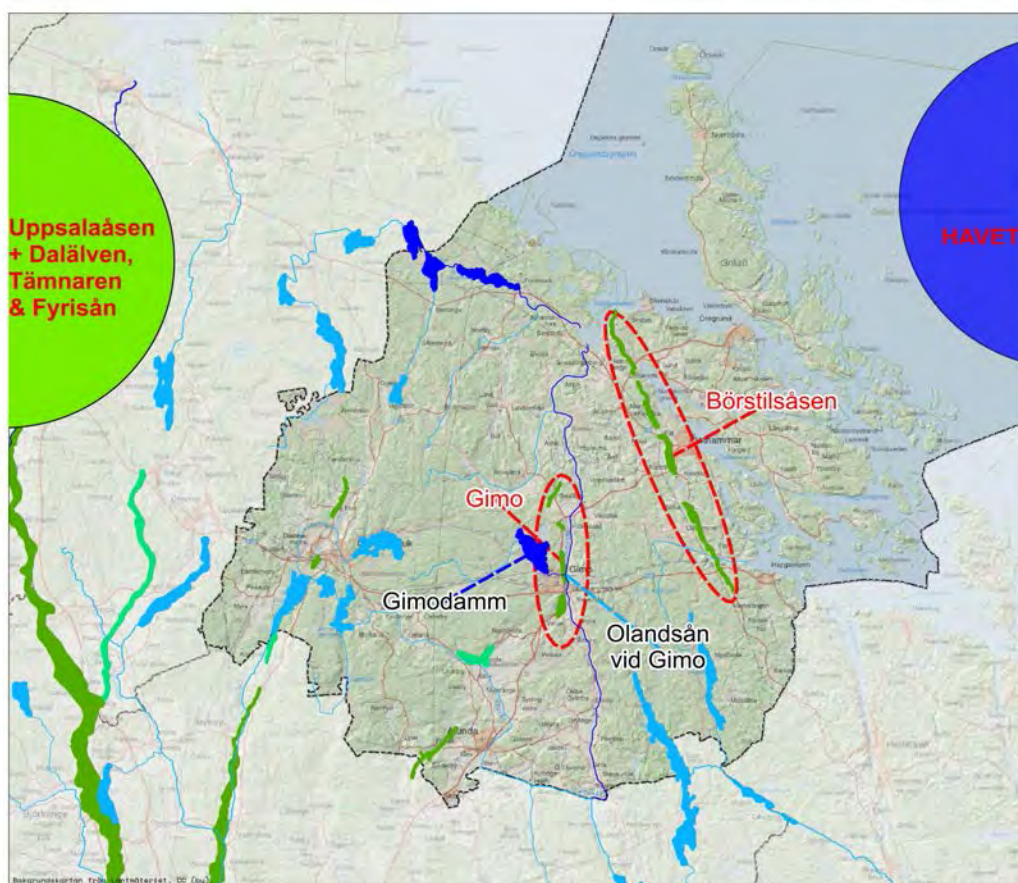


Gästrik Vatten AB
ÖSTHAMMARS KOMMUN
Vattenförsörjningsplan



Uppdrag 1001

Version 1.0 (rev 1)

Falun 2018-05-25

Josef Källgården

SAMMANFATTNING

I arbetet med vattenförsörjningsplanen (VFP) har vattenbehovet inom kommunen identifierats. Dels i tid, dvs. idag, 2040 och 2060, dels i olika behovsgrupper utifrån användningsområde. Grupperna är: hushåll (permanentboende), fritidshus, industri och verksamheter, djurhållning och bevattning. I de tre förstnämnda grupperna förekommer/nyttjas såväl kommunal dricksvattenförsörjning som enskild vattenförsörjning.

Behoven har delats in och bedömts i 8 olika geografiska områden, s.k. behovsområden med olika karaktärer. I de behovsområden där det finns tätorter har även tätortsområden definierats (nuvarande och planerad kommande utbredning av tätorten). Även i tätortsområden förekommer/nyttjas både kommunal och enskild vattenförsörjning idag.

Vattenresurserna har bedömts och delats in i en bekräftad och en obekräftad del, där den bekräftade delen härrör från de redan ianspråktaga vattentäkterna och drifterfarenheter från dem medan den obekräftade delen härrör från nationella data (SGU) samt tidigare utredningar och försök.

Det kan konstateras att:

- Behovet av vatten inom tätortsområdena går jämnt upp eller överskrider tillgången inom området redan nu eller inom kort.
- Behovet inom de större tätortsområdena, eventuellt undantaget Gimo, överskrider tillgången inom kommunen i framtiden även om de utvecklingsbara resurserna utreds och bekräftas.
- Eventuellt kan konstgjord grundvattenbildning möjliggöra att behovet för Gimo kan tillgodoses lokalt även i framtiden.

För att uppfylla behovet för den kommunala vattenförsörjningen idag, och i framtiden rekommenderar Gästrikе Vatten följande:

- Fortsatt och utvidgad samverkan med Tierp om Odens källa och anläggandet av en överföringsledning från Örbyhus till Österbybruk och Alunda.
- Att ingen anslutning till VA i Alunda sker innan överföringsledningen är inkopplad.
- Att planerad grundvattenutredning för Film och Norråsen genomförs för att klara kortsiktigt behov i Österbybruk till dess överföringsledning är ansluten.
- Bjuda in till en långsiktig samverkan med omkringliggande kommuner för att utreda möjligheterna att öka mängden grundvatten i Uppsalaåsen med konstgjord grundvattenbildning från Dalälven för att möta behovet på lång sikt.
- Påbörja en förstudie av ett avsaltningsverk för kustnära tätorter (Öregrund, Östhammar, samt eventuellt Forsmark och Hargshamn)
- Bjuda in till en samverkan med omkringliggande kommuner och verksamheter kring möjlighet att samarbeta kring etableringen och nyttjandet av ett avsaltningsverk.
- Att planerad grundvattenutredning för Börstilsåsen genomförs för att utreda om de behov som finns i befintliga och planerade planer och exploateringar kan hanteras till dess ett avsaltningsverk är på plats.
- Starta en utredning för att utreda om Gimo kan försörjas lokalt med konstgjord grundvattenbildning i framtiden.
- Bjuda in till samverkan med näringsliv och Räddningstjänst om struktur och riktlinjer för tekniskt vatten (berör t.ex. släckvatten, sprinkler, processvatten mm)

För att uppfylla behovet av en hållbar enskild vattenförsörjning idag, och i framtiden rekommenderar Gästrikе Vatten följande:

- Ta fram riktlinjer för hur enskild dricksvattenförsörjning (och avloppslösningar) för permanentboende och fritidshus ska hanteras nu och i framtiden (förtätning, bedömning av tillgång mm)
- Ta fram riktlinjer för enskild försörjning för husdjur och bevattning
- Aktivt arbeta tillsammans med verksamhetsutövare, byalag, samfälligheter, lantbrukare, vattenråd m.fl. för att behålla sötvattenbalansen inom kommunen för att undvika framtida problem med saltvatteninträängning (våtmarker mm)

Föreliggande rapport beskriver den behovsanalys som har utförts och de befintliga vattenresurser som har identifierats men för att tydliggöra att ansvaret för den kommunala (allmänna) och den enskilda vattenförsörjningen är olika kommer denna rapport enbart att beröra slutsatser och prioriteringar för den kommunala vattenförsörjningen.

Motsvarande rapport som beskriver slutsatser och prioriteringar för den enskilda vattenförsörjning kommer att behöva arbetas fram tillsammans med Östhammars kommun, som har ansvaret för den enskilda vattenförsörjningen.

INNEHÅLL

1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte med vattenförsörjningsplanen.....	6
1.3 Arbetet med vattenförsörjningsplanen.....	7
1.4 Rapportens upplägg.....	7
2 Vattenbehov.....	9
2.1 Vattenbehov för verksamheter anslutna till kommunal vattenförsörjning.....	9
2.1.1 Befintligt och framtida vattenbehov för övriga verksamheter.....	10
2.2 Vattenbehov för större verksamheter med egen vattenförsörjning.....	10
2.2.1 Befintligt och framtida vattenbehov för större verksamheter.....	10
2.3 Hushållens vattenbehov (permanentboende).....	11
2.3.1 Hushållens befintliga och framtida vattenbehov.....	13
2.4 Vatten till fritidshus.....	16
2.4.1 Befintligt och framtida vattenbehov för fritidshus.....	17
2.5 Jordbrukets behov av vatten till husdjur.....	18
2.5.1 Befintligt och framtida vattenbehov för jordbrukets husdjur.....	21
2.6 Jordbrukets behov av vatten för bevattning av grödor.....	22
2.6.1 Befintligt och framtida behov av bevattningsvatten.....	24
2.7 Sammanfattning vattenbehov i Östhammars kommun.....	25
3 Existerande vattenresurser.....	27
3.1 Geologiska och hydrologiska förhållanden.....	27
3.2 Metod för identifiering av vattenresurser.....	28
3.3 Vattendrag och sjöar.....	29
3.3.1 Kvantitet.....	29
3.3.2 Kvalitet.....	30
3.4 Grundvatten i jordlager.....	32
3.4.1 Uttagsmöjligheter.....	33
3.4.2 Vattenkvalitet.....	34
3.5 Konstgjord grundvattenbildning.....	36
3.5.1 Börstilsåsen.....	36
3.5.2 Gimo.....	36
3.5.3 Uppsalaåsen och Vattholmaåsen.....	37
3.5.4 Knutby-Hosjön.....	37
3.5.5 Lohäradsåsen.....	37
3.6 Grundvatten i berggrunden.....	38
3.6.1 Gruvor.....	39
3.7 Havet.....	40
4 Tillgängliga vattenresurser.....	41
4.1 Vattenresurser som redan är tagna i anspråk för vattenförsörjning.....	41
4.2 Tillgängliga grundvattenresurser.....	41
4.2.1 Grundvattenresurser i Norrtälje kommun.....	41
4.2.2 Grundvattenresurser i östra delarna av Uppsala kommun.....	41
4.2.3 Grundvattenresurser inom övriga delar av Uppsala kommun.....	42
4.2.4 Grundvattenresurser i Tierps kommun.....	43
4.3 Tillgängliga ytvattenresurser.....	44
4.3.1 Dalälven.....	45
4.3.2 Tämnaån.....	45
4.3.3 Avrinningsområde 54055.....	46
4.3.4 Forsmarksån.....	46
4.3.5 Norrström.....	46
4.3.6 Olandsån.....	47
4.3.7 Norrtäljeån.....	48
4.3.8 Broströmmen.....	48
4.3.9 Skeboån.....	48

4.3.10 Gullströmsån, avrinningsområde 56057.....	49
4.4 Översikt tillgänglig yt- och grundvattenresurser.....	49
5 Jämförelse av tillgängliga vattenresurser och vattenbehov.....	55
5.1 Vatten till tätortsområden.....	55
5.2 Vatten till tätortsområden, övriga hushåll och fritidshus.....	56
5.3 Vatten till samtliga behov.....	56
6 Slutsatser och prioriteringar.....	57
6.1 Prioritering av vattenresurser för kommunal vattenförsörjning.....	57
6.1.1 Kommunal vattenförsörjning inom de centrala delarna av Östhammars kommun.....	57
6.1.2 Kommunal vattenförsörjning för de västra delarna av Östhammars kommun.....	57
6.1.3 Kommunal vattenförsörjning för de östra delarna av Östhammars kommun.....	58
6.2 Förvaltning av vattenresurser för enskild vattenförsörjning.....	59
7 Referenser.....	60

BILAGOR

Textbilagor

Bilaga A – Vattenbehov uppskattat från Östhammar kommunala vattenförsörjning

Bilaga B – Grundvattennivåer uppmätta vid Östhammar kommunala vattentäkter

Kartbilagor

Bilaga 1 – Permanentboende

Bilaga 2 – Tätortsområden

Bilaga 3 – Vatten till övriga verksamheter och permanentboende

Bilaga 4 – Fritidshus

Bilaga 5 – Vatten till fritidshus

Bilaga 6 – Vatten till husdjur

Bilaga 7 – Bevattning av växtodling

Bilaga 8 – Alla vattenbehov

Bilaga 9 – Alla vattenbehov IDAG

Bilaga 10 – Alla vattenbehov 2040

Bilaga 11 – Alla vattenbehov 2060

Bilaga 12 – Vattendrag

Bilaga 13 – Sjöar

Bilaga 14 – Ytvattenstatus enligt VISS

Bilaga 15 – Grundvattenmagasin i jordlager

Bilaga 16 – Bilaga till SGU 1999

Bilaga 17 – Exempel på nyttjande av vattenresurser

Bilaga 18 – Tillgängliga vattenresurser

Bilaga 19 – Tillgänglig vattenmängd

Bilaga 20 – Vattenresurser för tätortsområden

Bilaga 21 – Vattenresurser för tätortsområden och hushåll

Bilaga 22 – Vattenresurser för alla behov

Bilaga 23 – Befintligt VA-område och prioriterade utvecklingsområden enligt ÖP 2016

Bilaga 24 – Befolkningstäthet permanent- och fritidsboende

Bilaga 25 – Förutsättningar för enskild vattenförsörjning

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Östhammars kommun är belägen i östra Uppland och har en befolkning av ca 21 500 personer. Under sommaren nästan fördubblas invånarantalet då många deltidsboende kommer till sina fritidshus (Östhammars kommun, 2016). Av den permanent boende befolkningen är ca 14 000 anslutna till kommunal vattenförsörjning (SCB, 2017a) vilken huvudsakligen baseras på grundvattenuttag.

Grundvattenuttagen är således helt nödvändiga för vattenförsörjningen inom Östhammars kommun. Grundvattenmagasinen inom kommunen är dock relativt små vilket gör dem känsliga för torra perioder. En sådan torrperiod uppträdde under åren 2016 och 2017. Detta gör att kommunen periodvis måste köra vatten per tankbil, från grannkommuner, till vissa orter.

Vattenförsörjningen kommer i framtiden att ställas inför än större utmaningar, delvis genom att de naturgivna förutsättningarna förändras som en följd av klimatförändringar men framförallt med anledning av den stora framtida befolkningsökning som Östhammars kommun planerar för.

I översiktsplanen (Östhammars kommun, 2016) anges ett antal inriktningsmål varav ett är att hitta innovativa lösningar för vatten- och avloppshantering. "Allt handlar om att tänka långsiktigt och hållbart i ett helhetsperspektiv." Således bör även vattenförsörjningen planeras i ett långsiktigt och hållbart perspektiv vilket föranlett arbetet som ligger till grund för denna rapport.

Från och med 1 maj 2017 har drift och underhåll av VA-verksamheten i Östhammars kommun övergått till Gästrik Vatten (GVAB) med driftbolaget Östhammar Vatten. Mot bakgrund av vad som presenterats ovan har Kvartär AB erhållit uppdrag att bistå i framtagande av en vattenförsörjningsplan för Östhammars kommun. Under arbetets gång beslutades att dela in vattenförsörjningsplanen i två delar varav den första fokuserar på kommunal vattenförsörjning i Östhammars kommun. Arbetet utförs i nära samarbete mellan GVAB och Östhammars kommun.

1.2 Syfte med vattenförsörjningsplanen

Syftet med denna vattenförsörjningsplan är att utgöra ett underlag för arbetet med att, i enlighet med översiktsplanen, långsiktigt och hållbart säkerställa tillgången till vattenresurser för dricksvattenförsörjningen i Östhammars kommun.

Vattenförsörjningsplanen ska, enligt ett beslut av deltagarna vid workshop 1 som senare bekräftades vid workshop 2, omfatta planering fram till år 2040, med en utblick mot år 2060.

1.3 Arbetet med vattenförsörjningsplanen

GVAB har tillsammans med Kvartär AB lett arbetet där både Kvartär AB, GVAB och Östhammars kommun har tagit fram underlagsmaterial. Materialet har bearbetats och presenterats vid tre olika workshops enligt följande:

- workshop 1 – behov av vatten för olika ändamål i Östhammars kommun
- workshop 2 – tillgängliga råvattenresurser inklusive utbildning om naturgivna förutsättningar för vattenförsörjning i Östhammars kommun
- workshop 3 – genomgång av olika alternativ att lösa Östhammars kommuns framtida vattenförsörjning

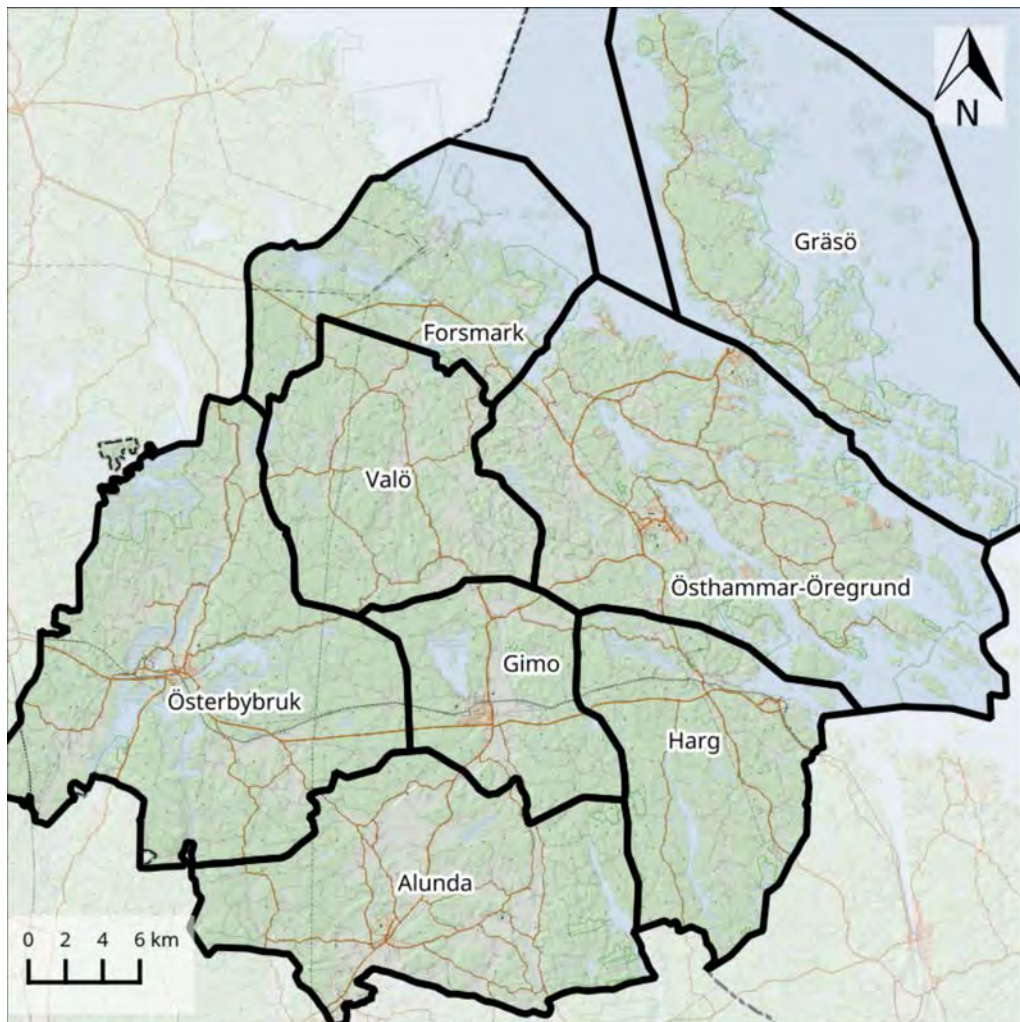
Deltagare har varit personer från GVAB, Östhammar vatten styrelse, Östhammar kommunstyrels arbetsutskott samt chefer och tjänstemän vid Östhammars kommuns Bygg- och miljöförvaltning, Tekniska förvaltning, Tillväxtkontor och Strategienhet. Deltagarantalet har varierat mellan ca 15-25 personer och vid de olika tillfällena har underlagsmaterial presenterats och deltagarna har diskuterat och lämnat synpunkter på detta. Efter varje workshop har framkomna synpunkter omhändertagits och inarbetats i planen. Likaså har vid de olika tillfällena behov av ytterligare underlag identifierats och därefter inhämtats.

Huvudförfattare till rapporten är Josef Källgården, Kvartär AB, och medförfattare är Malin Delin, Gästrikе Vatten AB.

1.4 Rapportens upplägg

Rapporten följer i stora drag det upplägg som presenteras i SGU (2010). I avsnitt 2 presenteras behovet av vatten för dricksvattenändamål, idag och i framtiden. I avsnitt 3 beskrivs potentiella vattenresurser varav flera redan är tagna i anspråk eller av andra skäl inte tillgängliga för vattenförsörjning varför de tillgängliga resurserna presenteras i avsnitt 4. I avsnitt 5 görs en jämförelse mellan behov och vattenresurser följt av prioriteringar i avsnitt 6.

Under arbetets gång har det visat sig vara lämpligt att beskriva och summera vattenbehov, och i någon mån även resurser, inom olika delar av Östhammars kommun. För arbetet med vattenförsörjningsplanen har därför behovsområden enligt Figur 1:1 nyttjats som geografiska enheter för beskrivning av vattenbehov och vattenresurser.



Figur 1:1: För arbetet med vattenförsörjningsplanen har Östhammars kommun indelats i ett antal behovsområden.

2 VATTENBEHOV

I Östhammars kommun finns ett varierande behov av vatten, för olika ändamål, över större delen av kommunens yta. I detta avsnitt kommer vattenbehovet för följande ändamål att beskrivas med avseende på kvantitet, kvalitet och geografiskt läge:

- Verksamheter som är anslutna till kommunal vattenförsörjning i tätorterna (allt vatten till allmänna och privata anläggningar och verksamheter som t.ex. skolor, badhus, handel, kontor, industrier och annan näringsverksamhet m.m.)
- Vatten till industrier (inkl. kraftverk) med egen vattenförsörjning (avser både processvatten och annat vatten)
- Hushåll, avser permanentboende befolkning (omfattar dricksvatten samt vatten för bad och tvätt m.m.)
- Fritidsboende (omfattar dricksvatten samt vatten för bad och tvätt m.m.)
- Jordbrukets behov av dricksvatten till husdjur
- Jordbrukets behov av vatten för bevattning av grödor

Vattenförsörjningsplanen omfattar dock inte vattenbehov för t.ex. rekreation och friluftsliv eller några andra ändamål än dem som beskrivs ovan. Vattenbehoven beskrivs med utgångspunkt från dagens behov och därefter görs uppskattningar av framtida vattenbehov.

2.1 Vattenbehov för verksamheter anslutna till kommunal vattenförsörjning

Med verksamheter anslutna till kommunal vattenförsörjning avses den andel av den kommunala vattenförsörjningen som inte försörjer något av de andra behoven: hushåll för permanentboende, fritidsboende eller jordbrukets behov av vatten till husdjur och bevattning. Verksamheterna kan variera stort och, som exemplifierats ovan, omfatta både privata och allmänna anläggningar så som skolor, idrottsplatser, industrier, olika slags näringsverksamhet m.m.

Det har inte varit möjligt att, inom ramen för arbetet med vattenförsörjningsplanen för Östhammars kommun, identifiera alla sådana verksamheter som är anslutna till kommunal vattenförsörjning eller kan bli det i framtiden. Det har än mindre varit möjligt att uppskatta vattenbehovet för alla dessa olika verksamheter.

