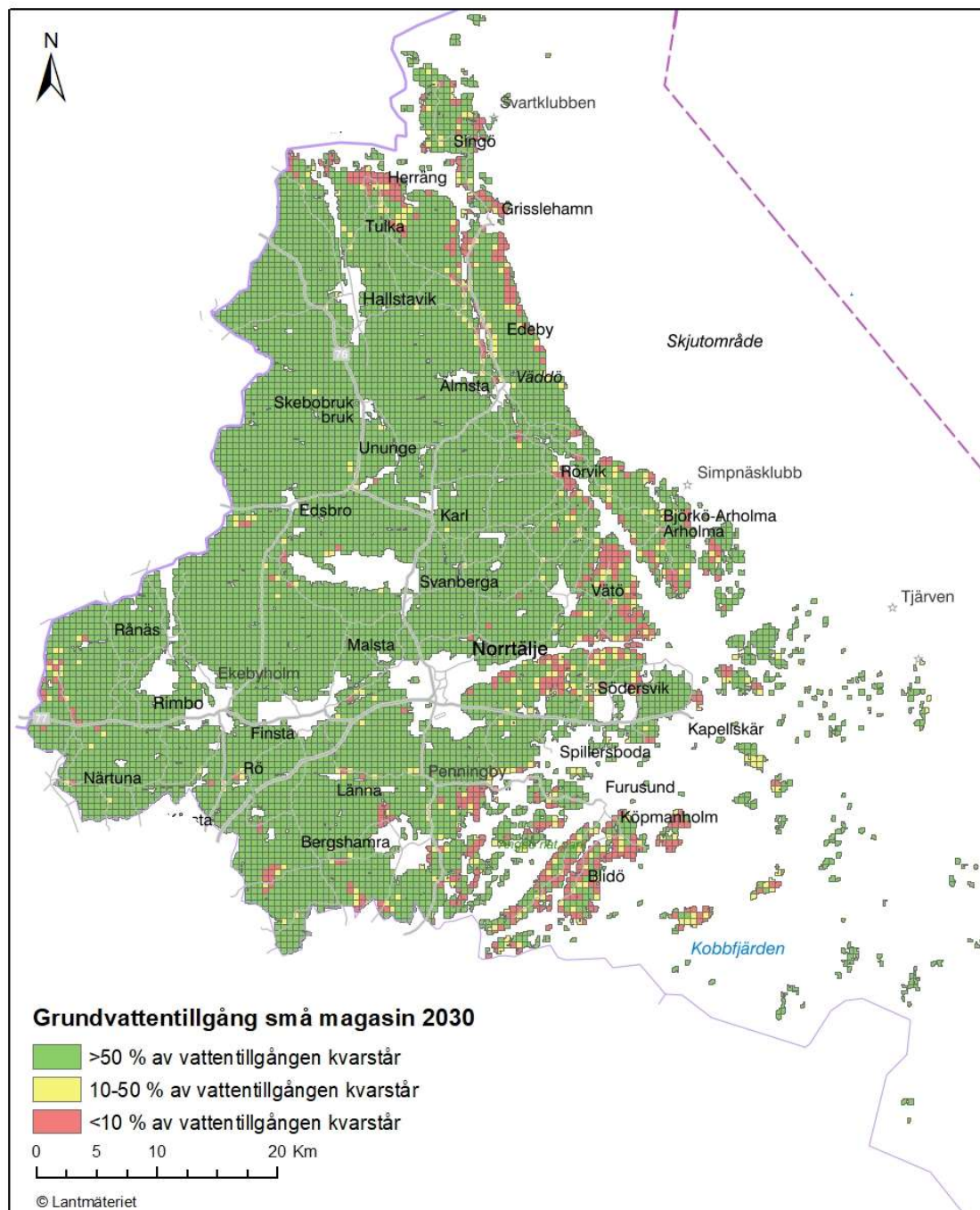
För år 2020 visar resultatet att de främsta riskområdena för vattenbrist är i områden längs kusten där andelen fritidsbebyggelse är stor. Stor risk för vattenbrist bedöms finnas i Herräng, Norra Vaddökusten, Norra och sydöstra Vätö, Björknäs, Grovstanäs, Yxlan och Blidö. Inåt landet finns även några områden med stor risk för vattenbrist men dessa områden är mindre än längs med kusten. Områden består av Sättra, området mellan Gottröra och Abrahamsby samt Sjöändan. Bland mindre öar bedöms störst risk för vattenbrist finnas på Norröra, Söderöra, Svartlöga och Rödlöga.