Genom att studera produktionen vid Östhammars kommuns kommunala vattenförsörjning och jämföra detta med antalet anslutna personer (för att beräkna behov per person, se bilaga A) så har stora skillnader mellan olika orter kunnat identifierats. Det har därefter antagits att skillnaderna mellan de olika orterna huvudsakligen beror av vattenbehovet för verksamheterna. Ett visst stöd för antagandet har erhållits genom jämförelser med kända vattenbehov för större industrier i kommunen, liksom genom allmän kännedom om omfattningen på verksamheter i de olika orterna.

Från bilaga A framgår att vattenbehovet per person är högre för de orter som i översiktsplanen (Östhammars kommun, 2016) anges vara serviceort, centralort eller tätort. Som beskrivits ovan så har antagits att detta större vattenbehov förklaras av verksamheterna i nämnda orter. I syfte att uppskatta vattenbehov inom områden med verksamheter har därför begreppet tätortsområden införts och inom dessa motsvarar vattenbehovet för verksamheterna ofta ca 100 l/p-d men variationen är mycket stor.

Tätortsområden avser de orter, med angränsande områden, som har ett väsentligt inslag av övriga verksamheter (t.ex. skolor, badhus, handel, kontor, industrier och annan näringsverksamhet m.m.).

Vattenbehovet för verksamheterna är, med detta sätta att uppskatta behovet, beroende av befolkningmängden.

2.1.1 *Befintligt och framtida vattenbehov för övriga verksamheter*

Det befintliga vattenbehovet för övriga verksamheter redovisas samtidigt med vattenbehovet för permanentboende hushåll i avsnitt 2.3.1 och bilaga 2. För bedömning av framtida vattenbehov så antas att tätortsområdena bibehåller sin karaktär, dvs. att andelen vatten till verksamheter är oförändrat och att vattenbehovet därmed ökar proportionellt mot befolkningsökningen i dessa områden.

2.2 **Vattenbehov för större verksamheter med egen vattenförsörjning**

I Östhammar kommun finns det även några större verksamheter som har egen vattenförsörjning. Kända verksamheter är Forsmarks kraftgrupp, Sandvik Coromant i Gimo och Öregrunds golfklubb. Det förekommer även obekräftade uppgifter om vatten till snöstillverkning i Gimo vilket dock ej har undersökts närmare i detta arbete.

Öregrunds golfklubb har tillstånd att utta bräckt vatten från Östhammarsfjärden, 18 000 m³/år (Stockholms tingsrätt, 1999). Då vattenuttaget är så pass litet och dessutom berör bräckt vatten, som i sammanhanget kan betraktas som en oändlig resurs, så har detta vattenbehov inte vidare beaktats i arbetet med vattenförsörjningsplanen.

Utöver de ovan nämnda så finns inga kända större verksamheter med egen vattenförsörjning i kommunen. Utanför Östhammars kommuns gränser finns Holmen Paper pappersfabrik i Hallstavik som har tillstånd att utta vatten från Skeboån, samt även dämna Gisslaren. Även om vattenbehovet inte gäller verksamhet inom Östhammars kommun så påverkas de tillgängliga vattenresurserna inom kommunen av vattenbehovet vid Hallstavik. Mer om detta under avsnitt 3.

Som framgår nedan används verksamheternas egenproducerade vatten för lite olika ändamål men kraven på vattnets kvalitet bedöms ändå vara jämförbara med kvalitetskraven för dricksvatten. Det kan förmodas att något lägre krav skulle kunna ställas på delar av det egenproducerade vattnet, t.ex. med avseende på förekomst av mikroorganismer. Kraven skulle också kunna vara något högre än kraven på dricksvatten, t.ex. med avseende på jämn temperatur och specifika kvalitetsparametrar.

2.2.1 *Befintligt och framtida vattenbehov för större verksamheter*

Forsmarks kraftgrupp har en egen ytvattentäkt i Bruksdammen och producerar 180 000 m³/år varav 65 000 m³ bereds till dricksvatten (Forsmarks kraftgrupp, 2017). Östhammar vatten köper en del av detta vatten och levererar till de permanentboende som finns i området. Vattenförsörjningen vid Forsmarks Kraftgrupp täcker således både dricksvatten och annat vatten som behövs för kraftverket och associerad verksamhet.

Forsmarksområdet kan därför, ur vattenförsörjningsperspektiv, betraktas som ett tätortsområde enligt definition i avsnitt 2.1.

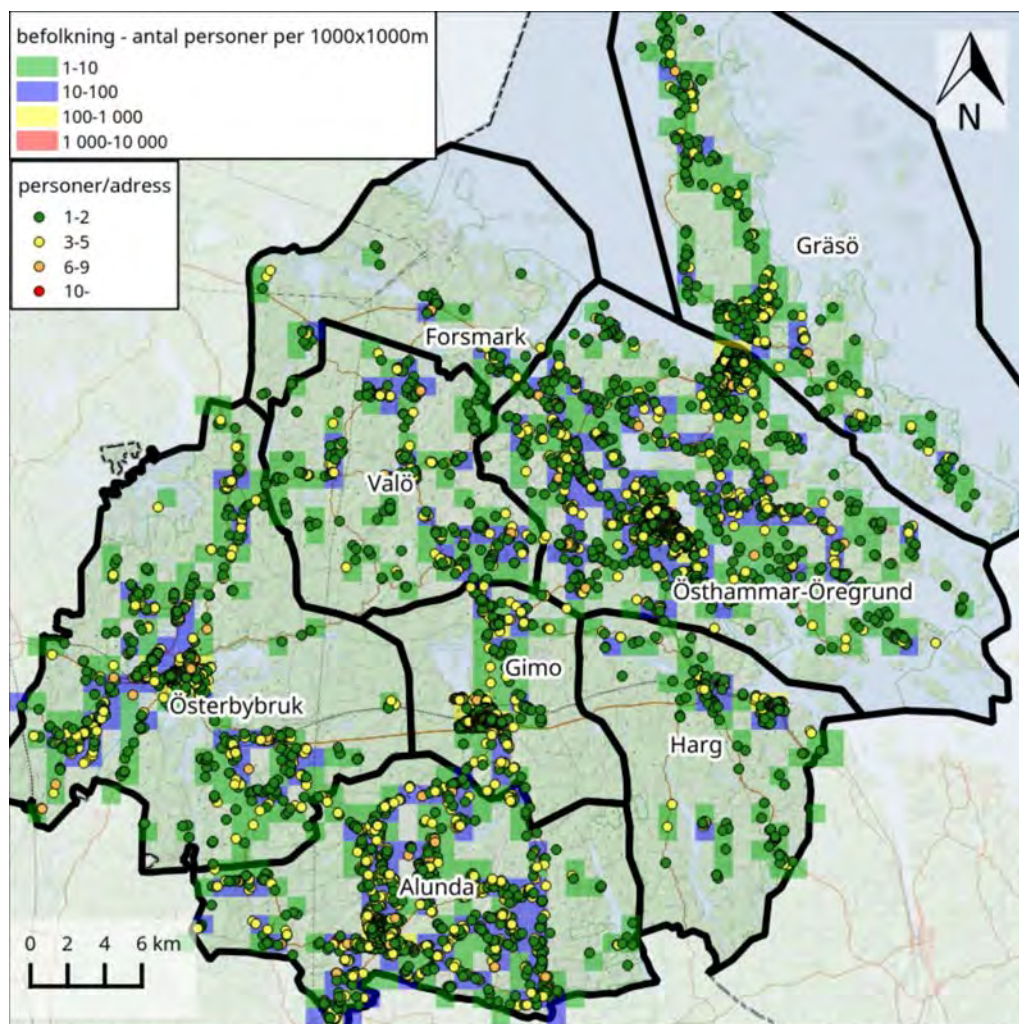
Sandvik Coromant i Gimo har en egen vattenförsörjning baserat på vattenuttag ur Gimo damm. Den egna produktionen uppgår till 190 000 m³/år. Vattnet används främst för kylning, process, ventilationsaggregat men även till toaletterna och några interna brandposter. Beredning sker med sandfilter och för delar av vattenbehovet även med nanofiltrering. Därutöver nyttjar Sandvik Coromant även vatten från den kommunala vattenförsörjningen. Då anläggningen är i full drift uppgår den normala förbrukningen till ca 35-40 m³/h egen produktion och ca 4 m³/h kommunalt vatten. (Sandvik Coromant, 2018.)

Vid betraktande av vattenförsörjningen för Gimo, som också är att betrakta som ett tätortsområde ur vattenförsörjningsperspektiv, måste alltså både den kommunala vattenförsörjningen och Sandvik Coromants egna vattenförsörjning beaktas.

För prognoser av det framtida vattenbehovet har samma princip nyttjats som för de övriga verksamheter som är anslutna till den kommunala vattenförsörjningen, nämligen att vattenbehovet är proportionellt mot den permanentboende befolkningen. För Forsmarksområdet medför detta att ett mycket stort vattenbehov per person, se avsnitt 2.3.

2.3 Hushållens vattenbehov (permanentboende)

I Östhammars kommun finns det bebyggelse för permanentboende inom nästan hela kommunens yta, se Figur 2:1, och varhelst människor bor finns det ett behov av vatten för hushållen. Vid vattenförsörjning som är kommunal eller från större enskild gemensamhetsanläggning ska vattnets kvalitet uppfylla de krav som preciseras i Livsmedelsverkets föreskrifter LIVSFS 2017:2 (Livsmedelsverket, 2017). För permanentboende som får sitt dricksvatten från enskilda brunnar finns råd om vattenkvaliteten i "Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning".



Figur 2:1: Befolkningsstäthet (SCB, 2017d) och antal folkbokförda personer per adress. Bakgrundskartan från lantmäteriet (CC by).

Med ledning av befolkningsmängd (SCB, 2017d) uttryckt som antal personer per km² och uppgifter från folkbokföring kopplat till adress och fastigheter så har koncentrerad bebyggelse för permanentboende avgränsats som:

- tätortsområden (se avsnitt 2.1),
- småortsområden och
- övrig koncentrerad bebyggelse.

Det förekommer givetvis ett behov av vatten även för hushåll på landsbygden, dvs. dem som är belägna utanför avgränsade orter och koncentrerad bebyggelse, men det är inom de avgränsade områdena som det bedöms vara nödvändigt med viss planering för att säkerställa en långsiktigt hållbar och säker vattenförsörjning.

Tätortsområdena, småorterna och övrig koncentrerad bebyggelse har, efter en första avgränsning baserat på befolkningsdata och uppgifter från översiktsplanen (Östhammars kommun, 2016), därefter diskuterats och slutligen avgränsats i samband med workshop 1 och 2. Resultater av avgränsningar, som presenteras i bilaga 1, återspeglar deltagarnas uppfattning om nutida och framtida permanentboendes geografiska utbredning samt

karaktären på de olika orterna. Avgränsningarna avser att ungefärligt markera, på en kommunöversikt, var hushållens vattenbehov finns. Avgränsningarna saknar dock precision när det gäller exakt utbredning och kan därför inte jämföras med gränser för enskilda tätorter, småorter och fastigheter.

Tätortsområdena (se bilaga 1) omfattar Forsmark (se avsnitt 2.2) samt de bebyggelsenoder som i översiktsplanen (Östhammars kommun, 2016) anges vara service- och centralorter samt tätorter. Det kan antas att varje person i tätorterna förbrukar ungefär lika mycket vatten som personer utanför tätorterna men som har beskrivits tidigare förekommer i tätortsområdena även övriga anläggningar och verksamheter som behöver vatten och det är svårt att särskilja detta behov från hushållens behov. Dessutom medför de större distributionssystemen i tätorterna även större förluster. Bedömningen av hushållens vattenbehov i tätorterna inkluderar därför både vattenbehov för permanentboende och vattenbehov för övriga verksamheter samt även förluster i distributionssystemen. Detta medför att vattenbehovet, uttryckt som l/p-d, blir högre i tätorterna även om inte varje person gör av med mer vatten.

2.3.1 *Hushållens befintliga och framtida vattenbehov*

Hushållens befintliga vattenbehov har analyserats med stöd av driftstatistik från kommunala vattentäkter i Östhammars kommun (se bilaga A). Med ledning av denna driftstatistik, dimensioneringsunderlag för vattenledningar enligt VAV AB (2001) samt erfarenheter från övriga kommuner ingående i samarbetet GVAB bedöms att vattenbehovet för alla hushåll utanför tätorterna uppgår till 180 l/p-d. Vattenbehovet antas vara jämt fördelat över året. Detta gäller för samtliga hushåll som är belägna utanför avgränsade tätortsområden enligt bilaga 1.

De avgränsade tätortsområdena är i flera fall är väsentligt större än de områden som idag har kommunal vattenförsörjning (se bilaga 2) varför det inte bedöms representativt att enbart tillämpa driftstatistik enligt bilaga A som underlag för att bedöma vattenbehovet inom hela tätortsområdet. Istället har vattenförbrukningen inom tätortsområdena uppskattats som summan av både kommunal vattenförsörjning och egen vattenförsörjning för verksamheter och permanentboende. Den kommunala vattenförsörjningen erhålls från driftstatistik (bilaga A). De större verksamheternas egna vattenproduktion framgår av avsnitt 2.2. Den enskilda vattenförsörjningen för permanentboende inom tätortsområdena har uppskattats genom antagandet om att alla de personer inom tätortsområdet som inte är anslutna till kommunal vattenförsörjning har egen vattenförsörjning och förbrukar 180 l/p-d. Tätortsområdenas därav uppskattade förbrukning framgår av Tabell 2:1 och bilaga 2.

Tabell 2:1: Uppskattad vattenförbrukning för hushåll inom tätorter (dvs. permanentboende + verksamheter) samt för prognoser antagna behov.

Tätortsområde	Permanent-boende	Antaget behov	Vattentäkter (antal anslutna)	Förbrukning
Alunda	3 089	220 l/p-d	Alunda (2 150). Enskilda (939).	217 l/p-d
Forsmark	69	7 100 l/p-d	Forsmarks kraftgrupp.	7 147 l/p-d
Gimo-Hökhuvud	3 126	375 l/p-d	Gimo + Hökhuvud (2 800). Enskilda (326). Sandvik Coromant.	542 l/p-d inkl Sandvik 375 l/p-d exkl Sandvik
Harg och Hargshamn	453	300 l/p-d	Hargshamn (275). Enskilda (178).	225 l/p-d
Öregrund	1 756	220 l/p-d	Öregrund (1 600). Enskilda (156).	301 l/p-d
Österbybruk	3 011	300 l/p-d	Österbybruk (2 450). Enskilda (561).	233 l/p-d
Östhammar	5 676	220 l/p-d	Östhammar + Norrskedika (4 920). Enskilda (756).	227 l/p-d

I Tabell 2:1 anges även hushållens antagna behov (dvs. permanentboende + verksamheter) uttryckt per person inom hela tätortsområdet.

Det framtida vattenbehovet kan påverkas av att exempelvis att läckage och förluster på distributionsnäten åtgärdas så att det specifika vattenbehovet därmed minskar, något som givetvis eftersträvas. Omfattande åtgärder av befintliga system kommer emellertid att ta mycket lång tid varför nämnda minskning av förluster huvudsakligen är relevant vid utbyggnad av distributionsnätet. Det framtida vattenbehovet kommer också i mycket stor utsträckning att påverkas av tätortsområdenas utveckling med avseende på fördelning av permanentboende och verksamheter samt vilka vattenkrävande verksamheter som etableras.

Det har emellertid bedöms alltför osäkert att göra sådana detaljerade framtidsprognoser rörande tätorternas utveckling varför de antagna behoven (uttryckt som l/p-d) istället antagits vara oförändrade i framtiden. Däremot har de antagna behoven baserats på en sammanvägd bedömning av den uppskattade förbrukningen och en förväntan om tätortsområdenas utveckling vilken framkommit i samband med utförda workshop.

I de antagna behoven för Harg och Hargshamn samt Österbybruk inkluderas t.ex. en förväntan om fortsatt etablering av industrier varför det antagna vattenbehovet där är högre än den uppskattade förbrukningen idag.

Den uppskattade förbrukningen för Öregrund innefattar stora osäkerheter beroende av att ett stort antal av den uppskattade antal anslutna personer till kommunal vattenförsörjning utgörs av fritidsboende. Den förväntade utvecklingen är emellertid att området i framtiden ska omfatta en större andel permanentboende i framtiden, utan att andelen vattenkrävande verksamheter ökar i samma omfattning. Därav är det antagna behovet lägre än den uppskattade förbrukningen.

Forsmarksområdet har, med sitt relativt unika läge nära både Forsmarksåsen och Öregrundsgrepen, utpekats som ett område där mycket vattenkrävande verksamheter kan etableras även i framtiden varför ett mycket högt vattenbehov har antagits. I vattenförsörjningsplanen redovisas dagens vattenförsörjning för övriga verksamheter och permanentboende i Forsmarksområdet helt och hållet i kategorin "övriga verksamheter med egen vattenförsörjning". De i framtiden tillkommande permanentboende i Forsmarksområdet redovisas, med det höga specifika vattenbehovet, som vatten till "tätortsområde".

Även om den förväntade utvecklingen för Gimo-Hökhuvud också, liksom Forsmark, inkluderar ett fortsatt stort inslag av industrier och andra större verksamheter så har det inte bedömts rimligt att nyetablerad industri har samma höga vattenbehov som Sandvik Coromant. Om Sandvik Coromants egna vattenproduktion exkluderas så blir den uppskattade specifika förbrukningen 375 l/p-d. Läget är, ur vattenförsörjningshänseende, helt enkelt inte lika gynnsamt som för Forsmark och därför har ett lägre specifikt behov av 375 l/p-d antagits.

Sammanfattningsvis kan sägas att hushållens befintliga vattenbehov har bedömts med ledning av befolkningsantal inom avgränsade områden och de antagna specifika behoven. Bedömningen av de framtida behoven baseras på samma specifika behov som dagens behov och de prognoser rörande befolkningsökning som framtagits av Östhammars kommun för vattenförsörjningsplanen, se Tabell 2:2 och bilaga 1. Specifika befolkningsökningarna har uppskattats för tätortsområdena och hela kommunen medan övriga områden småorter och koncentrerad bebyggelse antas öka med 0,5% per år. (Antalet permanentboende på landsbygden utgör en restterm som balanserar övriga prognoser och antaganden.)

Tabell 2:2: Befolkning inom avgränsade områden för tätorter, småorter och koncentrerad bebyggelse, år 2017 samt prognoser för år 2040 och 2060.

	2017	2040	2060
Alunda	3 089	5 500	10 000
Östhammar	5 676	8 000	13 500
Öregrund	1 756	3 250	5 500
Österbybruk	3 011	4 000	6 000
Gimo-Hökhuvud	3 126	4 000	5 500
Forsmark	69	250	500
Harg och Hargshamn	453	600	700
Åby-Söderby	325	363	401
Andersbo	90	100	111
Annö-Rovsättra	195	218	240
Änö-Uppskedika	120	134	148
Bjurön	33	37	41
Centrala Gräsö	374	417	461
Johannisfors	74	83	91
Långalma	190	212	234
Norr Alunda	651	726	803
Norra Gräsö	193	215	238
Öster Alunda	542	605	668
Snesslinge-Vicklinge	178	199	219
Söderby-Karlsäng	132	147	163
Valö	105	117	129
Vamsta-Norrby	115	128	142
Landsbygd	1 436	1 449	1 811
Kommunbefolkning	21 818	30 750	47 600

Beräknat vattenbehov för hushållen (permanentboende och övriga verksamheter) i Östhammars kommun, idag och i framtiden, redovisas i bilaga 3.

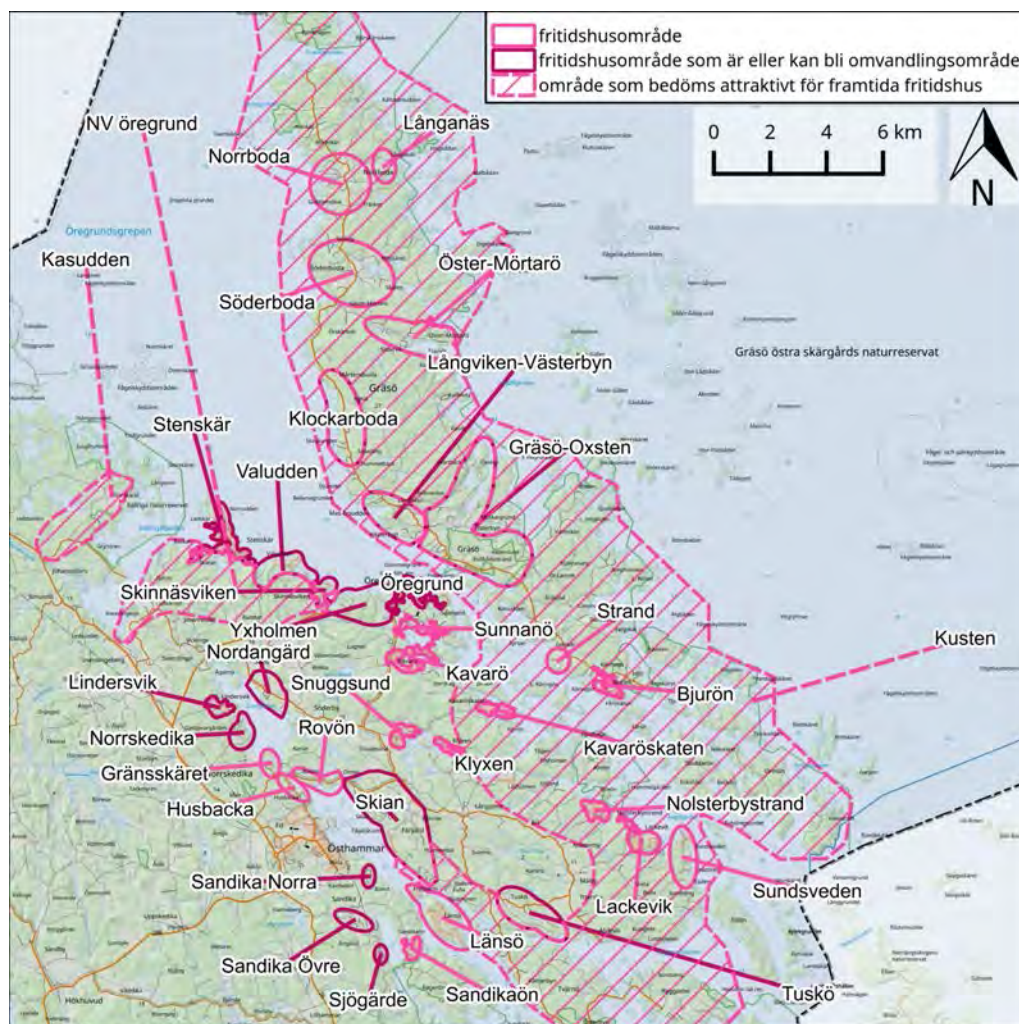
2.4 Vatten till fritidshus

Om vattnet vid fritidsboendet nyttjas för dricksvatten ska det givetvis uppfylla dricksvattenkvalitet och om fritidsboendet är anslutet till kommunal vattenförsörjning gäller då de krav som preciseras i Livsmedelsverkets föreskrifter LIVSFS 2017:2 (Livsmedelsverket, 2017). Det kan förmodas att många befintliga fritidshusägare är vana vid, och accepterar, att vattnet i fritidshusen bara används för bad och tvätt medan dricksvatten medtages från annan ort. Det kan inte helt uteslutas att en sådan lägre kravnivå även fortsättningsvis kan gälla för vissa fritidshus där förutsättningarna är sådana att fullgod dricksvattenkvalitet är svår att uppnå med lokala vattenresurser. Som planeringsunderlag bör dock utgångspunkten vara att hela fritidshusen vattenbehov ska uppfylla dricksvattenkvalitet.

Enligt Statistiska centralbyrån (SCB, 2017e) finns det 15 fritidshusområden i Östhammars kommun. Fritidshusområdena definieras av Statistiska centralbyrån som ett område med minst 50 fritidshus och som mest 150 meter mellan fritidshusen. Fritidshus är småhus utan folkbokförd befolkning, där typkoden är:

- 120 (lantbruksenhet, bebyggd)
- 213 (småhus, byggnadsvärde <50 000 kronor)
- 220 (småhusenhet, helårsbostad)
- 225 (byggnad på ofri grund/annans mark)

Nämnda fritidshusområden utgjorde ett underlag för arbetet vid workshop nr 1. Tillägg, ändringar och revideringar utfördes efter deltagarnas lokalkännedom om fritidshusområdena och deras utveckling. I arbetet identifierades även de fritidshusområden där omvandling pågår, eller kan komma att utvecklas, mot permanentboende (dvs. så kallade omvandlingsområden enligt Törneke et. al. (2008). Likaså identifierades områden där det bedöms kunna komma ett krav på kommunalt VA enligt lag om allmänna vattentjänster LAV (se bilaga 23). De fritidshusområden som därefter hade identifierats framgår av Figur 2:2.



Figur 2:2: Fritidshusområden i Östhammars kommun, identifierade och avgränsade vid workshop 1, med stöd av data från SCB (2017e). Utanför kartbild finns också fritidshusområden i Ramhäll och Gryttjom.

2.4.1 Befintligt och framtida vattenbehov för fritidshus

Från genomförda workshop har den gemensamma uppfattningen framkommit att fritidshusen i Östhammars kommun idag har en boendestandard som är jämförbar med permanentboende. Därför antas att även vattenbehovet är jämförbart med vatten till permanentboende, dvs. 180 l/p.d så som för permanentboende befolkning utanför tätorter. Enligt en tidigare enkätundersökning, som Östhammar kommun utfört bland fritidshusägare i kommunen, framkommer att det i genomsnitt är 2,2 besökare i fritidshusen.

Därmed kan det uppskattade antalet fritidshus omvandlas till antal personer och totalt vattenbehov. Den avgörande skillnaden mellan hushåll för fritidsboende och hushåll för permanentboende är dock att fritidshusen endast nyttjas delar av året.

För att uppskatta besöksstid i fritidshusen har den uppmätta vattenförbrukningens säsongsvariationer i Öregrund studerats (se bilaga A) och diskuterats vid workshop 1. Från nämnda diskussion framkom en gemensam uppfattning att huvuddelen av all besöksstid i fritidshusen infaller under perioden 1 maj – 31 aug. och att det under denna period är i

genomsnitt 2,2 besökare i varje fritidshus, dvs. totalt ca 270 persondygn. För resterande del av året, 1 september – 31 april antas besökstiden endast uppå till sammanlagt 50 persondygn för hela perioden.

Enligt uppgifter från SCB (2017f) fanns det 5 755 fritidshus i Östhammars kommun år 2017. Inom arbetet med vattenförsörjningsplanen gjordes även en ansats att, förutom avgränsning av fritidshusområden, även identifiera alla enskilda fritidshus. De enskilda fritidshusen identifierades genom att söka ut alla adresspunkter utan folkbokförd befolkning som sammanföll med fastighetsytor vilka uppfyllde följande kriterier:

- typkod 120, 213, 220 eller 225
- på fastigheten finns minst en bostad
- juridisk ägare är fysisk ägare eller privatperson
- byggnadsvärdet > 0

Med ovan beskrivna metod blev antalet fritidshus 5 899 vars lägen framgår av bilaga 4.

Det totala antalet fritidshus i Östhammars kommun förväntas öka med ca 75 st varje år vilket medför att det år 2040 finns ca 7 500 fritidshus i hela kommunen och år 2060 finns det ca 9 000 fritidshus. Den geografiska fördelningen av fritidshusen antas vara oförändrad i framtiden, dvs. det kommer att vara samma relativa fördelning av fritidshus mellan de olika behovsområdena (se Tabell 2:3 och bilaga 4), liksom mellan de olika fritidshusområdena (se bilaga 4). Då det redan idag är störst andel fritidshus på Gräsö och i behovsområdet Östhammar-Öregrund så antas därmed även att de flesta nya fritidshusen kommer att etableras i dessa områden, vilket överensstämmer med de områden som bedöms vara attraktiva för framtida etablering av fritidshus (se Figur 2:2).

Tabell 2:3: Antal fritidshus idag och prognoser för framtiden.

	2017	2040	2060
Alunda	307	399	475
Forsmark	78	101	120
Gimo	59	76	91
Gräsö	1 460	1 898	2 263
Harg	156	202	241
Valö	172	223	266
Österbybruk	296	384	458
Östhammar-Öregrund	3 371	4 382	5 225
Summa	5 899	7 665	9 139

Beräknat vattenbehov för fritidshusen i Östhammars kommun, idag och i framtiden, redovisas i bilaga 5.

2.5 Jordbrukets behov av vatten till husdjur

Djurskyddslagen föreskriver att djuren ska ha tillräckligt med vatten av god kvalitet. I de föreskrifter som utgivits med stöd av djurskyddslagen (av djurskyddsmyndigheten och jordbruksverket) preciseras bland annat antal tillfällen per dag som djuren ska ha tillgång till dricksvatten och utrymmen kring detta. Däremot specificeras inga krav med avseende på vattenmängd och -kvalitet.

Det är emellertid känt att dricksvattenbehovet för olika djurkategorier varierar kraftigt med ett antal olika faktorer däribland temperatur, fodermängd och aktivitetsgrad (Jordbruksverket, 1999). För mjölkdjur påverkas vattenbehovet också av den producerade

mjölmängden och länsstyrelsen i Kalmar län uppskattar att totala behovet, inklusive disk- och spolvatten hamnar på 150 l/dygn (Länsstyrelsen, 2013). Några generella uppskattningar av vattenbehovet för olika djurkategorier presenteras i Tabell 2:4.

Tabell 2:4: Normalt dricksvattenbehov för husdjur (från Jordbruksverket, 1999).

djurkategori	l/dag
mjölkkor	50 - 100 (150 om disk- och spolvatten inkluderas)
ungdjur	20 - 50
får	0 - 8
digiv. suggor	20 - 35
sinsuggor	7 - 10
häst	15 - 35
värphöns	0,2 - 0,3

Djuren påverkas av dricksvattnets kemiska sammansättning på samma sätt som människor men toleransen för variationer i dricksvattenkvalitet är annorlunda och likaså varierar toleransen för olika djurslag (Jordbruksverket 1999). Som exempel kan nämnas att fluorid tycks påverka husdjur på samma sätt som människor men då djuren inte lever lika länge kan tillfälligt accepteras att djuren erhåller dricksvatten av något sämre kvalitet. Vissa djur kan vänja sig vid att dricka havsvatten, åtminstone om de har tillgång till bete med gott vatteninnehåll.

På grund av de stora variationerna i toleranser mellan djurslag och individer samt att detta även påverkas av fodrets sammansättning och andra omgivningsfaktorer så är det svårt att fastställa bestämda värden för tillåtna koncentrationer av vissa ämnen. Jordbruksverket har dock tagit fram högsta rekommenderade innehåll av salter m.m. i vatten till husdjur se Tabell 2:5. Jordbruksverket (1999) rekommenderar även att vattnet uppfyller följande krav med avseende på mikrobiologisk kvalitet:

- E. colibakterier icke påvisade
- Koliforma bakterier < 50 st/100 ml
- Heterotrofa bakterier < 1 000 st/ml.

Tabell 2:5: Högsta rekommenderade innehåll av salter m.m. i vatten till husdjur (från Jordbruksverket, 1999). För jämförelse anges även gränsvärden för "otjänligt" respektive "tjänligt med anmärkning" (i förekommande fall anges det lägre värdet) enligt Livsmedelsverket (2001).

	SLV 2001:30	Nötkreatur	Svin	Fjäderfä
Totalt lösliga salter, mg/l		<3 000	<3 000	1 000 - 1 500
pH	7,5 - 9,0	6-9		6-8
Aluminium, mg/l	0,1	5	5	
Arsenik, mg/l	0,01	0,2	0,5	0,01
Alkalinitet, mg/l			1 000	500
Bly, mg/l	0,01	0,1	0,1	0,05
Bor, mg/l	1	5	5	
Fluorid, mg/l	1,5	2	1	1
Järn, mg/l	0,1		3	
Kadmium, mg/l	0,005	0,05	0,01	0,005
Kalcium, mg/l	100		200	75
Klorid, mg/l	100	600		200 - 500
		1 500 (får)		
Kobolt, mg/l		1	1	1
Koppar, mg/l	0,2	0,5	5	0,5
Krom, mg/l	0,05	1	1	0,05
Kvicksilver, mg/l	0,001	0,01	0,003	0,001
Magnesium, mg/l	30		400	200
Mangan, mg/l	0,05			0,1
Molybden, mg/l			0,5	
Natrium, mg/l	100			500
Nickel, mg/l	0,02	1	1	1
Nitrat, mg/l	50	220 *	90 *	66 *
Nitrit, mg/l	0,5	3 *	10 *	
Selen, mg/l	0,01	0,05	0,02	0,01
Sulfat, mg/l	100	1 000	1 000	200
		500 (kalvar)		
Vanadin, mg/l		0,1	0,1	
Zink		25	25	5

* Omräknat från nitrat-kväve resp. nitrit-kväve.

För mjölkproduktion finns även branschriktlinjer framtagna i form av bland annat mejeriföretagens förenklade vattenanalys, se Tabell 2:6.

Tabell 2:6: Krav på dricksvattenkvalitet för mjölkkor enligt Mejeriföretagens förenklade vattenanalys. från Svensk Mjolk (2007).

	SLV 2001:30	Godtagbart	Godtagbart med anmärkning	Ej godtagbart
Heterotrofa, antal/ml		<1 000	>1 000	
Koliforma, antal/100 ml	10	<50	50-100	>500
Termotabila E-koli, antal/100 ml	påvisad	<1	1-9	>9
Nitrat, mg/l	50	50	220	90
Nitrit, mg/l	0,5	0,5	3	10
Koppar, mg/l	0,2	0,2	0,5	5
		Bra	Tveksamt	Högt
Järn, mg/l	0,1	0,2	0,21-0,49	>0,5

Det kan konstateras att kraven på vattenkvalitet för mjölkkor är jämförbara med kraven på vattenkvalitet för människor, åtminstone med avseende på de parametrar som har preciserats. För övriga djur gäller också relativt höga krav på ett rent vatten men avsevärt

högre halter av t.ex. klorid, sulfat och nitrat kan accepteras för nötkreatur än för människor.

2.5.1 Befintligt och framtida vattenbehov för jordbrukets husdjur

I Östhammars kommun förekommer djurhållning för bland annat mjölk- och köttproduktion inom en stor av kommunens yta, se bilaga 6. Uppgifterna om antal djur enligt bilaga 6 baseras på Bygg- och miljöförvaltningen sammanställning över djurhållning (Östhammars kommun, 2018). Den areella utbredningen som presenteras i bilaga 6 har erhållits som en kombination av nämnda sammanställning och fastighetsdata samt den sammanlagda ytan av jordbruksmark (åkermark, betesmark samt frukt- och bärödlingsar) enligt svenskt marktäckedata (Naturvårdsverket, 2014).

Totala antalet husdjur inom jordbruket i kommunen kan jämföras med jordbruksverkets statistikdatabas (SCB, 2017b), se Tabell 2:7. Som framgår Tabell 2:7 är totala det antalet djur högre i statistikdatabasen från SCB vilket delvis beror av att det i Bygg- och miljöförvaltningens sammanställning (2018) saknas uppgifter om antal djur från några kända djurhållare (särskilt dem där djurantalet är så litet att tillsyn ej krävs).

Genom att kombinera antalet djur med uppskattningar av vattenbehov för olika djurslag kan det totala vattenbehovet för jordbrukets alla husdjur inom Östhammars kommun uppskattas, se Tabell 2:7.

Tabell 2:7: Antal husdjur inom jordbruket inom Östhammars kommun (SCB 2017b & Östhammars kommun 2018). Kolumnerna vattenbehov (l/djur) är en ungefärlig uppskattning baserat på andra källor, se texten.

SCB				Östhammars kommun			
djurkategori	antal, juni 2016	behov (l/djur)	vattenbehov totalt (m ³ /år)	djurkategori	antal	behov (l/djur)	vattenbehov totalt (m ³ /år)
kor för mjölkprod.	1 588	150	84 800	Mjölk	2 089	100	74 370
kor för uppfödn. kalvar	1 210	75	32 310	Kött	4 023	50	71 610
kvigor, tjurar & stutar	3 328	50	59 240	Kalv	1 122	20	7 990
kalvar, under 1 år	2 619	20	18 650	Får	1 997	6	4 270
lamm	1 893	6	4 040	Gris	562	20	4 000
galtar för avel	4	20	30	Häst	526	25	4 680
sugor för avel	338	30	3 610	Höns	4 095	0,25	360
Slaktsvin, >= 20 kg	895	10	6 370				
hästar	424	25	3 770				
summa			212 820				167 280

Baserat på uppgifterna från SCB (2017b) uppskattas det totala vattenbehovet för jordbrukets alla husdjur inom Östhammars kommun till ca 600 m³/d (7 l/s). Detta är ca 30% högre än motsvarande uppskattning baserat på Östhammars kommuns sammanställning (2018) vilket alltså beror av att antalet djur inte är helt komplett i den senare. För fortsatt analys av husdjurens behov har Östhammars kommuns sammanställning (2018) nyttjats, eftersom denna beskriver var behovet förekommer, men med ett påslag av 30 % för att kompensera för de djur som inte ingår i

sammanställningen. Observera att uppskattningen endast omfattar djurens dricksvattenbehov samt disk- och spolvatten för mjölkproduktion men inget annat associerat vatten för rengöring av stall och byggnader m.m.

Inom arbetet med vattenförsörjningsplanen har inga prognoser för framtida djurhållning varit tillgängliga varför vattenbehovet för jordbrukets husdjur antas förbli oförändrat. Dvs. för åren 2040 och 2060 antas samma vattenbehov som idag.

Det resulterande uppskattade vattenbehovet för jordbrukets husdjur i Östhammar kommun framgår av bilaga 6.

2.6 Jordbrukets behov av vatten för bevattning av grödor

Bevattning av grödor är ett sätt för jordbruket att öka och effektivisera produktionen samt utjämna årliga variationer. Behovet av bevattning varierar beroende av gröda och jordart liksom givetvis nederbörds- och avdunstningsförhållanden. Lämplig storlek på bevattningsgivan (mängd vatten per bevattningstillfälle) beror huvudsakligen av jordarten och uppgår till normalt ca 15-30 mm för lätta jordar (sandiga och väl-dränerade) medan det på mullrika lerjordar kan vara motiverat med givor upp till ca 50 mm. (Johansson & Linnér, 1977)

Enligt Jordbruksverket (2013) så kan ungefär 5 % av den totala arealen jordbruksmark i Sverige bevattnas och under perioden juni 2009-maj 2010 bevattnades knappt 40 % av de bevattningsbara arealen. För området "Svealands slättbygder" finns en äldre uppgift (Jordbruksverket, 2009) som baseras på en sammanställning från 2003 vilken anger att 10 % av den bevattningsbara arealen bevattnades.

Det sammanlagda årliga bevattningsbehovet för grödorna kan i medeltal uppskattas till ca 150 mm för vall, ca 100 mm för potatis och ca 60 mm för vårsäd. Uppgifterna avser Uppsala och baseras på bevattningsförsök samt analys av nederbörds- och avdunstningsstatistik (Johansson & Linnér, 1977). Årsvariationerna är dock stora och bevattningsmängden under enskilda torrår kan förväntas vara väsentligt större än medelvärdet. I praktiken är också bevattning vanligast på s.k. lätta jordar där högvärdesgrödor som potatis och grönsaker odlas. Enligt Greppa Näringen (2006) så bevattnas i Sverige under ett torrår ungefär 100 000 hektar mark med minst 100 miljoner kubikmeter vatten, dvs. minst 100mm. Ytterligare underlag för uppskattning av årligt bevattningsbehov finns i Greppa Näringens (praktiska råd nr 8) som rekommenderar 150 mm som underlag för dimensionering av bevattningsföretag. Jordbruksverket (2003) anger 100-150 mm för grönsaker.

Bevattningsvattnet tas ofta från grundvatten, dräneringsvatten, ytvatten från sjöar och vattendrag eller från uppsamlat vatten i en bevattningsdamm (LRF, 2010). I områden med begränsad tillgång till vatten kan detta givetvis medföra intressekonflikter eftersom bevattning av grödor oftast sker under perioder med naturligt låga vattentillgångar (Greppa Näringen, 2006).

Att formulera generella kvalitetskrav på bevattningsvatten är inte enkelt. Vattnets kvalitet kan påverka både gröda, mark och konsumenter på många olika sätt som är svåra att överblicka och framförallt generalisera. De risker som kan uppstå i samband med bevattning varierar kraftigt. Odlaren har dock ansvar för att den odlade produkten håller en god kvalitet men det finns inga lagkrav eller normer som specificerar krav på bevattningsvattnets kvalitet. (Alsanius, 2014.)

LRF (2014) har utgivit branschriktlinjer men dessa specificerar inte några gränsvärden eller krav på bevattningsvattnet utan anger istället allmänna rekommendationer. Om bevattningen avser grönsaker eller grödor som ska ätas råa eller med låg grad av tillredning bör dock kraven rimligen vara extra höga med avseende på framförallt förekomst av patogener. Enligt Greppa Näringen (2006) bör kraven då vara lika höga som för dricksvatten. För övriga grödor är det tveksamt om det ska ställas samma kvalitetskrav på bevattningsvattnet som på dricksvatten till djur och människor.

I Sverige bevattnas det med saltvatten i viss omfattning. Normalt utlakas det tillförda saltet av nederbörden under höst och vinter, men upprepade bevattningar kan innebära risk för skadlig efterverkan på mark och grödor. Det är inte heller alla grödor som tål bevattning med saltvatten (Greppa Näringen, 2006).

I samband med arbetet med vattenförsörjningsplanen har, med hjälp från länsstyrelsen i Uppsala län och arkivet vid Nacka tingsrätt, domslut som gäller tillstånd för bevattning av jordbruksmark eftersökts. De fåtal domar som påträffats har beställts från arkivet Nacka Tingsrätt. Endast två domar avser bevattning av jordbruksmark. I en av dessa (Vattendomstolen, 1984) anges ett behov av maximal bevattningsgiva 30 mm var 10:e dag juni-augusti för 5 ha potatis och 10 ha betesvall. Detta motsvarar en årlig bevattningsgiva av upp till ca 270 mm på 15 ha inom fastigheten, dvs. totalt 40 500 m³/år. Tillstånd erhöles att bortleda högst 300 m³/d från Olandsån under perioden juni-augusti, dvs. totalt ca 27 000 m³/år. Det andra tillståndet (Vattendomstolen, 1981) medger ett uttag av 3,14 l/s från Olandsån under perioden juni-augusti, dvs. totalt ca 24 500 m³/år. Om hela de tillståndsgivna uttagen nyttjas på de avsedda arealerna motsvarar det en bevattningsgiva av ca 140-180 mm. Eftersom det i många fall är möjligt att göra vattenuttag för bevattning utan tillstånd, så är ovanstående domar endast att betrakta som exempel.

I jordbruksverkets statistikdatabas finns uppgifter om arealer för olika grödor inom Östhammars kommun. De senast tillgängliga uppgifterna är från 2007 (SCB, 2017c) och framgår av Tabell 2:8.

Tabell 2:8: Åkerareal per gröda i Östhammars kommun år 2007, från SCB, 2017c.

gröda	hektar
total åkerareal	16205
höstvet	549
vårvet	242
höstkorn	6
vårkorn	2799
havre	838
rågvete	117
blandsäd (stråsäd)	400
kok- och foderärter, vicker och åkerbönor	42
grönfoderväxter	388
slåtter- och betesvall som utnyttjas	8476
matpotatis	14
höstraps	15
vårrops	177
höstrybs	38
trädgårdsväxter	4
andra växtslag	2
energiskog	30
träda	1990
annan obrukad åkermark	6
ospecificerad åkermark	53

2.6.1 Befintligt och framtida behov av bevattningsvatten

Den geografiska utbredningen för behovet av bevattningsvatten presenteras i bilaga 7 och baseras på en kombination av jordbruksmark i svensk marktäckedata (Naturvårdsverket, 2014), fastighetsdata och uppgifter om växtareal från Bygg- och miljöförvaltningens sammanställning av förekommande jordbruksföretag (Östhammars kommun, 2018).

Idag

Från genomförda workshop har den gemensamma uppfattningen framkommit att den bevattningsbara arealen i Östhammar understiger snittet i riket men att en utbyggnad av bevattningskapaciteten kan förväntas. Med ledning av detta antas att 2 % av den totala arealen i Östhammar kan bevattnas och att hela denna yta bevattnas under ett torrår, med en årlig bevattningssgiva av 100 mm, så medför det att det totala vattenbehovet för jordbrukets bevattning i Östhammars kommun uppgår till ca 300 000 m³/år. Om hela uttaget för bevattning sker under sommarperioden, 1 maj – 31 augusti, så motsvarar detta 28 l/s.

Enligt Jordbruksverket (2009) så kan det framtida bevattningsbehovet förväntas öka av ett antal olika skäl. Bland annat anges en längre vegetationsperiod i kombination med minskad nederbörd sommartid. Förutom att de grödor som redan idag behöver bevattnas kan bevattningsbehov uppstå även för andra jämfört med i dag, t.ex. vall. Fler höstsådda grödor och tidigare sådd på våren kan också förutspås liksom större behov av bevattning som frostskydd.

År 2040

Från arbetet vid workshop 1 och workshop 2 framkom uppfattningen att bevattningskapaciteten kommer att utökas i Östhammars kommun. För att återspegla detta antas att den bevattningsbara andelen har ökat till 5 % av arealen år 2040, vilket motsvarar rikssnittet idag.

Undantaget från det ovan antagna ökade behovet av vatten för bevattningsändamål är jordbruk på Gräsö och området Östhammar-Öregrund som omfattar Söderby-Karlsång, Nolsterby, Tvärnö och Raggarö. Inom dessa områden är det inte osannolikt att det från vissa jordbruksfastigheter kan komma att avstyckas nya fastigheter för fritids- och permanentboende varför jordbrukets behov av bevattningsvatten åtminstone inte kommer att öka i framtiden i dessa områden.

År 2060

Från workshop 1 och 2 framkom även att framtida jordbruk bedöms vara mest intensivt runt Alunda liksom en förväntan om ett ökat bevattningsbehov i Östhammars kommun på grund av längre vegetationsperiod och andra grödor. Det råder dock mycket stor osäkerhet beträffande växtodlingsarealer och bevattningssgivor i framtiden varför återigen det är den bevattningsbara andelen som har antagits öka även till år 2060. Det antas därför att den bevattningsbara andelen av jordbruksmarken i Alunda och Gimo-områdena uppgår till 10 % av arealen år 2060, trots vetskap om att det ökade vattenbehovet skulle kunna förklaras av andra faktorer vilka dock är alltför osäkra för att en uppskattning ska kunna göras.