Figur 6 Grundvattentillgång i små magasin år 2020.

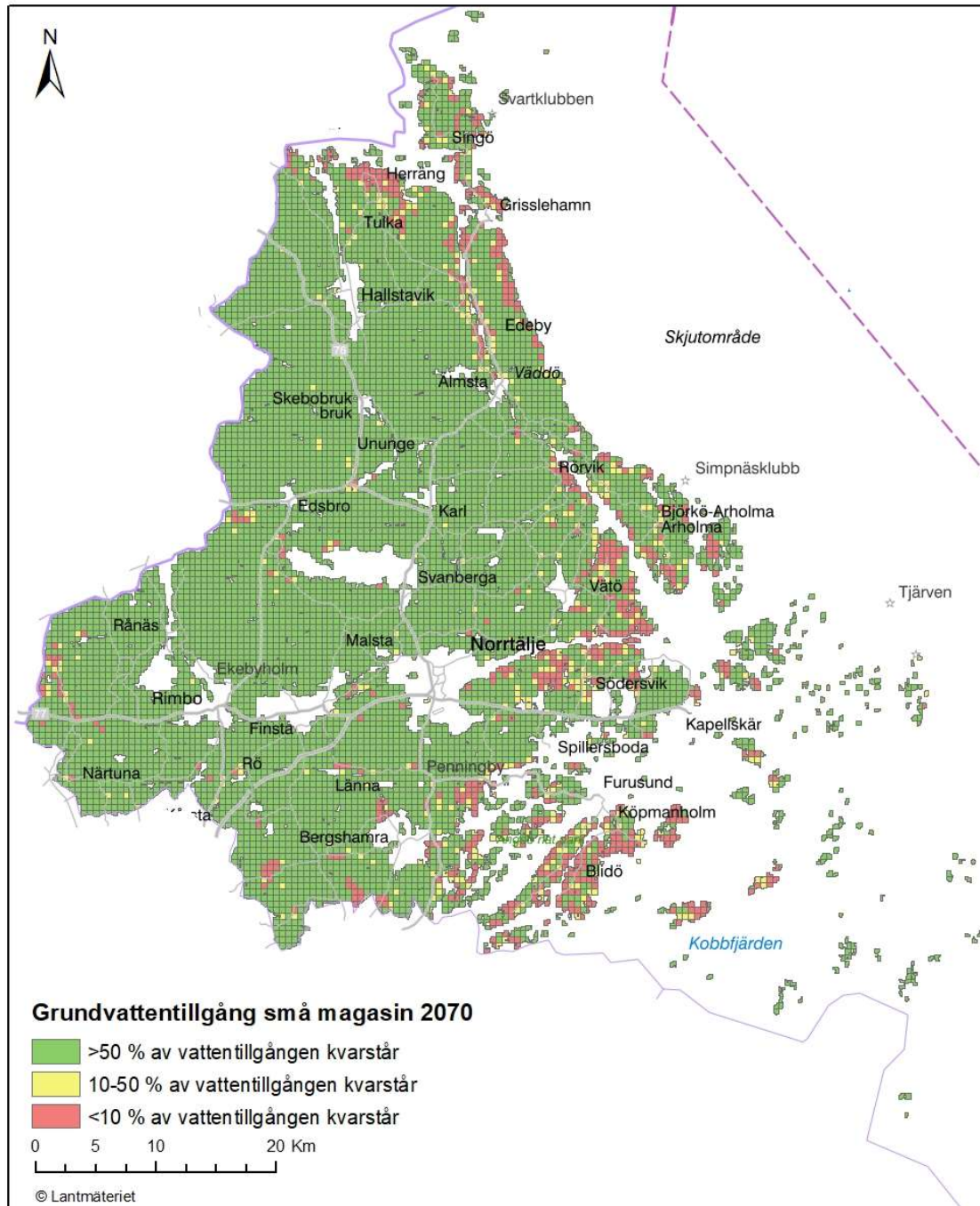


Resultatet år 2030 har tagit hänsyn till befolkningsökning samt klimatförändringar. Störst påverkan av klimatförändringarna bedöms ske i de södra och sydöstra delarna av kommunen där vegetationsperiodens längd (torrperioden) bedöms förlängas mest. Befolkningsökningen har antagits ske i huvudsak där det redan bor människor idag. Därav ökar antalet gula och röda områden på flera platser där det finns tät bebyggelse eller stora befintliga vattenuttag. Det är främst de områden som redan i dag bedöms ha stor risk för vattenbrist som får en ännu större risk i framtiden, men även en hel del mindre områden får en ökad risk för vattenbrist.



Figur 7 Grundvattentillgång i små magasin år 2030

År 2070 visar beräkningarna på ytterligare ökning av riskområden för vattenbrist. Detta beror enbart på klimatförändringarna då befolkning i detta scenario antas vara detsamma som år 2020. Att det trots detta blir en ökad risk för vattenbrist beror på att vegetationsperiodens längd i det valda klimatscenario, RCP 8,5, bli längre och längre fram till år 2100. Förutom de stora sammanhängande riskområden längs kusten finns nu även flertalet små områden inåt landet som övergått från gröna områden idag till gula eller röda områden.



Figur 8 Grundvattentillgång i små magasin år 2070.