I bilaga 7 redovisas det bedömda behovet av bevattningsvatten, idag och i framtiden.

2.7 Sammanfattning vattenbehov i Östhammars kommun

Baserat på de underlag och antaganden som presenterats i föregående avsnitt kan vattenbehovet i Östhammars kommun summeras enligt Tabell 2:9. Den geografiska utbredningen för de olika behoven illustreras samlat i bilaga 8.

Tabell 2:9: Årsmedel för vattenbehov i Östhammars kommun, summerat per ändamål och behovsområde, uttryckt som årsmedel. (För fritidshus och bevattning anges även sommarmedel, 1 maj - 31 augusti, inom parentes.) "Övr.verks." avser större verksamheter med egen vattenförsörjning enligt avsnitt 2.2.

Behovsområde	Övr.* verks.	Tätort	Småort	Lands- bygd	Fritidshus	Bevattning	Hus- djur *	Summa
Gräsö	IDAG		1,3 l/s	0,2 l/s	2,7 (6,7) l/s	0,2 (0,5) l/s		5 (9) l/s
	2040		1,4 l/s	0,2 l/s	3,5 (8,7) l/s	0,2 (0,5) l/s	0,1 l/s	5 (11) l/s
	2060		1,5 l/s	0,2 l/s	4,1 (10,3) l/s	0,2 (0,5) l/s		6 (13) l/s
Harg	IDAG	1,6 l/s		0,3 l/s	0,3 (0,7) l/s	0,1 (0,2) l/s		2 (3) l/s
	2040	1,7 l/s		0,3 l/s	0,4 (0,9) l/s	0,2 (0,5) l/s	<0,1 l/s	3 (3) l/s
	2060	2,4 l/s		0,3 l/s	0,4 (1,1) l/s	0,2 (0,5) l/s		3 (4) l/s
Alunda	IDAG	7,9 l/s	2,5 l/s	0,5 l/s	0,6 (1,4) l/s	2,6 (7,7) l/s		17 (22) l/s
	2040	14,0 l/s	2,8 l/s	0,5 l/s	0,7 (1,8) l/s	6,5 (19,2) l/s	2,4 l/s	27 (41) l/s
	2060	25,5 l/s	3,1 l/s	0,7 l/s	0,9 (2,2) l/s	13,0 (38,5) l/s		46 (72) l/s
Österby- bruk	IDAG	10,5 l/s	0,9 l/s	0,7 l/s	0,5 (1,4) l/s	1,0 (2,9) l/s		14 (17) l/s
	2040	13,9 l/s	1,0 l/s	0,7 l/s	0,7 (1,8) l/s	2,5 (7,4) l/s	0,6 l/s	19 (25) l/s
	2060	20,8 l/s	1,1 l/s	0,8 l/s	0,8 (2,1) l/s	2,5 (7,4) l/s		27 (33) l/s
Gimo	IDAG	13,6 l/s		0,1 l/s	0,1 (0,3) l/s	0,5 (1,6) l/s		21 (26) l/s
	2040	6,0 l/s 17,4 l/s		0,1 l/s	0,1 (0,3) l/s	1,3 (3,9) l/s	0,7 l/s	26 (28) l/s
	2060	23,9 l/s		0,2 l/s	0,2 (0,4) l/s	1,3 (3,9) l/s		32 (35) l/s
Öst- hammar- Öregrund	IDAG	18,9 l/s	1,3 l/s	0,7 l/s	6,2 (15,4) l/s	0,9 (2,8) l/s		29 (41) l/s
	2040	28,6 l/s	1,4 l/s	0,7 l/s	8,0 (20,0) l/s	0,9 (2,8) l/s	1,4 l/s	41 (55) l/s
	2060	48,4 l/s	1,6 l/s	0,9 l/s	9,5 (23,9) l/s	0,9 (2,8) l/s		63 (79) l/s
Forsmark**	IDAG		0,2 l/s	0,1 l/s	0,1 (0,4) l/s	0,0 (0,1) l/s		6 (7) l/s
	2040	5,7 l/s 14,9 l/s	0,2 l/s	0,1 l/s	0,2 (0,5) l/s	0,1 (0,4) l/s	0,1 l/s	21 (22) l/s
	2060	35,4 l/s	0,2 l/s	0,1 l/s	0,2 (0,5) l/s	0,1 (0,4) l/s		42 (42) l/s
Valö	IDAG		0,9 l/s	0,4 l/s	0,3 (0,8) l/s	1,2 (3,5) l/s		4 (6) l/s
	2040		1,0 l/s	0,4 l/s	0,4 (1,0) l/s	2,9 (8,6) l/s	0,8 l/s	6 (12) l/s
	2060		1,1 l/s	0,6 l/s	0,5 (1,2) l/s	2,9 (8,6) l/s		6 (12) l/s
Summa	IDAG	53 l/s	7 l/s	3 l/s	11 (27) l/s	7 (19) l/s		
	2040	12 l/s 90 l/s	8 l/s	3 l/s	14 (35) l/s	15 (43) l/s	6 l/s	
	2060	156 l/s	9 l/s	4 l/s	17 (42) l/s	21 (63) l/s		

* För övriga (större) verksamheter (med egen vattenförsörjning) och jordbrukets husdjur antas inget ökat vattenbehov i framtiden.

** Forsmarks kraftgrupps befintliga produktion redovisas under övriga verksamheter även om den också inkluderar vattenförsörjning för permanentboende befolkning. I framtida prognoser antas emellertid "övriga verksamheter" oförändrade och allt tillkommande vattenbehov för "tätortsområdet" baseras på befolkningsökning (exklusive befintlig befolkning).

För att underlätta jämförelser med tillgängliga vattenresurser enligt följande avsnitt redovisas även vattenbehovet med hjälp av pajdiagram i bilagorna 9-11. I nämnda bilagor grupperas vattenbehovet i tätorter tillsammans med vattenbehovet för större verksamheter med egen vattenförsörjning. De övriga vattenbehoven illustreras i en egen grupp. Skälet till detta är att den första gruppen, permanentboende och övriga verksamheter i tätortsområdena, kräver större vattenförsörjningsanläggningar medan

vattenbehovet för den andra gruppen i stor utsträckning (men inte helt) kan ordnas med mindre och i många fall enskilda vattenförsörjningsanläggningar. Då vattenbehovet under sommarperioden är störst och, vilket diskuteras närmare i följande avsnitt, även infaller under perioden med minst vattentillgång så är det somarmedel som redovisas i bilagorna 7-9 och även nyttjas i följande jämförelser med vattenresurser.

3 EXISTERANDE VATTENRESURSER

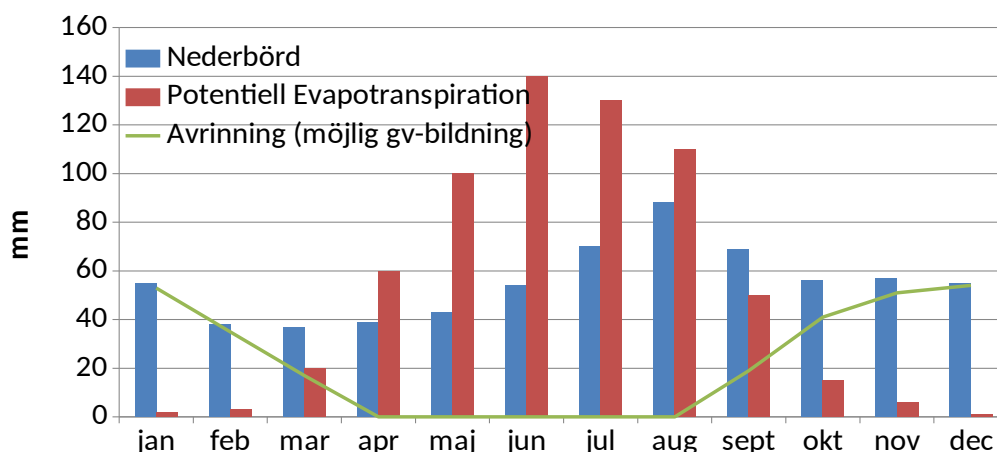
Detta avsnitt presenterar de existerande vattenresurserna inom ca 30 km från Östhammars kommun, med utgångspunkt från de geologiska, hydrogeologiska och hydrologiska förhållandena. Avsikten är att ge en bild över råvattenförutsättningarna för vattenförsörjningen inom Östhammars kommun.

3.1 Geologiska och hydrologiska förhållanden

Berggrunden i Östhammars kommun består av huvudsakligen av gnejsiga bergarter, nästan uteslutande sura intrusivbergarter (granit, granodiorit, monozit m.m.). Ett fåtal inslag av sura vulkaniska bergarter (ryolit, dacit m.m.) samt ultrabasiska, basiska och intermediära intrusivbergarter (gabbro, diorit, diabas m.m.) förekommer också (SGU, 2017a).

Östhammars kommun karaktäriseras av omväxlande jordbruksmark och skogsområden. De lägre och uppodlade områdena domineras av leror medan de något högre belägna skogsområdena utgörs av hållmarker och svallad, urspolad morän. Ut mot kusten dominerar hållmarker och kraftigt svallade jordarter. Inom kommunen förekommer några mindre isälvsavlagringar varav Börstilsåsen vid Östhammar är den största. Större isälvsavlagringar finns dock utanför kommunens gränser i form av Uppsalaåsen med den anslutande Vattholmaåsen, SGU, 2017d.

Möjligheterna att utta grundvatten ur berggrunden är begränsade varför det är isälvsavlagringarna som utgör de viktigaste grundvattenresurserna i området. Om grundvatten i jordlager ska kunna vara en reell resurs för vattenförsörjning under hela året krävs dock bland annat att den magasinering förmågan är tillräckligt stor att klara torrperioderna, dvs. då grundvattenbildningen är större än grundvattenavrinnningen, se Figur 3:1. De kritiska periodernas längd har tidigare uppskattats att variera mellan 50 och 150 dagar (SGU, 1999) i Östhammars kommun och det kan inte uteslutas att torrperioderna blir längre i framtiden (SGU, 2015).



Figur 3:1: En av grundvattenmagasinens viktigaste funktioner är att magasinera vatten till till torrperioderna.

Gemensamt för många av grundvattenmagasinen i de mindre isälvsavlagringarna är dock att de är små med snabb omsättning och att dessutom avstånden till de naturliga infiltrationsområdena är korta. Det betyder bland annat att den magasinering förmågan

är begränsad. Grundvattenbildningen till dessa mindre isälvsavlagringar sker ofta inom de partier där isälvsavlagringarna inte är täckta av leror samt inom närbelägna områden med svallad/urspolad morän. På grund av den relativt flacka terrängen blir tillrinningsområdena förhållandevis små och närbelägna grundvattenmagasinen.

3.2 Metod för identifiering av vattenresurser

Samtliga vattenresurser som identifierats, avgränsats och beskrivits i detta arbete finns i en för vattenförsörjningsplanen särskilt upprättad databas (i följande text benämnd "vattenresursdatabasen"). Föreliggande avsnitt beskriver tillvägagångssättet för att samla informationen till vattenresursdatabasen och de val som har gjorts för att identifiera och på olika sätt klassificera resurser. Resultaten presenteras i detta avsnitt och bilagor men kompletterande underlagsinformation finns alltså i vattenresursdatabasen.

Som en första utgångspunkt för identifiering av vattenresurser har nyttjats de vattenförekomster som används inom arbetet med svensk vattenförvaltning (Vattenmyndigheterna, 2017). Redan vid en första översyn av nämnda vattenresurser kan det konstateras att antalet större vattenresurser i Östhammars kommun är begränsat. För att erhålla alternativa lösningar för Östhammars framtida vattenförsörjning måste därför vattenresurser bortom kommunens gränser inkluderas i jämförelsen.

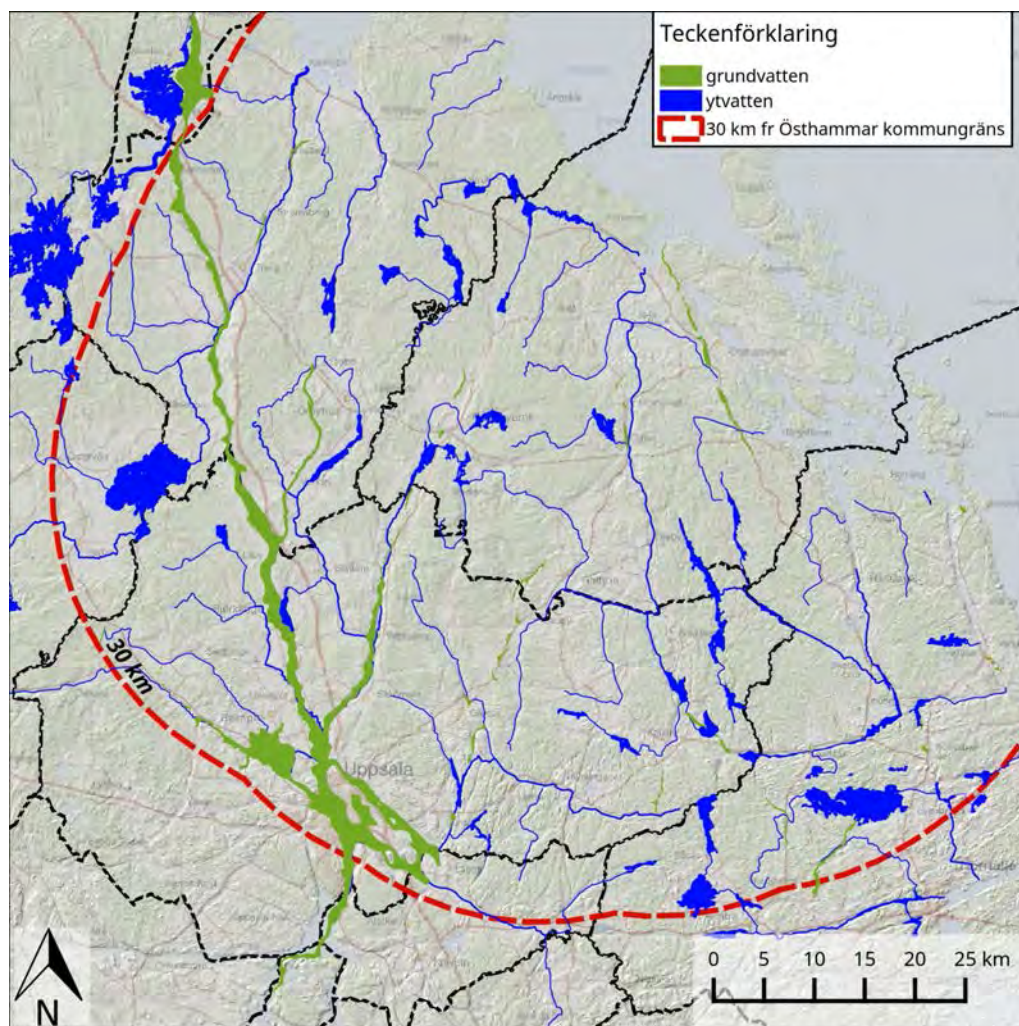
Med ledning av det framtida vattenbehov, så som det beskrivs i avsnitt 2, och en successivt ökad sökradie konstaterades att överföringsledningar på upp till 30 km kan bli nödvändiga. Därför insamlades uppgifter om alla vattenförekomster från förvaltningscykel 2, dvs. åren 2010-2016, belägna inom ett avstånd av ca 30 km från Östhammars kommungränser.

I samband med detta urval exkluderades sådana grundvattenförekomster som avser större kända grundvattenuttag ur kristallint berg (s.k. urbergsförekomst) då dessa inte bedöms utgöra potentiella vattenresurser utan snarast beskriver enskilda viktiga berggrundvattenuttag som redan är tagna i anspråk. Ingen av dessa urbergsförekomster fanns inom Östhammars kommuns gränser. (Nämnda grundvattenförekomster i berg finns inte i SGUs öppna grundvattendata, SGU 2017a, utan är särskilt framtagna för arbetet med svensk vattenförvaltning, i syfte att möjliggöra övervakning av vattentäkter, och är därmed inte att betrakta som potentiella vattenresurser inom arbetet med vattenförsörjningsplan för Östhammars kommun.)

I samband med urvalet utfördes även vissa tillägg så att större grundvattenförekomster strax utanför 30 km gränsen också inkluderades liksom vissa större vattendrag som tangerade eller passerade 30 km gränsen och som bedömdes kunna vara intressanta i något avseende.

Efter tillägg och exkluderingar enligt ovan hade identifierats totalt 59 grundvattenförekomster, 59 sjöar och 125 ytvattenförekomster som representerar vattendrag (där varje vattendrag kan vara indelat i flertal ytvattenförekomster), se Figur 3:2.

Därefter vidtog en fördjupad insamling av information och beskrivning av vattenresurserna vilket beskrivs i följande avsnitt.



Figur 3:2: Vattenresurser inom ca 30 km från Östhammars kommun.

3.3 Vattendrag och sjöar

3.3.1 Kvantitet

Till samtliga sjöar och vattendrag enligt ovan har kompletterats med information om vattenföring i form av modellberäknade data MQ och MLQ, från SMHI (2018), se bilaga 12 och bilaga 13. MQ utgör medelvattenföring och MLQ utgör medelvärdet av varje års lägsta vattenföring.

I underlaget från arbetet med svensk vattenförvaltning (Vattenmyndigheterna, 2017) ingår sjöar och vattendrag av vitt skilda storlekar och med mycket varierad vattenföring. Det är dock endast sjöar och vattendrag med MLQ av minst 50 l/s som i detta arbete har betraktats som potentiella vattenresurser. Denna gräns motiveras av att 10 l/s betraktas som ett minimum för att en ytvattenbaserad dricksvattenproduktion ska vara intressant (antingen genom direkt beredning eller genom infiltration i ett grundvattenmagasin) samt dessutom av att det sannolikt inte kan tillåtas att göra vattenuttag som medför en torrläggning av vattendrag, då detta bland annat skulle kunna skada vattenlevande organismer.

Som jämförelse kan nämnas att för Almunge och Länna vattenförsörjning finns en vattendom som medger ett medeluttag motsvarande 22 % av MLQ i Långsjön och maxuttag motsvarande 43% av MLQ (SMHI 2018 och hänvisning till dom 1973-12-13, VA 88/73, i arbetsmaterial från Uppsala Vatten, 2018). En annan jämförelse som kan göras är att vid beskrivning av vattenresurser som kan vara tillgängliga för övriga kommuner ingående i samarbetet Gästrikе Vatten så har 10 % av medelavrinningen 100 l/s antagits vara tillgänglig för vattenförsörjning (Midvatten, 2012). Ett liknande angreppssätt har tillämpats i underlag till rapporten om "Dricksvattenförekomster i Stockholms län..." (VAS-rådet, 2009).

För arbetet med vattenförsörjningsplanen för Östhammars kommun har antagits att ca 20% av MLQ eventuellt skulle kunna tas i anspråk för vattenförsörjning enligt något av ovan nämnda behov. Det bör dock påpekas att MLQ inte är den lägsta modellerade vattenföringen någonsin utan medelvärde av varje årslägst. Det kan därför, under torra år med låg nederbörd, uppträda väsentligt lägre vattenföringar än angivna MLQ. Antaget kriterium kan därför inte uppfattas som att det i samtliga fall är rimligt med ett uttag av 20% av MLQ för vattenförsörjning utan att det utgör en gräns för att exkludera små resurser från materialet.

3.3.2 Kvalitet

I underlagsmaterialet från Vattenmyndigheterna (2017) ingår statusklassningar av sjöar och vattendrag med avseende på ekologisk och kemisk status vilka baseras på ett antal bakomliggande kvalitetsfaktorer som också ingår i materialet. Klassningen av kvalitetsfaktorerna är varierande, liksom data som utgör underlag för klassningen, men kvalitetsfaktorer för näringsämnen och syrgasförhållanden samt i någon mån särskilt förorenande ämnen har kunnat användas som underlag för arbetet med vattenförsörjningsplanen, se Tabell 3:1 och bilaga 14.

Då underlagsmaterialet från Vattenmyndigheterna (2017) enbart innehåller klassningar så har kompletterande data beträffande vattenkvalitet inhämtats från nationell och regional miljöövervakning (SLU, 2018). Antal prover, period för provtagning och analyserade parametrar varierar kraftigt i detta dataunderlag men för några sjöar så har uppgifter medianvärden för färgtal, totalfosfor och TOC kunnat beräknas och nyttjas som underlag för fortsatt arbete, se Tabell 3:1.

För att erhålla ytterligare indikationer avseende vattenkvalitet så har, till sjöarna, kopplats information om deras medeldjup, från SMHI (2018), se Tabell 3:1, bilaga 13 och bilaga 14. Medeldjupet är inte en uppmätt eller observerad egenskap hos varje sjö utan en kalibrerad modellparameter och skall därför bara betraktas som ett indikativt värde. Flertalet sjöar i området är förhållandevis grunda och därmed kan vattentemperaturen, och i många fall även vattenkvaliteten, variera mycket i dessa. För de flesta vattenförsörjningsändamål är stabil temperatur och kvalitet att föredra varför det är en fördel om sjöarna är så djupa att ett språngskikt kan utvecklas, under vilket temperatur och kvalitet är stabilare. Av samma skäl så är sjöar oftast att föredra framför vattendrag på grund av sjöarnas utjämnande effekt.

I Tabell 3:1 presenteras kvalitetsindikatorer enligt ovan för alla sjöar där medelvärdet av årslägst är minst 50 l/s. Som framgår av tabellen är dataunderlaget i flera fall mycket begränsat (se antal värden som ligger till grund för medianberäkning).

Tabell 3:1: Kvalitetsindikatorer för sjöar inom 30 km från Östhammars kommun, där MLQ >= 50 l/s. ID enligt bilaga 13.

ID	Namn	Medianvärden (och antal) fr nat. & reg. miljödata				Fr vattenmynd				Från SMHI	
		Färgtal, mg P/l	Sikdjup, m	Totalfosfor, mg/l	TOC, mg/l	Ekol. status	Näringsäm.	Föroren. ämn.	Övergöd. syref.	MLQ, l/s	Medeldjup, m
112	Syningen					O	M	G	J	190	2,0
114	Lommaren					O	O	G	J	456	4,4
115	Skedviken		0,8 (5)	0,096 (5)	18,5 (5)	O	D	M	J	176	4,1
120	Brosjön					G	G	G	N	224	1,7
123	Funbosjön		1,3 (4)	0,068 (24)	21,2 (24)	O	M	-	J	220	2,5
124	Erken			0,027 (6)	12,1 (6)	M	M	G	J	132	9,4
132	Edsbro-Kyrksjö					M	M			57	
133	Edsbro-Kyrksjö					M	M		J	69	
139	Söder-Giningen	35,0 (2)	1,2 (8)	0,035 (12)	19,8 (11)	M	M	-	J	146	2,1
140	Närdingen					O	M	G	J	663	3,0
142	Storklinten					G	-	G	-	352	
143	Aspdalssjön		1,9 (10)	3,02e-05 (10)	21,2 (10)	G	G	G	N	346	2,9
144	Vällen	60,0 (2)	1,3 (1)	0,017 (6)	15,3 (5)	M	M	-	J	250	3,4
149	Sörsjön					M	M	-	J	536	3,0
151	Dannemorasjön	70,0 (2)	0,9 (5)	0,02 (17)	18,7 (16)	M	G	-	J	353	2,3
152	Vendelsjön	60,0 (2)	1,5 (23)	0,0291 (47)	20,4 (46)	M	G	-	J	195	1,7
155	Slagsmyren		1,3 (4)	0,016 (14)	18,6 (14)	G	H	-	N	55	4,4
156	Tämnaren		0,8 (5)	0,0592 (5)	23,5 (5)	M	O	-	J	943	1,8
157	Harvikadammen	150,0 (1)	1,8 (10)	0,018 (29)	18,4 (29)	G	G	-	N	105	4,1
158	Gimodamm	70,0 (2)	2,3 (3)	0,015 (7)	18,8 (6)	G	H	-	N	88	2,1
160	Stordammen	35,0 (1)	2,0 (11)	0,012 (33)	18,2 (32)	G	G	-	N	78	3,1
167	Strömaren		1,4 (4)	0,045 (4)	22,3 (4)	M	G	-	J	101	2,0
168	Finnsjön		1,2 (8)	0,025 (8)	25,8 (8)	M	G	-	J	192	2,4
170	Bramsöfjärden					M	H	-	-	151 000	4,7
171	Bruksdammen		2,2 (5)	0,0146 (5)	21,2 (5)	G	H	-	N	600	2,8
172	Åkerbysjön					G	H	-	N	235	1,5
173	Södra Åsjön					G	H	-	N	516	3,2
174	Norra Åsjön					G	H	-	N	403	2,9
175	Skälsjön					G	H	-	N	337	1,5
176	Untrafjärden					M	H	-	-	151 000	4,7
346	Stallfjärden					M	H	-	-	152 000	1,9
347	Storfjärden					M	H	-	-	152 000	4,7

Från VISS redovisas Ekologisk status samt kvalitetsfaktorerna näringsämnen och särskilt förorenande ämnen. Statusen för dessa anges i följande klasser: **H=Hög**, **G=God**, **M=Måttlig**, **O=Otillfredsställande**, **D=Dålig**. Bedömt miljöproblem, övergödning och syrefattiga förhållanden, anges som: **J=Ja** eller **N=Nej** där bedömning finns. Färgmarkeringar för medianvärden från nationella och regionala miljödata är endast i illustrativt syfte.

Utöver vad som presenteras i Tabell 3:1 framgår från Vattenmyndigheternas material (Vattenmyndigheterna 2017) även att det råder ansträngda syrgasförhållanden i Dannemorasjön (id 151), särskilt vintertid. Sjön drabbas återkommande av fiskdöd.

I tabell Tabell 3:2 presenteras ett urval kvalitetsindikatorer för några av de större vattendragen inom 30 km från Östhammars kommun.

Tabell 3:2: Kvalitetsindikatorer för ett urval vattendrag inom 30 km från Östhammars kommun, där MLQ >= 50 l/s. ID enligt bilaga 12. Förklaring och färgkodning enligt Tabell 3:2.

ID	Namn	Medianvärden (& antal) fr nat. & reg. miljödata			Fr vattenmynd				Fr SMHI
		Färgtal, mg P/l	Totalfosfor, mg/l	TOC, mg/l	Ekol. status	Näringsämnen	Förorenande ämnen	Syref. Probl. Övergödn.	MLQ, l/s
20	Forsmarksån		0,017 (58)	21,3 (58)	M	-	-	N	660
38	Dalån		0,012 (7)	17,0 (7)	M	-	-	N	105
52	Tämnarån Svartån - Tämnaren		0,0431 (58)	20,5 (58)	M	M	-	Y	1 020
57	Fyråsån Dannemorasjön - Stordammen	60,0 (2)	0,03 (3)	13,9 (2)	M	-	M	N	173
61	Skeboån-Harbroholmsån		1,74e-05 (2)	19,2 (2)	M	H	G	N	399
70	Olandsån	80,0 (9)			M	G	-	Y	533
74	Skeboån				O	M	M	Y	695
115	Forsmarksån		0,016 (92)	26,7 (84)	G	-	-	N	87
116	Olandsån		0,0454 (58)	17,5 (58)	M	G	-	Y	620
124	Dalälven - Lanforsen		0,011 (58)	7,6 (58)	M	H	-	N	152 000
125	Tämnarån mynnningen - Sandbyån		0,0348 (58)	18,8 (58)	M	M	-	Y	1 800

I tillägg till ovanstående så har, för enstaka sjöar och vattendrag, kompletterande information erhållits från sammanställningen "Vatten i Uppsala län 1997" (Upplandsstiftelsen, 1998). Likaså har kompletterande information erhållits från olika vattenförsörjningsrelaterade utredningar som utförts i området även om ingen komplett genomläsning av alla utredningar har utförts i detta syfte så det kan fortfarande finnas underlag att finnas i olika handlingar. Från VAS-rådets rapport nr 6, 2009 (VAS-rådet, 2009) redovisas exempelvis att Skeboån har höga fosforhalter och mycket höga kvävehalter varför den inte kan anses vara en lämplig råvattentäkt för kommunal vattenförsörjning. Uppgiften avser nedre delen av Skeboån, att jämföras med ID 74 i Tabell 3:2. Därutöver framgår av Orrje & co (1980) medianvärdet för COD, från 9 provtagningar, är 15,2 mg/l i Olandsån (vid delsträcka med ID 70).

3.4 Grundvatten i jordlager

Som underlag för att beskriva grundvatten i jordlager har de geometriska avgränsningar nyttjats vilka används inom arbetet med svensk vattenförvaltning (Vattenmyndigheterna, 2018). Urvalet för vattenförsörjningsplanen bestod av de geometriskt avgränsade grundvattenförekomster som beskriver grundvatten i jordlager och är belägna inom 30 km från Östhammars kommun. För Östhammars kommun har det dock inte utförts någon lokal grundvattenkartering varför det tillgängliga underlaget är begränsat till SGUs regionala kartering, dvs. grundvattenkartan över Uppsala län (SGU, 1983).

För arbetet med svensk vattenförvaltning så har emellertid SGU utgått från nyare underlag, bland annat tillgänglig jordartsinformation (t.ex. SGU, 2017c), och justerat och anpassat de geometriska avgränsningarna samt skapat grundvattenförekomster. Tack vare dessa justeringar så har avgränsningarna väsentligt förbättrats jämfört med grundvattenkartan över Uppsala län men det råder fortfarande många brister i detaljerna. Det bör i sammanhanget nämnas att SGU under år 2018 har inlett ett arbete med kompletterande grundvattenkartering som kommer att omfatta bland annat Östhammars kommun. Detta kan medföra att ett förbättrat underlag finns tillgängligt inom något år.

På grund av ovanstående begränsningar i underlagsmaterialet så har, i samband med arbetet med vattenförsörjningsplanen, en mycket översiktlig översyn utförts av grundvattenresurserna i jordlager. Översynen, samt i några fall smärre justeringar av geometrier, har utförts med stöd av information om jordmäktighet och jordartsinformation från SGU (SGU, 2017b och SGU 2017c). Likaså har några tidigare utförda grundvattenundersökningar använts som underlag; Orrje & Co (1980), Bjerking (2009), Viak (1963), Viak (1964), Viak (1966), Viak (1975), Midvatten (2017), Scandiaconsult (1982) Uppsala Vatten (2018).

De resulterande geometrierna, som avser att illustrera och mycket översiktligt beskriva förekommande grundvattenresurser (men däremot inte gör anspråk på att beskriva avgränsade grundvattenmagasin), presenteras i bilaga 15.

I samband med nämnda översyn identifierades också tre möjliga grundvattenresurser i jordlager som inte fanns i underlagsmaterialet från Vattenmyndigheterna. Bland dessa nya grundvattenresurser har följande tre beskrivits i denna rapport. Kilby-Lunda (se id 344 i bilaga 15) vars existens är helt obekräftad men med ledning av jordarter på markytan och enstaka uppgifter om jordmäktighet så kan det inte uteslutas att ett grundvattenmagasin finns i området, delvis under finare sediment. I en rapport av K-konsult (1978) beskrivs uttagsmöjligheter i jordlager i ett område söder om Gimo varför grundvattenresursen Gimo södra har avgränsats och inkluderats (se id 350 i bilaga 15). Därutöver har även grundvattenresursen Hov (se id 352 i bilaga 15) lagts till, med stöd av information från Uppsala Vatten (2018).

3.4.1 *Uttagsmöjligheter*

För bedömning av uttagsmöjligheter från de identifierade grundvattenresurserna gjordes en manuell koppling till den gamla grundvattenkartan över Uppsala län (SGU, 1983). För varje grundvattenresurs tilldelades högsta uttagsmöjlighet hos det geografiskt överlagrande området enligt grundvattenkartan. För de fåtal grundvattenresurser där grundvattenkartan anger >125 l/s så har en uttagskapacitet av 150 l/s tillskrivits grundvattenresursen. För de grundvattenresurser som inte överlagrade någon avgränsad yta där uttagsmöjligheter har bedömts i gamla grundvattenkartan över Uppsala län så ansattes uttagsmöjlighet till 1 l/s.

Därefter utfördes, för grundvattenresurser inom Östhammars kommun, en enkel översyn av bedömda uttagsmöjligheter där tidigare utförda grundvattenundersökningar finns tillgängliga. Översynen är dock inte heltäckande och endast ett mindre antal av tillgängliga äldre utredningar och undersökningar har genomförts i detta syfte.

De bedömda uttagsmöjligheterna inkluderar i flera fall mer eller mindre verifierade antaganden om att grundvattenresursen kan förstärkas genom konstgjord grundvattenbildning. Bedömningen kräver därför att tillgång till ytvatten finns för infiltration. Detta påverkar den bedömda uttagskapaciteten i avgörande omfattning för Börstilsåsen, Gimo, Lohäradsåsen och Uppsalaåsen vilket beskrivs närmare i avsnitt 3.5.

För de grundvattenförekomster som nyttjas för Östhammar kommuns allmänna vattenförsörjning har en kompletterande bedömning av uttagsmöjligheter utförts baserat på driftstatistik från Östhammar Vatten AB övervakningssystem. (Se Bilaga B – Grundvattennivåer uppmätta vid Östhammar kommunala vattentäkter.) I somliga fall har grundvattenresursernas kapacitet även jämförts med de uppgifter som förekommer i tidigare utförda utredningar enligt ovan.

De enligt ovan bedömda uttagsmöjligheter för grundvattenresurserna har dokumenterats i vattenresursdatabasen (se avsnitt 3.2) som 'bedömd' kapacitet (se bilaga 15). I vattenresursdatabasen framgår också, för varje resurs, vad uppgiften härrör ifrån (grundvattenkartan över Uppsala län eller annan uppgift eller bedömning).

I vattenresursdatabasen har även 'verifierad' kapacitet (tidigare under arbetet benämnd bekräftad) uppskattats med vilket menas att det finns ett dokumenterat vattenuttag av motsvarande storlek, se bilaga 15. Det dokumenterade vattenuttaget är i många fall från någon av Östhammars kommuns allmänna vattentäkter (dvs. baseras på data som presenteras i bilaga B) och i några fall från en grundvattenundersökning där en längre provpumpning har utförts. I databasen finns angivet underlag för den 'verifierade' kapaciteten.

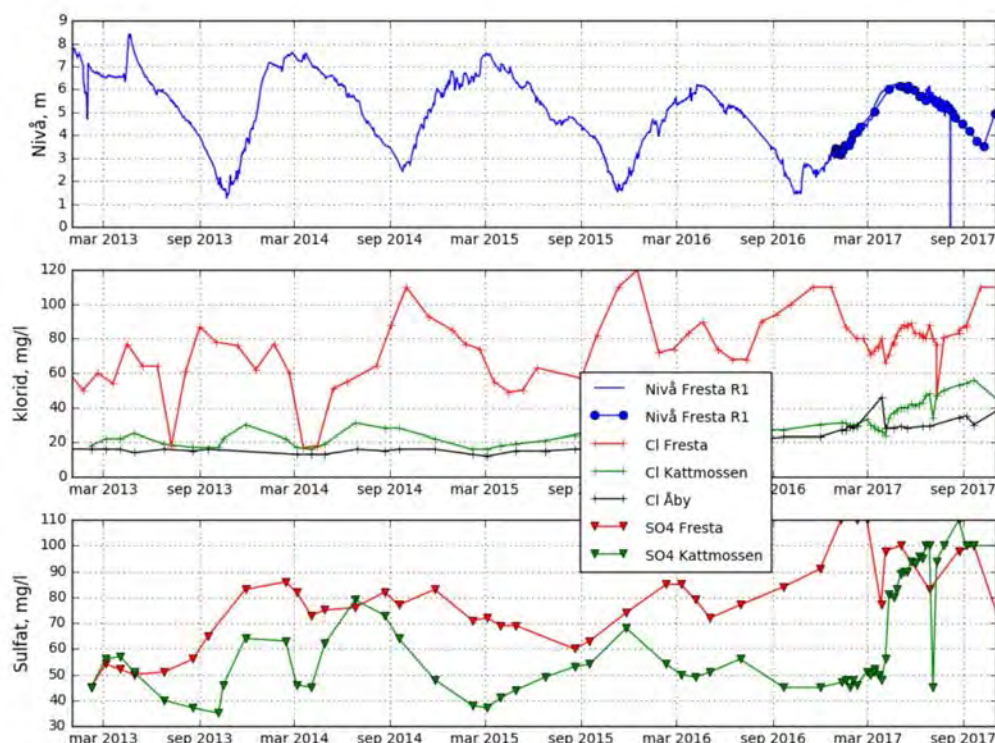
Ambitionen med det 'verifierade' uttaget har varit att uppskatta ett långsiktigt hållbart vattenuttag, inom den tidshorisont som är aktuell för vattenförsörjningsplanen, som i någon mån har bekräftats, men det betyder inte nödvändigtvis att uttaget är långsiktigt hållbart under alla förhållanden. Därtill är mellanårsvariationerna alltför stora och det har under senare år med torra perioder blivit uppenbart att tidigare bedömningar behöver revideras (se t.ex. Midvatten, 2017).

Närmare information om ursprunget för uppgifter om uttagsmöjligheter liksom förutsättningarna för dem beskrivs, för varje enskilt objekt, i vattenresursdatabasen för vattenresurserna.

3.4.2 Vattenkvalitet

Vattenmyndigheternas statusklassningar av grundvattenresurserna framgår av bilaga 15. Statusklassningarna visar inga större variationer mellan resurserna annat än att bekämpningsmedel påträffats i Uppsalaåsen, Börstilsåsen och vid Gimo.

Erfarenheterna från den kommunala vattenförsörjningen i Östhammars kommun och östra delarna av Uppsala kommun visar dock att problem emellanåt förekommer med bland annat klorid och sulfat vilket är ett resultat av härledas till områdets hydrogeologiska förhållanden med bl.a. relik salt i berggrunden, förekomst av sulfidleror. Vid låga grundvattennivåer, av naturliga skäl eller på grund av överuttag, finns t.ex. risk att djupare och salt grundvatten når uttagsbrunnar. Under torra perioder med låga grundvattennivåer finns också risk att sulfidleror syresätts med följd att bland annat pH, alternativt alkaliniteten, sjunker samt att sulfater frigörs. Då grundvattennivåerna stiger igen kan kloridhalterna sjunka igen medan det kan ta betydligt längre tid innan sulfathalterna går ner, se Figur 3:3 som illustrerar ett sådant förlopp.



Figur 3:3: Exempel på hur låga grundvattennivåer kan medföra förhöjda halter av klorid och sulfat samt hur kloridhalten, till skillnad, från sulfathalten kan sjunka relativt snabbt igen då grundvattennivåerna stiger.

Det förekommer också frekventa problem med COD, höga färgtal, turbiditet och mikroorganismer. Detta kan till stor del förklaras av den snabba omsättningen i grundvattenmagasinen i de mindre isälvsavlagringarna, dvs. den korta tiden mellan grundvattenbildning och vattenuttag, se avsnitt Figur 3:1. Detta medför att vattenkvaliteten lätt försämras i samband med nederbörd och snösmältning samt höga och låga grundvattennivåer.

Från underlagsmaterialet har bland annat framkommit att i Norråsen (id 19 bilaga 15) fanns tidigare Gunsta vattentäkt som hade problem med mycket höga kloridhalter, upp emot 200 mg/l. Från Östhammars kommuns egna drifterfarenheter är det väl känt att bekämpningsmedel förekommer i grundvattenresurserna som kallas Gimo tätort (id 348 i bilaga 15) och Östhammar (id 46). Kvalitetsproblem i form av bl.a. COD och turbiditet förekommer i Alunda (id 91) och Dannemora (id 92).

Utöver ovan redovisade uppgifter så har ingen särskild genomgång utförts av vattenkvalitet för grundvattenresurser i jordlager. Endast sådan information som framkommit i samband med genomgång av vissa grundvattenutredningar har beaktats. Såvida ingen särskild information framkommit från dessa grundvattenundersökningar så har vattenkvaliteten därför antagits vara acceptabel för dricksvattenberedning i samtliga grundvattenresurser i jordlager.

3.5 Konstgjord grundvattenbildning

Förutsättningarna för förstärkt grundvattenbildning genom infiltration inom Östhammars kommun är inte optimala. Detta beror dels av att infiltration i flertalet av de små grundvattenmagasinen sannolikt skulle medföra relativt kort uppehållstid för det infiltrerade vattnet och dels på grund av bristen på ytvatten med god kvalitet.

Det är därför, på flera ställen, inte säkert att en tillfredsställande vattenkvalitet skulle erhållas vid konstgjord infiltration, åtminstone inte utan omfattande beredning. Trots nämnda förbehåll så finns det inom 30 km från Östhammars kommun några isälvsavlagringar, se Figur 3:4, av varierande lämplighet för konstgjord grundvattenbildning vilket beskrivs i följande avsnitt.

3.5.1 Börstilsåsen

Börstilsåsen vid Östhammar har tidigare utpekats som en möjlig avlagring att utreda förutsättningarna för förstärkt grundvattenbildning (SGU 1999b).

Vid Sandören-Ågalma (id 43) har infiltrationsförsök utförts med lyckat resultat (se Viak 1975 och Orrje & Co 1980). Infiltrationsförsöket utfördes dock med grundvatten varför det endast visade att infiltration var möjlig men inte något om grundvattenmagasinets förmåga att rena infiltrationsvattnet.

Konstgjord infiltration borde även vara möjlig över stora ytor inom den före detta materialtäkten i grundvattenresursen Norr Skedika (id 44) men det finns inga kända försök av detta.

I grundvattenresursen Östhammar (id 46) sker infiltration idag, som en del av den befintliga vattenförsörjningen, även om det är grundvatten som infiltreras. Infiltration är således möjlig men den renande förmågan är begränsad.

Förstärkt grundvattenbildning har också omtalats som en möjlighet, om än ej testad, i grundvattenresursen Marka-Ruddun (id 45), se Orrje & co (1980).

3.5.2 Gimo

Konstgjord grundvattenbildning till grundvattenmagasinet vid Gimo (grundvattenresurs, ID 42) har tidigare undersökts genom att vatten från Olandsån infiltrerades i isälvsavlagringen (Orrje & co 1980). På den aktuella sträckan av Olandsån (ID 2 och ID 70) uppgår lågvattenföringen till ca 400-500 l/s varför tillgången vid en första översiktlig bedömning kan förmodas vara tillräckligt stor för att tillåta ett uttag av åtminstone tiotalet l/s. Vattenkvaliteten i Olandsån är emellertid långt ifrån optimal. Färgtal på 60 - 100 mg/l Pt och COD 35-52 mg/l KMnO₄ rapporteras från enstaka vattenanalyser från 1970-tal (Orrje & co 1980 samt SGU 1999). Omfattande beredning blir således nödvändig.

Om studier kan bekräfta att kvaliteten i Olandsån varierar så att perioder av bättre och sämre kvalitet förekommer så kan det eventuellt övervägas att endast nyttja perioder med bättre vattenkvalitet i Olandsån. Det kan även tänkas att det går att magasinera vatten i Gimo damm (sjö ID 158) för att spara vatten från perioder med bättre kvalitet i Olandsån. Dessa möjligheter är i dagsläget helt okända och ett flertal förutsättningar måste utredas närmare för att avgöra om det över huvud taget är rimligt, t.ex. magasineringsförmåga och vattenkvalitet Gimo damm. Likaså måste frågan diskuteras med Sandvik Coromant som för närvarande nyttjar dammen som råvattentäkt.

3.5.3 Uppsalaåsen och Vattholmaåsen

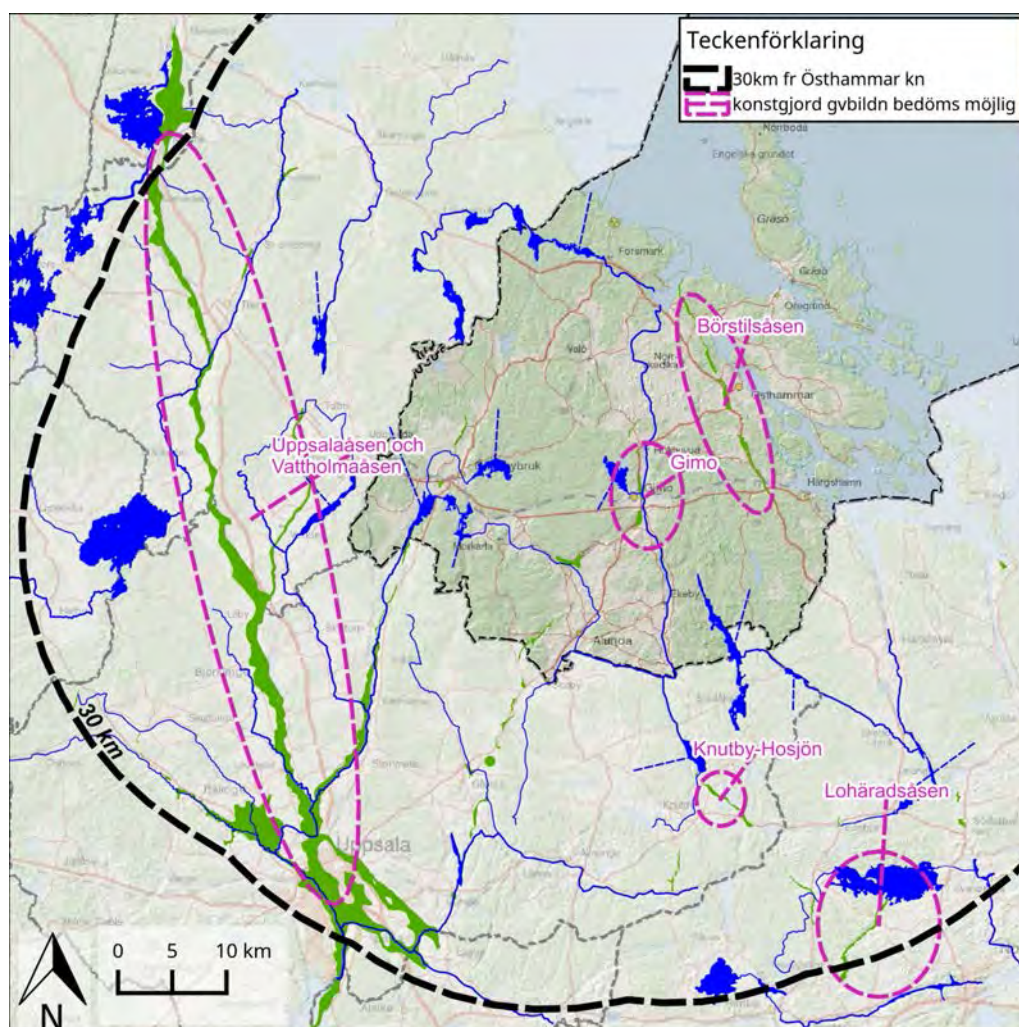
I Uppsalaåsen sker redan idag en omfattande konstgjord grundvattenbildning för Uppsalas vattenförsörjning, där vatten tas från Fyrisån och infiltreras i åsen. Konstgjord grundvattenbildning med bassäng- eller sprinklerinfiltration är sannolikt möjlig på många fler platser längs med Uppsala- och eventuellt även Vattholmaåsen åtminstone med hänsyn till de hydrogeologiska förhållandena.