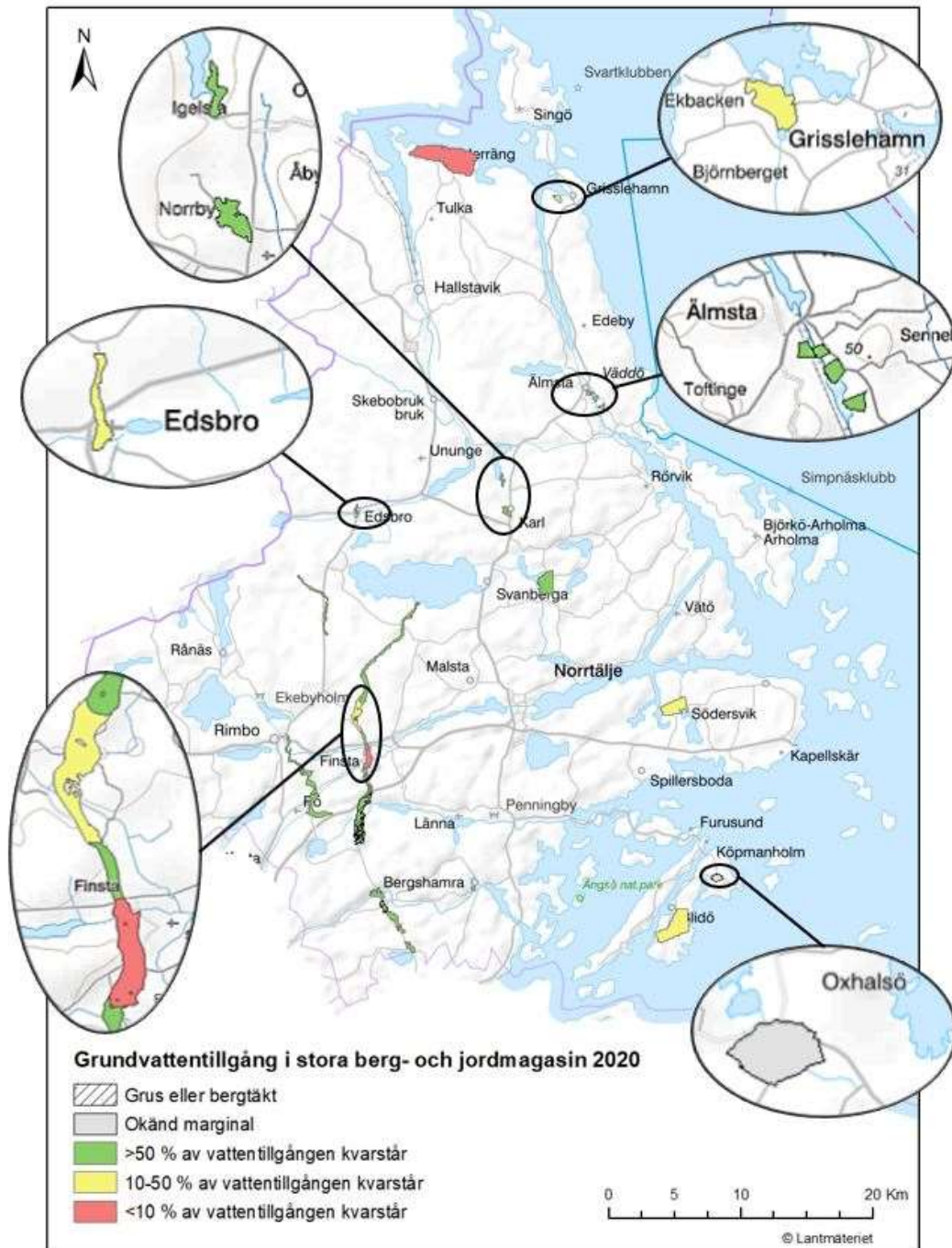
#### 4.2 STORA GRUNDVATTENMAGASIN

Bland de stora grundvattenmagasinen där de kommunala vattentäkterna finns visar beräkningarna på att det redan idag är stor risk för vattenbrist eller saltvatteninträngning i framför allt Herräng. Fyra kommunala vattentäkter är gulmarkerade. Dessa är Grisslehamn, Edsbro, Södersvik och Blidö. Av dessa är de känt sedan tidigare att Grisslehamns vattentäkt inte bedöms ha tillräcklig kapacitet för framtida behov. Det framgår även av VA-planen (2020) att råvattentillgången behöver utredas för Herräng och Blidö. Det har även förts diskussioner om att ansluta Södersvik till Norrvatten (om det bedöms finnas risk för vattenbrist är dock oklart). Det finns inget omnämnt om att Edsbro skulle kunna ha risk för vattenbrist. Vattenprovtagningar under 90-talet och början av 2000-talet har dock visat en påtaglig saltvattenpåverkan (över 50 mg/l) i Edsbro vattentäkt under många år (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2006). Detta kan ha orsakats av vägsalt, tidigare vattenuttag, relict saltvatten eller att uttaget varit på gränsen till vad som är långsiktigt hållbart. Om vattenprovtagningar i dagsläget visar på högre salthalt än på 90-talet och påverkan från vägsalt eller tidigare uttag kan uteslutas bedöms uttaget vara större än tillgångarna. I annat fall har sannolikt täktens tillrinningsområden som använts i dessa beräkningar underskattats. Vattenprover från Blidö vattentäkt under samma period visar på mycket mer varierande kloridhalter som ibland är över 50 mg/l och ibland under, vilket troligtvis beror på ett mer säsongsbetonat vattenbehov (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2006).

Även reservvattentäkterna Västra Syninge, Vagndalen och Finsta-Kilen visar på begränsad marginal. Men då dessa vattentäkter inte används regelbundet och enbart är tänkta att användas under kortare perioder bedöms risken för vattenbrist trots allt som låg där.

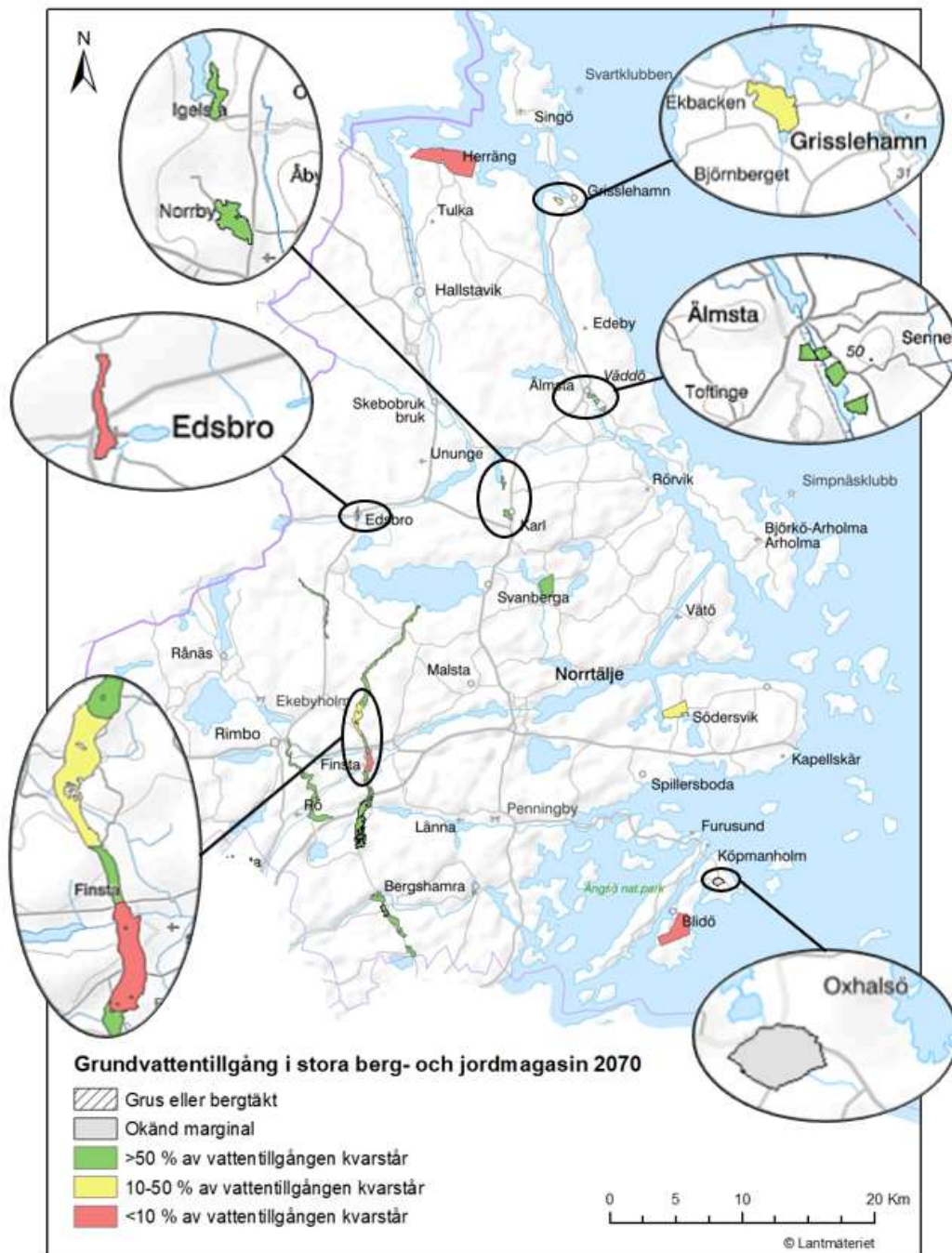
Resultaten för grundvattenmagasinet på Oxhalsö har inte gått att beräkna då vattenuttaget från magasinet är okänt.

Två grundvattenmagasin i Lohäradsåsen består till stor del av berg-, eller grustäkter, se Figur 9 - Figur 11. Dessa bedöms inte vara lämpliga att använda som vattentäkter.



Figur 9 Grundvattentillgång i stora berg- och jordmagasin år 2020.