3.5.4 Knutby-Hosjön

Utanför kommunens gränser så finns även grundvattenresursen Hosjön med ett för konstgjord infiltration lämpligt läge direkt intill Hosjön och inte heller långt från Söder-Giningen (id 139, bilaga 13).

3.5.5 Lohäradsåsen

Förutsättningarna att förstärka grundvattenbildningen i Lohäradsåsen genom konstgjord infiltration av vatten från Erken har i flera utredningar bedömts vara mycket goda, se t.ex. Carlstedt & Jirner Lindström (2004) samt Akva Novum (2014). Lohäradsåsen har tidigare



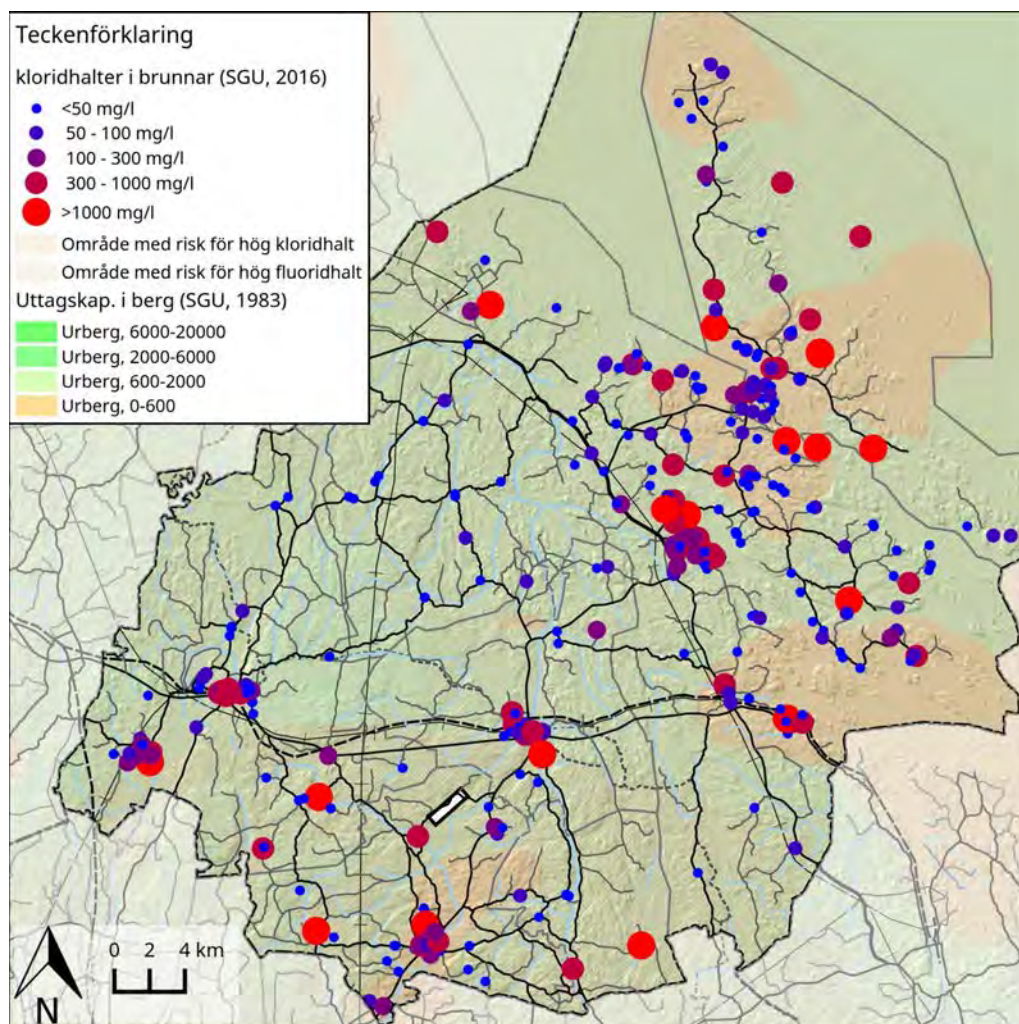
Figur 3:4: Isälvsavlagringar där konstgjord grundvattenbildning bedöms vara möjlig.

varit både vattentäkt och senare reser-vattentäkt för Norrtälje, den är undersökt i omgångar och provpumpningar har utförts relativt nyligt (Akva Novum, 2014). De bedömda förutsättningarna för konstjord infiltration får därför anses relativt säkra och vattenkvaliteten i Erken för ändamålet ganska bra.

3.6 Grundvatten i berggrunden

Det är svårt att göra generella bedömningar kring uttagsmöjligheter ur berggrunden men den förväntade mediankapaciteten för borrhade bergbrunnar (SGU 1983 och SGU 1999) är låg, se Figur 2. Sprickvolymen är liten och därmed är också grundvattenmagasinen i berget små (SGU, 1999). Inom större delen av området är den förväntade mediankapaciteten ca 15-50 m³/d, se Figur 3:5, enligt grundvattenkartan över Uppsala län (SGU, 1983). För denna karta så baserades bedömningen av möjligheterna till uttag av berggrundvatten på statistik från brunnsborrning. SGU har senare funnit att osäkerheterna i denna metod är alltför stora. Ett alternativt angreppssätt tillämpades till SGU (1999) där det istället försökte uppskattas hur många fastigheter för permanent- och fritidsboende som kunde försörjas från varje hektar inom kommunens yta. I bilaga 16 redovisas kartbilagan från SGU 1999 i sin helhet. Även denna metod är förenad med stora osäkerheter och flera alternativa metoder har därefter tagits fram och prövats, se t.ex. Olofsson och Earon (2014) samt Earon (2017), dock ej specifikt för Östhammars kommun.

Från kartan över grundvattnet i Uppsala län (SGU, 1983) framgår att inom större delen av området förekommer risk för såväl hög kloridhalt som hög fluoridhalt i bergborrade brunnar. Risken för klorid i bergborrade brunnar illustreras även av de kloridhalter som observerats i samband med borrning av bergbrunnar i Östhammars kommun (SGU, 2016), se Figur 3:5.



Figur 3:5: Uttagsmöjligheterna ur berggrunden i Östhammars kommun är generellt låga. Inom stora delar av kommunen är det risk att berggrundvattnet har höga halter av klorid- och fluoridhalter.

Uttagsmöjligheterna ur berggrunden är således begränsade och varje brunn kan inte förväntas erbjuda några större uttagsmöjligheter. För större uttag än några hushåll kan det därför förväntas att ett flertal bergbrunnar behöver borrar. Berggrundvattnet räcker dock inte till mer än ett fåtal hushåll per hektar.

Vid vattenuttag ur berggrunden kan problem förutspås med både klorid och fluorid. Problemen kan också antas tillta vid större uttag, oavsett om det sker i en brunn eller flera närliggande brunnar.

3.6.1 Gruvor

Ett tänkbart alternativ till etablering av ett stort antal bergbrunnar kan vara att utnyttja någon av de nedlagda gruvor som förekommer i området. Vid Österbybruk finns ju exempelvis Dannemoragruvan ur vilken obekräftade uppgifter anger att ca 850 m³/d (10 l/s) kan uttas. Mellan Österbybruk och Alunda finns också nedlagda Ramhälls gruvor där uttagsmöjligheterna kan uppskattas till ca 2 l/s baserat på tiden det tog att fylla gruvan i samband med att arbetet avslutades.

Orrje & co föreslog (1974) att Norrskedika gruvor skulle utredas i syfte att förstärka grundvattenbildningen i Börstilsåsen. Vattenprover uttogs, utan omsättning, på olika nivåer som bla visade på höga halter järn och mangan men låga halter klorid. Det finns inga uppgifter om uttagsmöjligheter men med ledning av berggrunden i området och ovan nämnda gruvor så kan uttagsmöjligheterna antas vara begränsade. Det kan även förväntas att vattenkvaliteten förändras vid ett uttag.

Problemen med klorid och fluorid är givetvis aktuella även med gruvorna och dessutom måste risken med andra vattenkvalitetsproblem, t.ex. beroende av den tidigare gruvdriften, beaktas.

3.7 Havet

Den största och kanske mest uppenbara vattenresursen i Östhammar är Ålands hav. I arbetet med vattenförsörjningsplanen för Östhammars kommun har det inte gjorts någon närmare studie av förutsättningarna för en vattenförsörjning baserat på uttag av bräckt/salt vatten. Däremot har det konstaterats, med erfarenheter från andra avsaltningsanläggningar som har anlagts i landet, att förutsättningarna för ett avsaltningsverk torde vara goda och att flera tänkbara lokaliseringar finns. Vad beträffar själva beredningen så gäller, precis som för andra ytvattenverk, att det är gynnsamt med så stabila förhållanden som möjligt vad avser temperatur och vattenkvalitet. Kostnaderna för att anlägga ett ytvattenverket (t.ex. avsaltningsverk) blir dock mycket omfattande och det kan därför finnas skäl att söka samverkan med grannkommunerna om en sådan anläggning övervägs eller ska utredas.

4 TILLGÄNGLIGA VATTENRESURSER

4.1 Vattenresurser som redan är tagna i anspråk för vattenförsörjning

I avsnitt 3 presenterades de existerande vattenresurserna. Det är dock långt ifrån samtliga resurser som i praktiken är tillgängliga för vattenförsörjning, för något ändamål, i Östhammars kommun. Somliga resurser kan, som diskuterats i avsnitt 3, av olika skäl vara mindre lämpliga att nyttja för vattenförsörjningen. Det kan bero av kvalitetsproblem eller att resurserna helt enkelt är för små och för långt bort från behovet. Därutöver begränsas möjligheterna att använda vattenresurserna om de redan nyttjas för något ändamål, se bilaga 17. Dvs. om det, ur Östhammars kommuns vattenförsörjnings hänseende, förekommer någon konkurrerande användning av vattnet.

I detta avsnitt identifieras de vattenresurser som inte kan antas vara tillgängliga för vattenförsörjning i Östhammars kommun, på grund av något av ovan nämnda skäl. De vattenresurser som därefter kvarstår, se bilaga 18, antas utgöra dem som på något sätt skulle kunna användas för vattenförsörjning i Östhammars kommun.

4.2 Tillgängliga grundvattenresurser

Bland grundvattenresurserna i avsnitt 3.4 förekommer ett flertal resurser med mycket låga uttagsmöjligheter. Sådana grundvattenförekomster kan utan tvivel vara viktiga för lokalt nyttjande men knappast för några längre överföringsledningar. Därför betraktas alla vattenresurser utanför kommunens gränser där de bedömda uttagsmöjligheter är 5 l/s eller mindre inte som en tillgänglig vattenresurs för Östhammars kommun. Inom Östhammars kommuns gränser bedöms emellertid samtliga grundvattenresurser enligt bilaga 15 vara både relevanta och tillgängliga för vattenförsörjningen.

4.2.1 Grundvattenresurser i Norrtälje kommun

Ovanstående kriterium om att resurserna utanför kommunens gränser måste överstiga 5 l/s för att vara intressanta medför att alla grundvattenresurser i Norrtälje kommun utom Lohäradsåsen exkluderas. Lohäradsåsen är utan tvivel en intressant grundvattenresurs med bekräftat goda naturliga förutsättningar för grundvattenuttag och bedömt goda förutsättningar för förstärkt grundvattenbildning. Lohäradsåsen används dock sedan lång tid tillbaka för vattenförsörjning i Norrtälje kommun. I dagsläget finns viktiga reservvattentäkter i Lohäradsåsen och provpumpningar och har utförts bland annat i syfte att undersöka om grundvattenresursen kan användas i större omfattning (Akva Novum, 2014).

4.2.2 Grundvattenresurser i östra delarna av Uppsala kommun

På motsvarande sätt exkluderas flera små grundvattenresurser i östra delarna av Uppsala kommun. Det finns några relativt närbelägna resurser (id 349, 67, 77 och 78) som skulle kunna vara intressanta trots de bedömt låga uttagskapaciteterna. Samtliga dessa bedöms dock vara sårbara både i avseendet att de är små med korta uppehållstider för grundvattnet (se avsnitt 3.1) samt även med anledning av att bebyggelse, verksamheter och vägar förekommer direkt på grundvattenresurserna. Således utgår dessa oavsett eventuell närhet till t.ex. Alunda.

Efter kriteriet 5 l/s återstår dock i östra delarna av Uppsala kommun bland annat grundvattenförekomsten Hosjön (id 15) vilken dock nyttjas för Knutby vattenförsörjning och Uppsala Vatten bedömer att resursen ska räcka för Knutby framtida behov (Uppsala

Vatten, 2018). Det kan förvisso antas, utan att några särskilda studier av detta har påträffats, att förutsättningar för konstgjord grundvattenbildning borde finnas, dels genom inducerad infiltration (om så inte redan sker) men eventuellt även genom bassäng- eller sprinklerinfiltration på isälvsavlagringen uppströms Knutby vattentäkt. De eventuella kapacitetsökningarna från en sådan insats kommer dock antagligen att bli begränsade (med ledning av storleken på den geologiska avlagringen torde den renande förmågan bli begränsad) varför det är tveksamt om det skulle medföra sådana kapacitetsökningar att överskottet kan vara intressant för vattenförsörjning i Östhammars kommun. Med anledning av detta anses inte grundvattenresursen Hosjön vara en resurs för vattenförsörjningen i Östhammars kommun, även om bedömningen givetvis kan ändras om ny information framkommer om resursen eller förutsättningarna i övrigt.

Det finns också en grundvattenförekomst söder om Hosjön med id 82 men denna bedöms erbjuda alltför lite vatten för att, ensam, kunna motivera en överföringsledning till Östhammars kommun och därför utesluts även denna.

Det finns också fyra grundvattenförekomster som uppträder i mer eller mindre sammanhängande små isälvsavlagringar mellan Hov/Österberga och Funbo (id 352, 12, 14 och 19).

Söder om Funbosjön finns grundvattenförekomsten Gunsta (id 19) i vilken det tidigare funnits en vattentäkt för Gunsta vattenförsörjning. Vattentäkten övergavs dock på grund av höga kloridhalter (upp mot 200 mg/l) varför det knappast är en resurs att överväga för Östhammars kommun heller.

Vid Rasbo finns grundvattenförekomsten Lejsta vilken nyttjas av Uppsala Vatten för Rasbo vattenförsörjning och det bedöms inte finnas något väsentligt överskott på vatten varför denna ej kan betraktas som en resurs för Östhammars kommuns vattenförsörjning.

Det finns mycket knapphändig information om grundvattenförekomsten vid Hov (id 352). Uppsala Vatten (2018) anger att uttagsmöjligheterna ungefärligen borde motsvara dem vid Lejsta men att järnhalterna är högre. Grundvattenförekomsten Hov skulle eventuellt kunna utgöra en resurs för vattenförsörjning i Östhammars kommun men det är sannolikt ingen stor resurs och troligen kommer det krävas en del beredning om det ska användas för dricksvatten.

Det finns inte heller mycket information om grundvattenförekomsten norr om Funbosjön (id 14) men med ledning av att närliggande förekomster uppvisar klorid (Gunsta) övergödning och syrefattigt (Funbosjön) samt höga järnhalter (Hov - sannolikt som en följd av hög belastning organiskt material och låg syresättning) är det inte osannolikt att kvalitetsproblem kan uppträda även här. Grundvattenförekomsten kan eventuellt vara en resurs för något vattenbehov i Östhammars kommun men, liksom för Hov, antas det inte vara någon stor resurs och beredningsbehov kan förväntas.

4.2.3 Grundvattenresurser inom övriga delar av Uppsala kommun

I övrigt återfinns i Uppsala kommun Uppsalaåsen och Vattholmaåsen vilka nyttjas för Uppsalas vattenförsörjning. Uppsala Vatten har konstaterat att det med ökad konstgjord grundvattenbildning går att öka vattenuttagen väsentligt (Uppsala Vatten och Artesia, 2017). Så som påpekats i avsnitt 3 är det rimligt att tro att grundvattenuttag kan göras på fler ställen än dem som idag nyttjas och likaså att konstgjord infiltration kan ske på flera ställen. Uppsala- och Vattholmaåsen bör därför betraktas som resurser även för

Östhammars vattenförsörjning men givetvis kräver detta ett nära samarbete med Uppsala kommun.

Övriga grundvattenförekomster i Uppsala kommun bedöms inte utgöra resurser för Östhammars vattenförsörjning. För några motiveras detta av att uttagsmöjligheterna är små i relation till avståndet (id 62, 74, 75, 79, och 80). För andra resurser är det främst skyddsläget som utesluter resursen (id 59, 66 och 81) där t.ex. id 66 till stor del är belägen under Uppsala tätort.

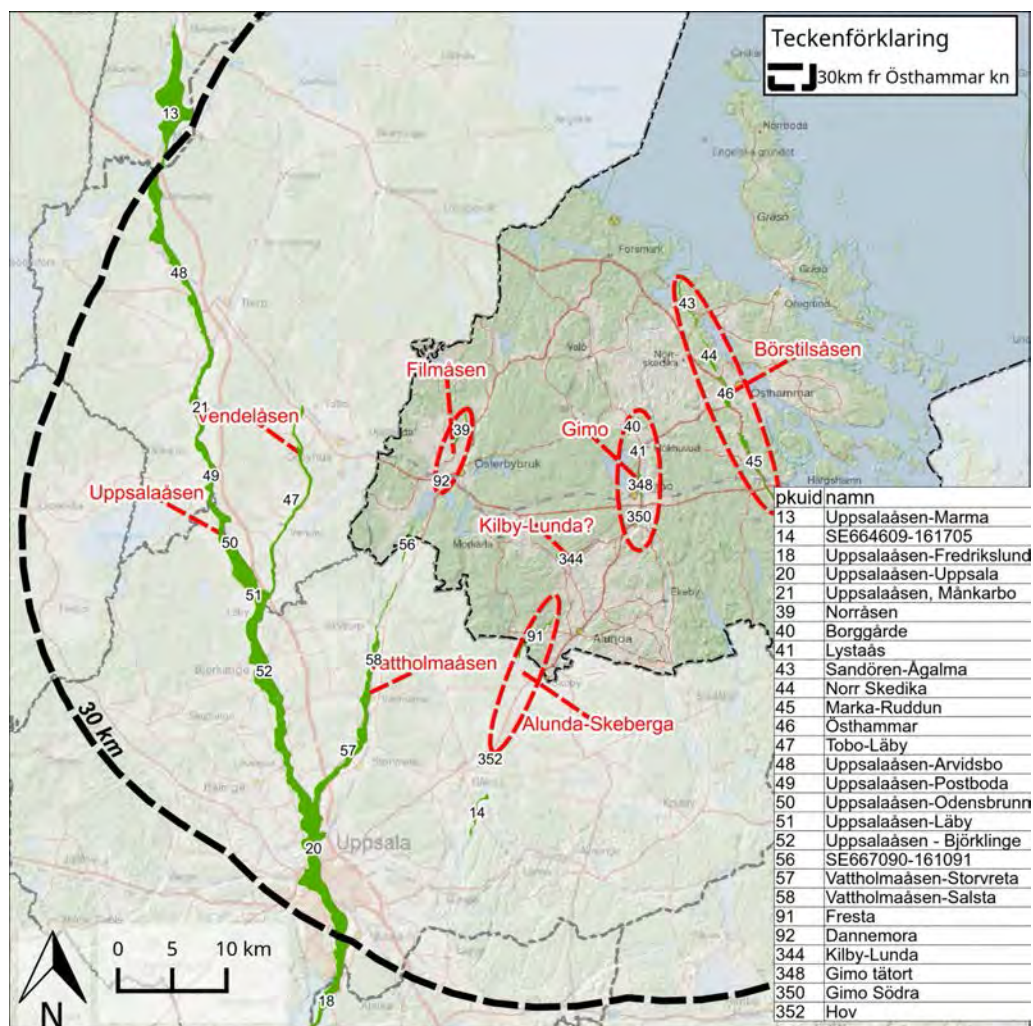
4.2.4 Grundvattenresurser i Tierps kommun

I Tierps kommun finns ett par mindre grundvattenförekomster i Västlandsåsen (Norra Tierp id 89 och Stymne id 90) som dessutom nyttjas för kommunal vattenförsörjning i Tierps kommun. Dessa kan därför inte utgöra resurser för någon vattenförsörjning i Östhammars kommun.

I Vendelåsen (grundvattenförekomst Tobo-Läby, id 47) finns reservvattentäkter i övre delen av åsen men i södra delen finns inget känt vattenutnyttjande. Den bedömda uttagskapaciteten avser hela åsen som i praktiken sannolikt är indelad i flera grundvattenmagasin varför uttagskapaciteten i södra delen sannolikt lägre än vad som anges för hela förekomsten. Det skulle därför sannolikt krävas flera brunnsområden för att, om det över huvud taget är möjligt, uppnå det bedömda vattenuttaget. Med tanke på att Vendelsjöns kvalitet sannolikt inte är gynnsam för infiltration i ett grundvattenmagasin, åtminstone inte utan föregående beredning (se följande avsnit), så finns det antagligen inte några goda förutsättningar att förbättra uttagsmöjligheterna ur Vendelåsen genom konstgjord infiltration. Vendelåsen är därför bedömd som en "eventuell" vattenresurs för någon del av vattenförsörjningen i Östhammars kommun.

Vad beträffar Uppsalaåsen så är den, kanske i synnerhet inom Tierps kommuns gränser, att betrakta som en mycket intressant resurs för vattenförsörjningen i Östhammars kommun. Ett samarbete med Tierp är redan inlett rörande vattenförsörjningen i västra delarna av Östhammars kommun och detta skulle eventuellt kunna fördjupas att omfatta större vattenuttag ur åsen.

De grundvattenresurser som slutligen bedömts vara tillgängliga respektive inte tillgängliga för Östhammars vattenförsörjning framgår av Figur 4:1. I Bilaga 18 presenteras alla tillgängliga resurser.

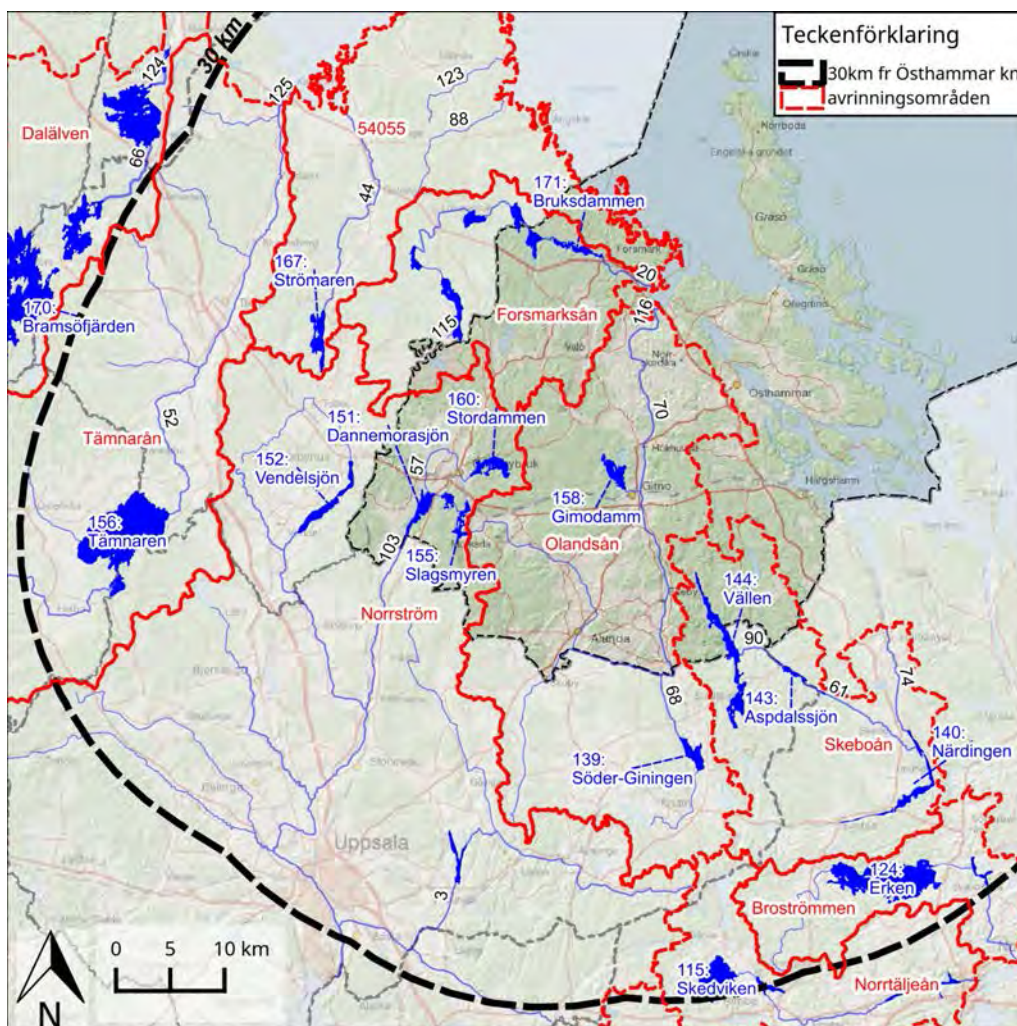


Figur 4:1: Tillgängliga grundvattenresurser inom 30 km från Östhammars kommun.

4.3 Tillgängliga ytvattenresurser

Att havet är en tillgänglig vattenresurs har redan konstaterats och behöver ingen närmare utredning på samma sätt som grund- och ytvattenförekomsterna. Havet som resurs kvarstår och ingår i jämförelsen i avsnitt 5.

För såväl sjöar som vattendrag har ett första kriterium upprättats att maximalt ca 20% av MLQ (medelvärdet av varje års lägsta dygnsvattenföring) kan tas i anspråk för vattenförsörjning, se avsnitt 3.3.1. Som tidigare nämnts så betraktas 10 l/s betraktas som ett minimum för att en ytvattenbaserad dricksvattenproduktion ska vara intressant varför första kriteriet blir att MLQ måste vara minst 50 l/s, se Figur 4:2.



Figur 4:2: Sjöar och vattendrag där MLQ är minst 50 l/s. ID för ett urval av vattendragen (se bilaga 12) anges med svarta siffror. ID för sjöar anges med blå siffror (se bilaga 13).

4.3.1 Dalälven

Inom 30 km från Östhammars kommun så förekommer den största vattenföringen i Dalälven med dess fjärdar. Även vattenkvaliteten i Dalälven tycks väsentlig bättre än övriga resurser i området med låg TOC och låg halt näringsämnen. Dalälven med dess fjärdar är därför en av de mest intressanta ytvattenresurserna i området.

4.3.2 Tämnarån

Inom Tämnaråns avrinningsområde tycks halterna av näringsämnen högre, såväl i Tämnaån som i Tämnaån och dess biflöden. Vattenföringen är emellertid riklig och Tämnaån nyttjas av Uppsala Vatten för Uppsala vattenförsörjning. Det bör således inte finnas några kvalitetsskäl att utesluta Tämnaån som en möjlig vattenresurs. Däremot blir det sannolikt svårt att få till stånd ett ytterligare vattenuttag av någon större omfattning, åtminstone utan att det samtidigt sker någon form av förstärkning av vattentillgången. En överföringsledning av råvatten från Dalälvens avrinningsområde, t.ex. från Bramsöfjärden (id 170) skulle kunna medföra ett tillskott av vatten av god kvalitet till Tämnaån och Tämnaån. Ett sådant projekt, eller någon annan form av nyttjande av

Tämnaren/Tämnarån, skulle givetvis kräva ett nära och omfattande samarbete med åtminstone Uppsala kommun, samt eventuellt även Tierps och Älvkarleby kommuner.

4.3.3 *Avrinningsområde 54055*

I avrinningsområdet 54055 som bland annat avvattnar Strömaren via Strömarån (id 44) tyder underlagsdata på snarlika förhållanden som i Tämnarån, dvs. relativt hög halt näringsämnen och risk för syrefattiga förhållanden. Vattenföringen är också lägre än i Tämnarån, särskilt de mindre vattendragen Böleån (id 88) och Sladaån (id 123). MLQ är för dessa 72 l/s respektive 62 l/s. Från SMHI modelldata (SMHI 2018) kan utläsas att lägsta modellerade dygnsmedelvärde någonsin under perioden januari 1999 - maj 2018 är 21 l/s för Böleån och 20 l/s för Sladaån. Nämda vattendrag bedöms därför inte vara intressanta vattenresurser för Östhammars kommun och utesluts därför från fortsatt utvärdering. Strömaren och Strömarån (id 44) med något högre vattenföring kan eventuellt utgöra användbara vattenresurser och får därför tills vidare vara kvar i underlagsmaterialet.

4.3.4 *Forsmarksån*

MLQ för Forsmarksån (660 l/s) är väsentligt högre än för vattendragen i avrinningsområde 54055. Variationen är dock mycket stor och lägsta modellerade dygnsmedelvärde sedan januari 1999 är knappt 100 l/s (SMHI 2018). Vattenkvaliteten indikerar att det kan förekomma högre halt organiskt material i de övre delarna av avrinningsområdet än vad längre nedströms (jämför t.ex. Forsmarksån id 20 och id 115 i Tabell 3:2). Även från Vattenmyndigheterna (2018) indikeras risk för övergödning och syrefattiga förhållanden högre upp i systemet. Jämför Finnsjön (id 115) med t.ex. Bruksdammen (id 171 i bilaga 14). Bruksdammen nyttjas redan idag som Forsmarks kraftgrupp vattentäkt varför Forsmarksån med ingående sjöar (exklusive dem högst upp i systemet) givetvis är användbara resurser för vattenförsörjningen i Östhammars kommun.

Inom Forsmarksåns avrinningsområde finns också Älgsjön (MLQ = 24 l/s) som avrinner via Gålarmoraån och Länsöån (MLQ 45 l/s). Dessa bedöms aldrig bli aktuella för dricksvattenproduktion men bidrar ju till vattenföringen i Forsmarksån, i förstnämnda fallet uppströms Bruksdammen, och är av det skälet att betrakta som resurser för Östhammars kommuns vattenförsörjning. Dessa skulle också kunna utgöra resurser för t.ex. jordbrukets behov och har därför inkluderats som "eventuella" i vattenresursdatabasen trots att de inte uppfyller det första kriteriet om MLQ minst 50 l/s.

4.3.5 *Norrström*

I Norrström avrinningsområde förekommer flera vattendrag och sjöar inom 30 km från Östhammars kommun. Innanför kommungränsen finns sjöarna och dammarna runt Dannemora och Österbybruk samt Fyrisån som avvattnar dessa. Det finns indikationer på att vattenkvaliteten skulle kunna vara något bättre i de övre delarna, Slagsmyren (id 155) samt Stordammen (160). Vattenföringen är dock begränsad i de övre delarna med MLQ 55 l/s respektive 78 l/s. Längre ned, vid Dannemorasjön (151) ökar MLQ till 353 l/s men i gengäld indikeras flera problem med vattenkvaliteten varav bland annat omfattande syrebrist har rapporterats.

Även om vattnet i Fyrisån syresätts en aning nedströms Dannemorasjön så kan en snarlik kvalitet förväntas, samt i tillägg påverkan från omgivande myr- och jordbruksmarker. Sjöarna och vattendragen kring Dannemora och Österbybruk är därför tveksamma som vattenresurser. Somliga av dem skulle kunna nyttjas men för dricksvattenproduktion skulle omfattande beredning bli nödvändig.

Strax väster om Dannemorasjön finns Vendelsjön som också förefaller vara påverkad av höga halter näringsämnen samt sannolik syrebrist (även om inga direkt rapporter om fiskdöd har påträffats i materialet). Det av SMHI uppgivna medeldjupet (indikativt) är endast 1,7 m så en kraftig temperaturvariation kan förmodas uppträda. Vendelsjön

I Norrström avrinningsområde finns också Funbosjön (123) som avvattnas av Sävjaån (3). Funbosjön visar höga halter fosfor med tydliga tecken på övergödning och risk för syresättningsproblem.

Fyrisån används för Uppsala vattenförsörjning genom både inducerad infiltration och bassänginfiltration till Uppsalaåsen. För detta syfte förstärks vattenföringen i Fyrisån genom ett tillskott från Tämnaren (se ovan). Därutöver görs uttag från Fyrisån för bevattning inom jordbruket.

Sammanfattningsvis bedöms inte några av sjöarna och vattendragen i Norrström avrinningsområde utgöra användbara resurser för vattenförsörjningen i Östhammars kommun, åtminstone inte för dricksvattenproduktion. Sjöarna och vattendragen runt Österbybruk kan dock användas t.ex. för jordbrukets vattenbehov. I ett större sammanhang kan också Fyrisån uppströms Uppsala utgöra en viktig del i en vattenförsörjning som är ett samarbete med Uppsala kommun och eventuellt flera kommuner. I och med detta blir även uppströms anslutande vattendrag t.ex. Vendelån (Vendelån id 1 och id 29) och Björklingeån (id 54 och 100) samt sjöarna Långsjön och Vendelsjön (id 146 och 152) indirekt "eventuella" resurser i vattenresursdatabasen. Notera dock att det alltså för Vendelsjön inte är en direkt användning av vattnet i Vendelsjön som avses.

4.3.6 Olandsån

Olandsåns avrinningsområde är det avrinningsområde som upptar störst del av Östhammars kommuns yta. Inom den del av avrinningsområdet som sammanfaller med kommunens yta förekommer dock endast en sjö, Gimodamm (158) med MLQ 88 l/s. Gimodamm nyttjas av Sandvik Coromant (mer om detta i följande stycken) och vattentemperaturen varierar lite mer än vad som är önskvärt för deras vattenförsörjning. I övrigt indikerar den begränsade informationen (enbart från Vattenmyndigheternas klassningar och bedömningar, 2018) att vattenkvaliteten skulle kunna vara något bättre i Gimodamm än i själva Olandsån. I uppströms belägna Söder-Giningen (139), utanför kommunens yta, är MLQ något högre (146 l/s) men denna uppvisar tecken på övergödning, som dock inte är lika tydliga som för t.ex. Funbosjön.

I Olandsån söder om Gimo visar SMHI modelldata att det lägsta modellerade dygnsmedelvärdet sedan januari 1999 uppgår till 133 l/s varför vattenföringen borde kunna medge ett betydande vattenuttag för vattenförsörjningen i Östhammars kommun. Vattenkvaliteten i Olandsån är dock inte helt okomplicerad, det finns indikationer på höga färgtal (80 mg Pt/l, se Tabell 3:2) och det finns tecken på övergödning (Vattenmyndigheten 2018). För att tillgodose något av vattenbehoven för Östhammars kommun genom ett vattenuttag från Olandsån kan det därför krävas ganska omfattande beredning, beroende av vilket ändamål som vattnet ska användas för.

Trots en inte helt okomplicerad vattenkvalitet bedöms Olandsån vara en viktig resurs för vattenförsörjningen i Östhammars kommun. Olandsåns betydelse ökar dock med ökad vattenföring, dvs. längre ned i avrinningsområdet varför dess biflöden, liksom de längre uppströms belägna delarna av ån är klassade som "eventuella resurser" i vattenresursdatabasen. Detta gäller t.ex. Kilbyån och Eckarån som också skulle kunna

utgöra resurser för t.ex. jordbrukets behov. Även Söder-Giningen är klassad som "eventuell" i vattenresursdatabasen, på grund av indikerade problem med vattenkvaliteten.

4.3.7 Norrtäljeån

Söder om Olandsåns avrinningsområde finns avrinningsområdet Norrtäljeån med sjön Skedviken precis på avståndet 30 km från Östhammars kommun. Det finns dock indikationer på att vattenkvaliteten i Skedviken kan vara besvärlig vilket, i kombination med en något begränsad vattenmängd i relation till stort avstånd (MLQ = 176 l/s precis på 30 km från Östhammar kommun), borde medföra att Skedviken med tillhörande vattendrag i praktiken inte är att betrakta som en vattenresurs för Östhammars kommun.

4.3.8 Broströmmen

I Broströmmens avrinningsområde finns sjön Erken, tidigare huvudvattentäkt för Norrtälje men efter att Norrtälje anslöt till Norrvatten (och erhöll vatten från Mälaren) så har Erken utgjort en reservvattentäkt för Norrtälje (Akva Novum, 2014). Utredning pågår om huruvida Erken kan nyttjas för framtida vattenförsörjning för de norra kommundelarna då den befintliga vattentäkten vid Skebobruk är otillfredsställande (Norrtälje kommun, 2018).

Erken är utan tvivel en resurs för dricksvattenförsörjning men på grund av befintligt nyttjande och planer för framtiden så är den knappast tillgänglig för vattenförsörjningen i Östhammars kommun.

4.3.9 Skeboån

I Skeboåns avrinningsområde finns sjön Vällen (id 144) som är belägen i både Östhammars och Norrtälje kommun. Vällen avrinner via Skeboån (på den aktuella sträckan benämnd Kolarmoraån) som bland annat passerar Aspdalssjön (143) och Nördingen (140) före utloppet vid Hallstavik. Det finns flera indikationer på att vattenkvaliteten är bättre högre upp i Skeboåns avrinningsområde. Se t.ex. Skeboån id 61 och id 74 i Tabell 3:2 och bilaga 14. Det finns även indikationer på att vattenkvaliteten är bättre i Vällen och Aspdalssjön än Nördingen.

Även om Vattenmyndigheterna (2018) bedömer något förhöjda halter näringsämnen och eventuella problem med övergödning och syrebrist så tycks vattenkvaliteten vara bättre i Vällen än i många andra sjöar i området, se t.ex. totalfosfor och TOC i Tabell 3:2.

MLQ för Vällen är 250 l/s och lägsta modellerade dygnsmedelvärde sedan januari 1999 är 128 l/s varför vattentillgången är stor nog att vara av intresse för flera olika ändamål och behov i Östhammars kommun. Skeboån är emellertid vattentäkt för Hallstavik, Häverödal, Skebobruk och Älmsta (Norrtälje kommun, 2018). Vattenbehovet till bl.a. Holmen papper pappersbruk i Hallstavik är stort och pappersbruket har sedan lång tid tillbaka haft tillstånd att nyttja Skeboån och reglera nivåerna i uppströms sjöar som Vällen och Gisslaren (Orrje & co, 1980).

Mellan Vällen och Aspdalssjön ansluter ett vattendrag som avvattnar sjön Gisslaren. MLQ uppgår endast till 39 l/s och den ingår dessutom i nyttjandet av Skeboån enligt ovan. På grund av att Gisslaren är en av få sjöar inom Östhammars kommuns gränser bör den ändå betraktas som en "eventuell" vattenresurs, åtminstone för mindre vattenbehov i sjöns närhet.

Sammanfattningsvis är Vällen och Aspdalssjön, samt Skeboån (Kolarmoraån) mellan dessa sjöar definitivt intressanta resurser för vattenförsörjning. Det råder dock konkurrens om vattnet som kan gör att det sannolikt är svårt att få tillstånd till ytterligare vattenuttag förutom dem som redan finns. Detta skulle möjligen kunna förändras i framtiden om Erken ersätter Skeboån som vattentäkt för Hallstavik, Häverödal, Skebobruk och Älmsta.

4.3.10 Gullströmsån, avrinningsområde 56057

I bilaga 12 syns att ett vattendrag finns i avrinningsområdet 56057 (norr Om Gisslaren). Vattendraget är Gullströmsån som har MLQ = 40 l/s varför den inte kom med i första gallringen (se Figur 4:2). Då Gullströmsån korsar Börstilsåsen och Orrje & co (1980) nämnt idén att förstärka grundvattenbildningen med hjälp av ån så inkluderas detta vattendrag som en "eventuell" resurs i vattenresursdatabasen trots att det inte uppfyller det första kriteriet om MLQ minst 50 l/s.

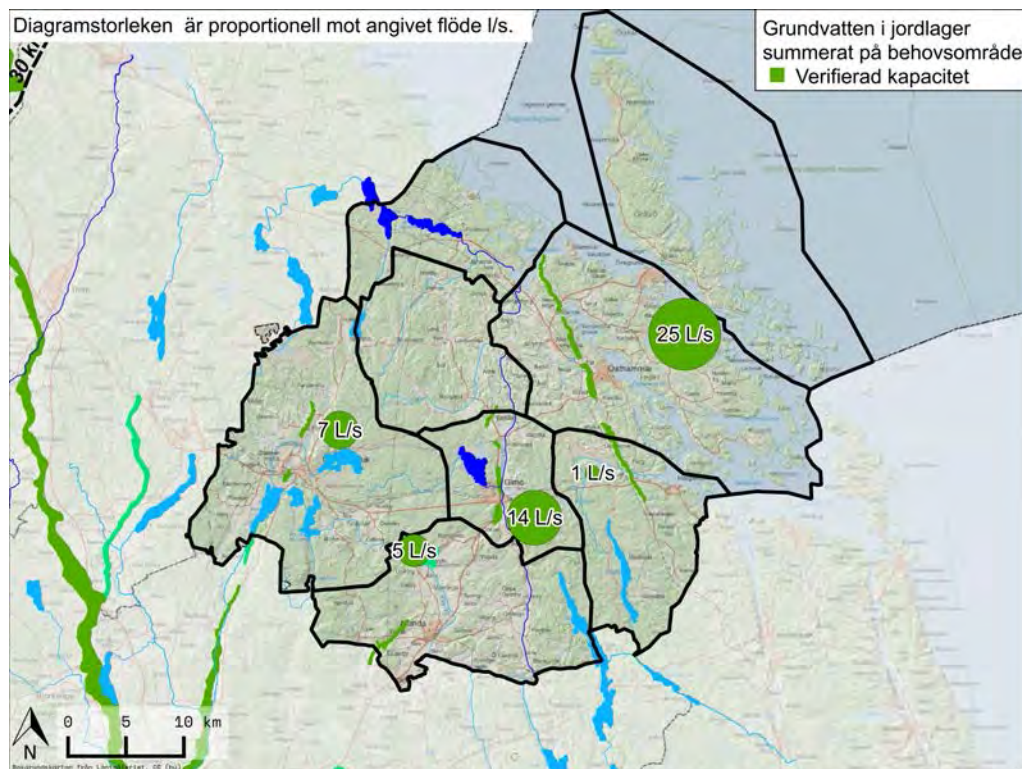
4.4 Översikt tillgänglig yt- och grundvattenresurser

Efter de begränsningar som presenterats i föregående avsnitt så återstår, inom 30 km, yt- och grundvattenresurser enligt bilaga 18 som i någon mån kan vara tillgängliga för vattenförsörjningen i Östhammars kommun.

För att underlätta jämförelser mellan vattenbehov och de tillgängliga vattenresurserna så summeras grundvattenresurserna över behovsområdena, se Figur 1:1, på samma sätt som de olika vattenbehoven summerades inom behovsområdena. Även grundvattenresurser utanför kommunens gränser grupperas till större enheter för att underlätta jämförelserna, även de redovisade bedömda uttagsmöjligheterna egentligen bygger på vattenuttag från flera grundvattenförekomster.

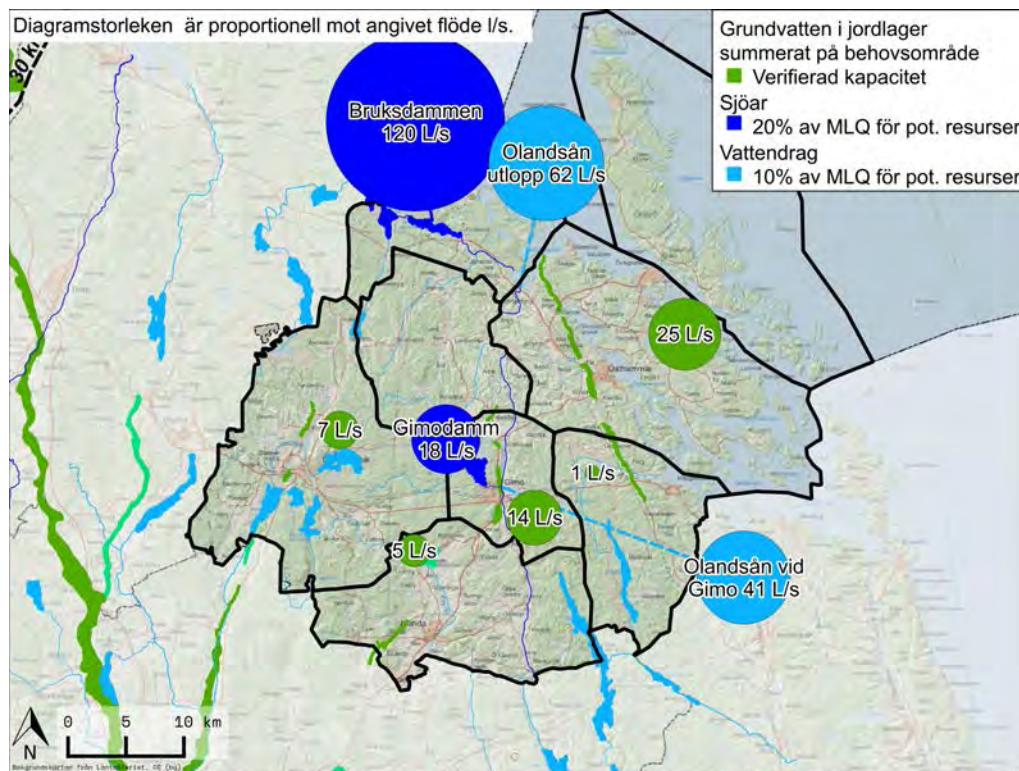
De sjöar som är intressanta redovisas som enskilda vattenresurser. Detsamma gäller de intressanta vattendragen även om bedömda uttagsmöjligheter ur Olandsån (inklusive Kilbyån) redovisas på flera punkter längs rinnsträckan vilket måste beaktas då olika kombinationer av nyttjande övervägs.