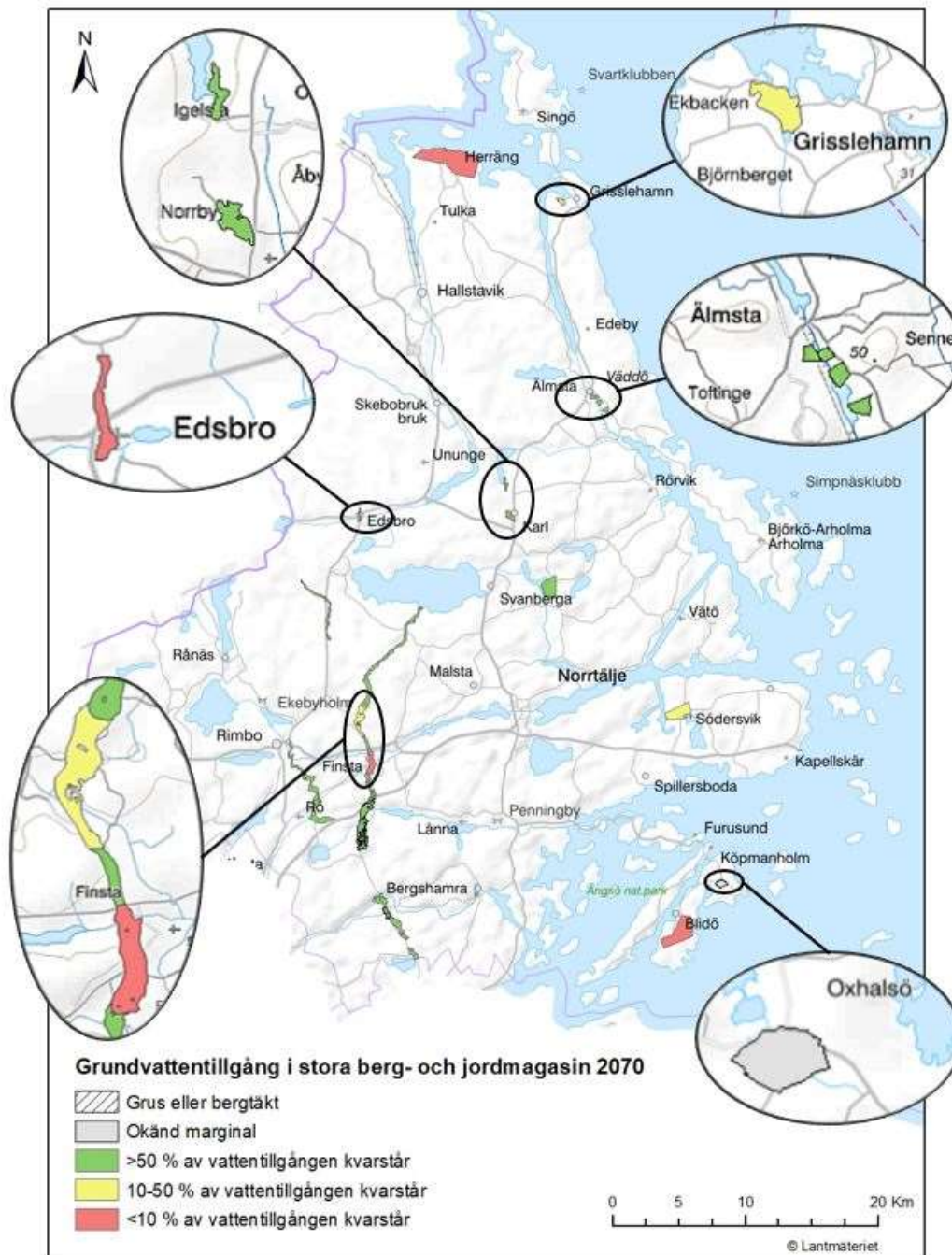
Resultaten år 2030 visar liten skillnad mot idag. En viss minskning av alla tillgångar har dock skett. Den enda förändringen i klasstillhörighet är att Edsbro gått från gul klass till röd.



Figur 10 Grundvattentillgång i stora berg- och jordmagasin år 2030.



År 2070 har tillgångarna minskat ytterligare något och nu hamnar även Blidö i den röda klassen.



Figur 11 Grundvattentillgång i stora berg- och jordmagasin år 2070.

## 5 ANVÄNDANDE AV RESULTAT

Resultaten ger en översiktlig bild av var det finns risk för vattenbrist och saltvatteninträngning i nuläget och under framtida torrperioder. Beräkningarna bygger på ett antal antaganden och förenklingar. Resultatet ska därför inte tolkas som absolut sanning utan snarare som möjliga scenarios. Den största svårigheten med denna typ av beräkningar är att uppskatta vattenförbrukningen för den enskilda vattenförsörjningen. För att minska risken för att överskatta marginalerna har konservativa men rimliga antaganden gjorts utifrån tillgängliga data. Trots detta kan vattenbrist uppstå i områden som markerats som gröna, sannolikheten är dock lägre där. Inom gula och röda områden föreslås att krav på anmälan eller tillstånd för att borra nya brunnar införs. Generellt bör vattenuttag på mindre öar och längs kusten hållas nere för att förhindra saltvatteninträngning. Planeras större grundvattenuttag än för en- eller tvåfamiljsfastighet krävs alltid en detaljerad analys för att se vilken exploatering som är hållbar och om tillstånd för vattenverksamhet krävs.

Kartorna bedöms kunna användas som stöd vid översiktsplanering och övrig planläggning. De kan även användas som underlag för att planera utbyggnad av VA-verksamhetsområden och vattentäkter. Kartorna kan också användas vid förhandsbesked, bygglov, och planläggning utanför kommunala verksamhetsområden. I gula och röda områden rekommenderas att det införs anmälningsplikt för befintliga enskilda vattentäkter respektive anmälnings-/ tillståndsplikt för inrättande av nya enskilda grundvattentäkter i syfte att säkra en långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning för befintlig och tillkommande bebyggelse.

När det gäller ökat nyttjande av fritidsbostäder, vilket medför ökade vattenuttag, har inte kommunen någon möjlighet att styra. Med kunskap om grundvattentillgången har dock kommunen möjlighet att följa utvecklingen i riskområden. För att underlaget ska hållas uppdaterat rekommenderas att nya beräkningar görs vid behov, t ex då större förändringar av bostadsbebyggelse och VA-verksamhetsområden skett eller om ny information om klimatförändringarnas effekter kommer. Ett lämpligt intervall för att göra en översyn av förhållandena kan vara 5-10 år.

Vid användning av kartorna bör man särskilt klarlägga om det finns hästgårdar i området som man vill studera. I så fall finns risk för att vattentillgången är mindre än vad som visas i kartorna då vattenuttag för hästgårdar inte kunnat beräknas. Ett annat område där kartorna kan vara missvisande är Björkudden och Granö på norra Blidö där vattentillgången troligtvis är större än vad kartorna visar, se avsnitt 3.3.2.

Som ett komplement till kartorna kan även kloridprover användas för att identifiera områden där vattenuttagen sannolikt överskrider vattentillgångarna och vice versa. Som stöd visas hur SGU delar in kloridhalter i olika påverkansklasser (Tabell 11).

Tabell 11 Påverkansbedömning för grundvatten med avseende på kloridhalt (SGU, 2013).

Kloridhalt (mg/l)	Grad av påverkan	Kommentar
< 5	Ingen eller obetydlig	Motsvarar ungefär kloridhalt från naturlig deposition i Norrland och Svealand.
5-20	Ingen eller obetydlig	Motsvarar ungefär kloridhalt från naturlig deposition i Götaland.
20-50	Måttlig	Vanlig halt i brunnar under marina gränsen*
50-100	Påtaglig	Över utgångspunkt för att vända trend
100-300	Stark	Tjänligt med anmärkning vid allmän och enskild vattenförsörjning. Kan påskynda korrosionsangrepp.
>300	Mycket stark	Risk för smakförändring.

\* Områden som varit täckta av hav efter den senaste istiden

## 6 REFERENSER

- Carlstedt, A. & Jirner Lindström, E. (2004) *Åsarnas grundvatten – en kartering av grundvattentillgångar i Lohärads- och Röåsen*. Naturvård i Norrtälje kommun nr 22. <https://www.norrtalje.se/globalassets/bygga-bo-och-miljo/natur--och-miljovard/rapporter/naturvard-i-norrtalje-1-40/22-asarnas-grundvatten.pdf>
- Hjerne, C., Thorsbrink, M., Thunholm, B., Gustafsson, M., Lång, L-O., Mikko, H., & Ising, J. (2021) *Grundvattentillgång i små magasin*. SGU-rapport 2021:08. Sveriges geologiska undersökning. <https://resource.sgu.se/dokument/publikation/sgurapport/sgurapport202108rapport/s2108-rapport.pdf>
- Jordbruksverket (2018) *Jordbrukets behov av vattenförsörjning*. Rapport 2018:18. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6c309e13163f38127225024/1528806838383/ra18\\_18v2.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6c309e13163f38127225024/1528806838383/ra18_18v2.pdf)
- Jordbruksverket (2020) *Antal djur efter kommun. År 1981-2020*. [https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas\\_Lantbrukets%20djur/JO0103F05.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625](https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Lantbrukets%20djur/JO0103F05.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625)
- Länsstyrelsen i Stockholms län (2006) *Grundvatten i jord Metodik för övervakning av vattenkvalitet samt undersökningsresultat från 25 kommunala grundvattentäkter* <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:851901/FULLTEXT01.pdf>
- Rhode, A., Lindström, G., Rosberg, J., & Pers, C. (2004) *Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell*. Uppsala universitet Institutionen för geovetenskaper luft- och vattenlära. [https://www.sgu.se/globalassets/grundvatten/grundvattennivaer-old/grundvattenbildning/rodhe-et-al\\_2006.pdf](https://www.sgu.se/globalassets/grundvatten/grundvattennivaer-old/grundvattenbildning/rodhe-et-al_2006.pdf)
- SCB (2020) *Folkmängd, antalet födda, döda och flyttningar efter region, kön och ålder. År 2020 – 2070* [https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_BE\\_\\_BE0401\\_\\_BE0401B/BefProgOsiktRegN20/](https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0401__BE0401B/BefProgOsiktRegN20/)
- SGU (2018) *Grundvattenförekomster* <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/vattenforvaltning-av-grundvatten/sgus-foreskrifter-om-kartlaggning-och-analys-sgu-fs-2013-1/grundvattenforekomster/>
- SGU (2013) *Bedömningsgrunder för grundvatten*. SGU-rapport 2013:01
- SMHI (2015) *Klimatscenarioer för Sverige Bearbetning av RCP-scenarioer för meteorologiska och hydrologiska effektstudier*. Klimatologi Nr 15, 2015 <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/klimatscenarioer-for-sverige-bearbetning-av-rcp-scenarioer-for-meteorologiska-och-hydrologiska-effektstudier-1.87248>
- SMHI (2021) *Fördjupad klimatscenariotjänst* <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>

Svenskt vatten (2020) *Distribution av dricksvatten P114*

<https://tyrens.sharepoint.com/sites/920088/Delade%20dokument/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x012000784CBD5B9EB2EF4996DD9E0207236EDF&OR=Teams%2DHL&CT=1631880061719&id=%2Fsites%2F920088%2FDelade%20dokument%2FKunskap%2FDricksvatten%20och%20Vattenskydd%2FP114%20Distribution%20av%20dricksvatten%2Epdf&parent=%2Fsites%2F920088%2FDelade%20dokument%2FKunskap%2FDricksvatten%20och%20Vattenskydd>

Norrtälje kommun (2016) *Underlag till Bostadsförsörjningsstrategi för Norrtälje kommun*

<https://www.norrtalje.se/globalassets/kommun-och-politik/moten-handlingar-och-protokoll/kommunfullmaktige-sammantrader/dagordning-for-sammantradet-den-28-augusti-2017/10d-underlag-till-bostadsforsorjningsstrategi-for-norrtalje-kommun.pdf>

Norrtälje kommun (2020a) *VA-Plan för Norrtälje kommun 2020. Version 1.0.*

Norrtälje kommun (2020b) *Investering 2020 Bergby vattenverk – säkra reservvattenförsörjning till Rimbo. Tekniska kontoret*

<https://forum.norrtalje.se/welcome-sv/namnder-styrelser/teknik-och-klimatnamnden/mote-2020-12-15/agenda/ss93-tnau-protokollsutdrag-med-tjansteutlatande-gallande-investering-2020-bergby-vattenverk-sakra-reservvattenforsorjning-till-rimbopdf?downloadMode=open>

Norrtälje kommun (2013) *Översiktsplan 2040 Norrtälje kommun*

<https://www.norrtalje.se/globalassets/bygga-bo-och-miljo/oversiktsplanering/oversiktsplan-2040-antagen.pdf>

Tyréns (2018a) *MKB, Reservvattentäkt Finsta-Kilen. Norrvatten.*

Tyréns (2018b) *MKB, Reservvattentäkt Vagdalen och Västra Syninge. Norrvatten.*