Uppsala- och Vattholmaåsen samt Dalälven, Tämnaren (+Tämnarån) och Fyrisån är ett undantag eftersom dessa i detta arbete betraktas som ett alternativ för vattenförsörjningen och därför i kommande jämförelser redovisas som en stor resurs, jämförbar med den stora resursen havet.



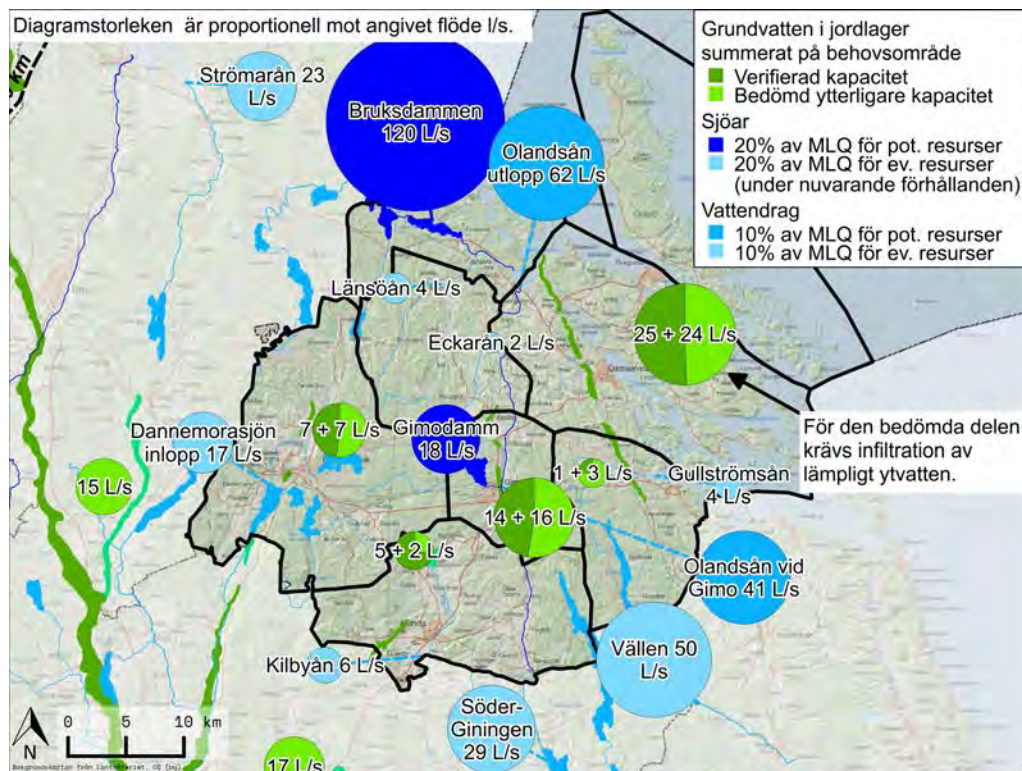
Figur 4:3: Verifierade uttagmöjligheter (se avsnitt 3.3.1) för tillgängliga grundvattenresurser i Östhammars kommun, summerat per behovsområde.

Verifierade uttagmöjligheter för grundvattenresurserna framgår av Figur 4:3. De angivna verifierade uttagmöjligheterna illustrerar summan av alla verifierade vattenuttag, för alla grundvattenresurser i jordlager, inom varje behovsområde.



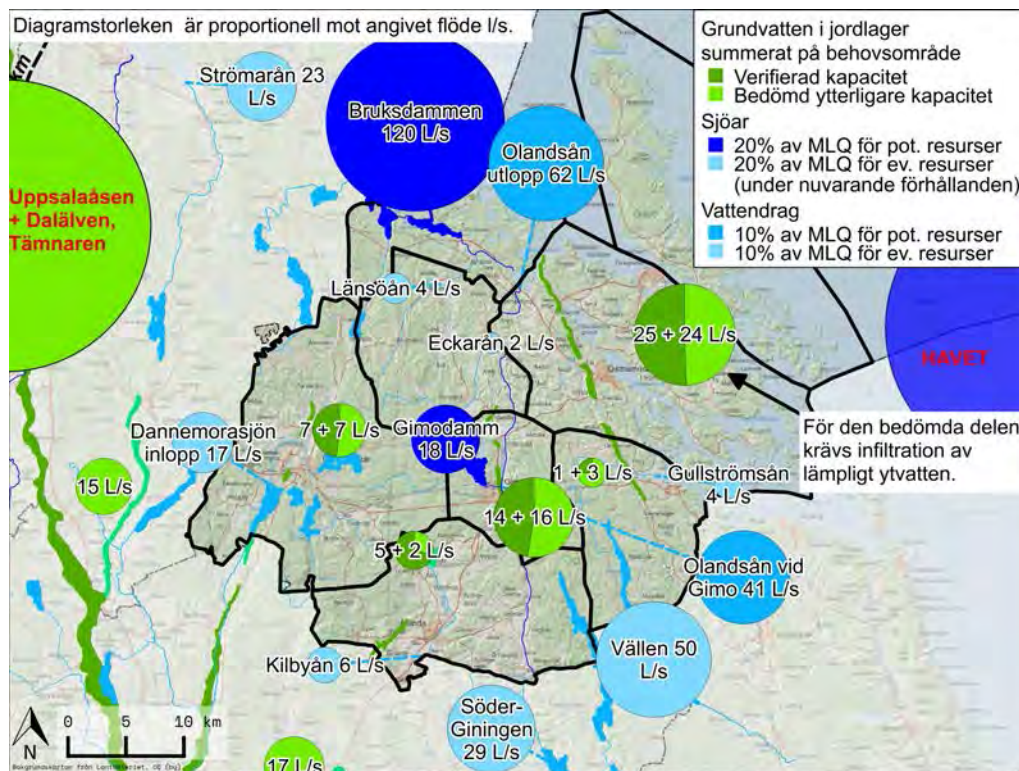
Figur 4:4: Sjöar och vattendrag inom Östhammars kommun som i nuläget bedöms vara potentiella vattenresurser för dricksvattenförsörjningen i kommunen.

I Figur 4:4 har kartbilden kompletterats med en uppskattning av möjliga vattenuttag från de sjöar och vattendrag som i dagsläget, på något sätt, kan vara en resurs för dricksvattenförsörjningen. Även om det första kriteriet har varit att maximalt ca 20% av MLQ (medelvärdet av varje års lägsta dygnsvattenföring) kan tas i anspråk för vattenförsörjning (se avsnitt 3.3.1 och 4.3) så redovisas i Figur 4:4 bara 10% av vattenföringen i Olandsån. Skälet till detta är dels ett för att i någon mån ta hänsyn till att den beredningstekniskt besvärliga kvaliteten i Olandsån sannolikt inte är bättre vid lågflöden varför uttaget då bör begränsas. Ett annat skäl är att Olandsån kan vara en bra resurs för andra ändamål än dricksvatten (t.ex. för jordbrukets ändamål) och det då är olämpligt att räkna med att endast dricksvattenbehovet ska tillgodoses med nämnda resurs.



Figur 4:5: Verifierade och bedömda uttagsmöjligheter för grundvattenresurser samt uppskattade uttagsmängder ur sjöar och vattendrag, i Östhammars kommun och i dess närhet, som bedöms vara potentiella eller eventuella vattenresurser för vattenförsörjningen.

I Figur 4:5 redovisas även bedömda uttagsmöjligheter (dvs. de väsentligt mer osäkra bedömningarna) ur grundvattenresurserna i Östhammars kommun och i dess omedelbara närhet. Som påpekats tidigare bygger det bedömda uttaget i många fall på konstgjord grundvattenbildning varför tillgång på lämpligt ytvatten för infiltration är nödvändig. För Börstilsåsen krävs konstgjord infiltration för att eventuellt uppnå de bedömda ytterligare uttagsmöjligheterna. Figur 4:5 redovisar också uppskattade uttagsmöjligheter ur flera sjöar och vattendrag som klassats som "eventuella" vattenresurser (se avsnitt 4.3). Som framgår av Figur 4:5 är det tyvärr långt från närmaste ytvattenresurs till den del av Börstilsåsen som är belägen i behovsområdet Östhammar-Öregrund. Flertalet av de eventuella vattendragen (Länsön, Eckarån, Kilbyån, och Dannemorasjöns inlopp) bör också, av kvalitetsskäl, främst betraktas som resurser för andra vattenbehov än dricksvatten.



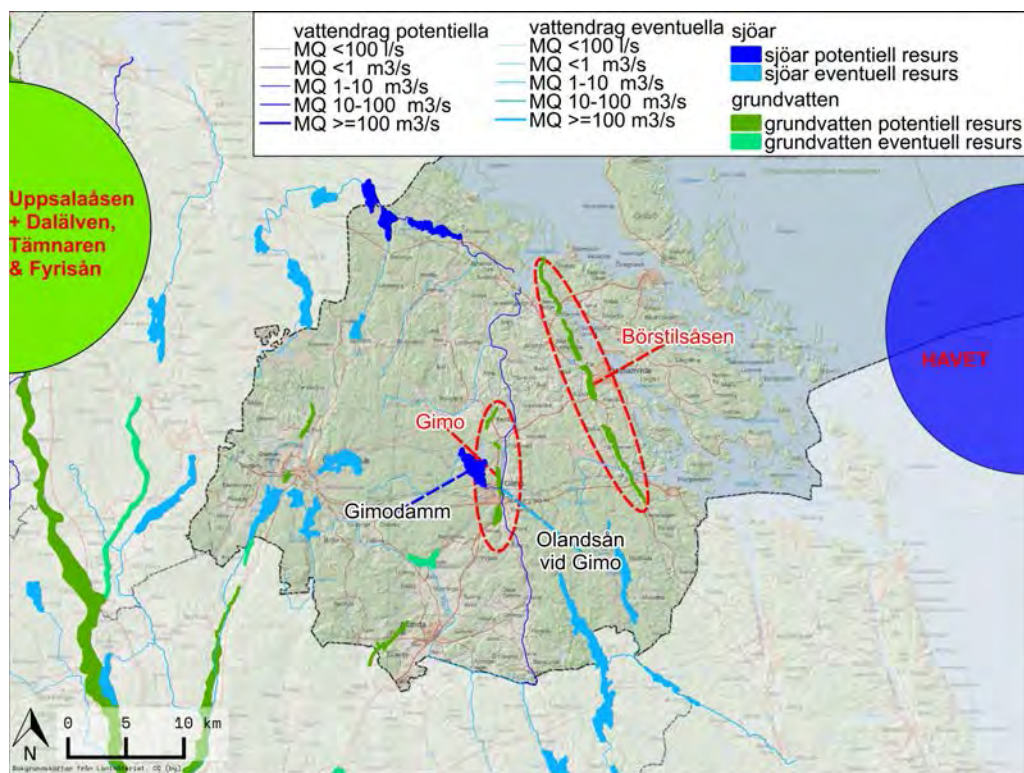
Figur 4:6: I tillägg till grundvattenresurser och sjöar och vattendrag enligt Figur 4:5 finns också Uppsalaåsen vilken, framförallt vid förstärkt grundvattenbildning från Dalälven, Tämnaån och Fyrisån kan erbjuda mycket stora uttagsmöjligheter. Därtill finns givetvis också havet.

I Figur 4:6 kompletteras bilden över de tillgängliga resurserna med illustrationer för de två riktigt stora resurserna Uppsalaåsen och Havet.

Med Uppsalaåsen avses både Uppsala- och Vattholmaåsen med konstgjord grundvattenbildning. Ytvattenresurser för detta kan vara Dalälven, Tämnaån (och Tämnaån) samt Fyrisån. Att på något sätt nyttja Uppsalaåsen kräver givetvis ett samarbete med Uppsala, Tierps och kanske även Älvkarleby kommuner.

Alternativen Uppsalaåsen och Havet möjliggör båda så stora vattenuttag att det med hänsyn till vattenbehovet inom Östhammars kommun i praktiken kan betraktas som obegränsat, om än givetvis förenat med mycket höga kostnader.

I bilaga 19 presenteras samtliga tillgängliga vattenresurser. Av dessa bedöms de största utvecklingspotentialerna finnas för Uppsalaåsen, Grundvattenförekomsterna vid Gimo, Börstilsåsen och Havet, se Figur 4:7. Förutsättningarna och möjliga uttag skiljer sig mycket kraftigt mellan nämnda resurser men bedömningen är att de samtliga skulle kunna utvecklas, i olika grad jämfört med nuläget, för Östhammars vattenförsörjning.



Figur 4:7: Utvecklingsbara resurser, med mycket skilda förutsättningar och möjligheter.

5 JÄMFÖRELSE AV TILLGÄNGLIGA VATTENRESURSER OCH VATTENBEHOV

Som framkommit i avsnitten 3 och 4 så råder mycket stora skillnader mellan de olika vattenresurserna. Skillnaderna gäller både vattenmängd och -kvalitet liksom var de befinner sig, dvs. hur långt från vattenbehoven som resurserna finns. Detta gör att vattenresurserna kan vara mer eller mindre lämpliga för olika vattenbehov.

I detta avsnitt görs därför jämförelser mellan olika behov och resurser i syfte att illustrera svårigheter och möjligheter med dagens och framtidens vattenförsörjning. Jämförelserna återfinns i bilagorna 20-22 där behovens och resursernas storlek illustreras med cirklar och pajdiagram där vars areor är proportionella mot storleken på resurserna och behoven.

5.1 Vatten till tätortsområden

Eftersom de avgränsade tätortsområdena avser förväntad framtida utveckling av området så är avgränsningarna ofta inte representativa för dagens karaktär på områdena. Delar av dem innehåller helt enkelt inte verksamheter i sådan omfattning som kan förväntas av ett tätortsområde. Därmed finns det risk att metoden för uppskattning av behovet (med högt specifikt behov i tätortsområdena) överskattar dagens vattenbehov. Detta gäller kanske framförallt Österbybruk och Alunda där dagens vattenbehov inom de avgränsade tätortsområdena överstiger verifierade uttagsmöjligheter i de aktuella grundvattenresurserna. I verkligheten försörjer de aktuella grundvattenresurserna bara en mindre andel av hushållen inom verksamhetsområdena och övriga hushåll har enskild vattenförsörjning.

Med ovan nämnda förbehåll kan konstateras att vattenbehoven till tätortsområdena, se bilaga 20, i dagsläget är av samma storleksordning som de verifierade resurserna. Endast i området Östhammar-Öregrund synes ett litet överskott finnas men det är inom osäkerhetsmarginalen för metoden, både avseende uppskattning av behov och summering av verifierade uttagsmöjligheter.

År 2040 ökar vattenbehovet och de verifierade vattenresurserna bedöms inte räcka till i något behovsområde förutom Forsmark. Störst underskott på vatten föreligger i de västra delarna med Österbybruk och Alunda. Till år 2060 förstärks bilden att de verifierade uttagsmöjligheterna inte räcker för tätorternas vattenbehov inom något behovsområde (där tätorter förekommer) förutom Forsmark. I bilaga 20 presenteras vattenbehovet för år 2060 tillsammans med bedömda uttagsmöjligheter och ett flertal eventuella ytvattenresurser. Om de bedömda uttagsmöjligheterna kan verifieras, och eventuella ytvattenresurser kan nyttjas, skulle tätorternas vattenbehov eventuellt kunna uppfyllas även i Gimo samt i behovsområdet Östhammar-Öregrund. I det senare fallet skulle detta dock kräva dock tillgång till ett för ändamålet lämpligt ytvatten, något som inte finns i behovsområdet. För Alunda och Österbybruk bedöms en vattenförsörjning som baseras på vattenuttag inom behovsområdena inte vara möjlig.

Vid jämförelse av vattenbehov för tätortsområdena med potentiella och eventuella vattenresurser så kan konstateras att vattenbrist råder i västra delarna av kommunen.

5.2 Vatten till tätortsområden, övriga hushåll och fritidshus

I bilaga 21 har, i tillägg till tätortsområdenas vattenbehov, även summerats vattenbehovet för alla hushåll utanför tätortsområdena. Dvs. hushåll för permanentboende i småorter och övrig koncentrerad bebyggelse, hushåll på landsbygden och hushåll för fritidsboende.

Det stora antalet fritidshus i områdena Gräsö och Östhammar-Öregrund påverkar kraftigt vattenbehovet i dessa behovsområden. Det framgår också att det summerade vattenbehovet i Östhammar-Öregrund nu kraftigt överstiger potentiella och eventuella vattenresurser. Detsamma gäller Gräsö där inga yt- eller grundvattenresurser har identifierats förutom havet.

Vid en översyn av det samlade behovet av dricksvatten så kan en tydlig vattenbrist konstateras även i de östra delarna av Östhammars kommun.

5.3 Vatten till samtliga behov

I bilaga 22 redovisas behovet av vatten för alla ändamål, summerat per behovsområde. Jordbrukets behov av vatten är störst i Alunda-området följt av Österbybruk och Valö. Lyckligtvis finns här vattendrag vilka kanske inte lämpar sig för att uppfylla hushållens behov av vatten men sannolikt kan fungera bra till både bevattning och dricksvatten för djuren. I Alunda-området, där vattnet inte räcker till hushållen, ser det även ut att kunna bli ont om vatten för jordbrukets behov. Det betyder att jordbrukets vattenbehov antagligen kommer att behöva uppfyllas både genom ytvattenuttag men också genom totalt sett ganska stora grundvattenuttag.

Sammanfattningsvis kan konstateras att vattenförsörjningen inom Östhammars kommuns olika behovsområden inte kommer att kunna lösas enbart genom vattenuttag ur vattenresurser belägna i samma behovsområde som behoven finns. Överföringsledningar mellan behovsområden kommer att bli nödvändiga, liksom överföringsledningar från resurser belägna utanför kommunens gränser.

Jämförelserna visar också att vattenbehoven för fritidshus och jordbruk är och kommer att bli omfattande i vissa behovsområden, kraftigt överstigande de lokalt tillgängliga vattenresurserna. Med tanke på att dessa vattenbehov, särskilt fritidshusen, är så utspridda geografiskt kommer en stor andel av dessa vattenbehov att behöva uppfyllas genom enskild vattenförsörjning. Detta medför att både i kustområdet (Gräsö och Östhammar-Öregrund) och i västra delarna (Alunda och Österbybruk) så kommer vattenanvändningen behöva förvaltas och planeras för att möjliggöra många enskilda vattentäkter i området. Nyexploateringar och ändringar i markanvändning måste planeras med eftertanke, särskilt om de i något avseende kan vattenförhållandena i området.

I bilaga 25 presenteras befolkningstäthet i Östhammars kommun, med fritidsboende inräknade dvs. som situationen ser ut under sommarperioden 1 maj – 31 augusti.

6 SLUTSATSER OCH PRIORITERINGAR

Vid workshop 3 konstaterades att, även om många olika vattenbehov har beskrivits och analyserats, så behövde vattenförsörjningsplaneringen i det jämförande skedet delas i två delar. En del som omfattar de vattenbehov vilka ska tillgodoses av den kommunala vattenförsörjningen och en del som beskriver de vattenbehov vilka måste tillgodoses på annat sätt.

Den kommunala ansvaret för vattenförsörjningen kan antas omfatta vattenbehovet inom tätortsområdena samt stora delar av vattenbehoven till småortsområden och en mindre andel av vattenbehoven till fritidshus. Övriga vattenbehov kommer att behöva baseras på enskild vattenförsörjning.

6.1 Prioritering av vattenresurser för kommunal vattenförsörjning

Som framgår av avsnitt 5 så finns små möjligheter att öka uttagen ur de vattenresurser vilka idag nyttjas för Östhammars kommunala vattenförsörjning. Kompletterande undersökningar och utredningar kan göra den befintliga vattenförsörjning säkrare och inom vissa behovsområden kan det eventuellt gå att öka uttagen något. Det är dock tydligt att de vattenresurser som idag nyttjas inte kommer att räcka till de vattenbehov som prognostiseras till år 2040, och definitivt inte till år 2060. Förutsättningarna varierar dock en aning mellan de olika behovsområdena vilket kommenteras i följande avsnitt.

6.1.1 *Kommunal vattenförsörjning inom de centrala delarna av Östhammars kommun*

För behovsområdet Gimo tyder materialet på att det skulle kunna gå att lösa vattenförsörjningen i närområdet. En sådan lösning skulle antagligen medföra nyttjande av Olandsån och Gimo damm. Det ska inte heller uteslutas att en reglering av Söder-Giningen i så fall vore värdefull eftersom det skulle kunna bidra till att jämna ut flödet i Olandsån. Beroende av hur vattenförsörjningen i Norrtälje kommun utvecklas så kan eventuellt också Vällen komma att bli en användbar resurs för behovsområdet Gimo.

Inom behovsområdet Harg och Hargshamn verkar resurserna också kunna räcka till även om marginalerna är små. Undersökningar krävs för att verifiera de bedömda uttagsmöjligheterna ur den södra delen av Börstilsåsen och Gullströmsån.

Kommunal vattenförsörjning i behovsområdet Valö bedöms endast kunna bli aktuellt inom något av småortsområdena (Vamsta-Norrby, Valö, Ann-Rovsättra, se bilaga 1). I dagsläget bedöms det dock inte vara aktuellt med någon utredning beträffande kommunal vattenförsörjning i detta behovsområde, såvida inte kommunen ser att ett behov uppstår enligt § 6, lag om allmänna vattentjänster.

6.1.2 *Kommunal vattenförsörjning för de västra delarna av Östhammars kommun*

Det är uppenbart att vattentillgången i Alunda är otillräcklig för framtida behov och det bedöms inte som en hållbar lösning att söka vatten i de mindre grundvattenförekomsterna.

Förhållandena är snarlika för behovsområdet Österbybruk. Oavsett detta bör de grundvattenresurser som i dagsläget används för den kommunala vattenförsörjningen undersökas närmare. En fördjupad kunskap om dessa kan förhoppningsvis möjliggöra en optimerad drift av vattentäkterna för att undvika de kvalitets- och kapacitetsproblem som

uppstår. Detta underlättar dock bara situationen för de närmaste åren och utgör ingen lösning på längre sikt.

Det kan övervägas att utföra grundvattenundersökningar i Vendelåsen för att försöka verifiera de bedömda uttagsmöjligheterna. Möjligheten att uppnå tillräcklig kapacitet bedöms dock liten.

För de västra kommundelarna bedöms en betydligt bättre lösning vara att utveckla samarbetet med Tierps kommun och en vattenförsörjning baserad på grundvattenuttag ur Uppsalaåsen. I ett första steg bör samarbetet syfta till att utreda om uttagsmöjligheter kan uppfylla de framtida vattenbehoven för behovsområdena Österbybruk och Alunda.

I ett andra steg bör utredas om Uppsalaåsen (med konstgjord infiltration från Dalälven, Tämnaån, Fyrisån) kan erbjuda vattenförsörjning även för andra delar av Östhammars kommun. Då en sådan storskalig vattenförsörjning baserad på vattenuttag ur Uppsalaåsen kommer att kräva stora investeringar så har Östhammar kommun beslutat att söka samarbete med grannkommunerna för att initiera ett sådant projekt.

6.1.3 *Kommunal vattenförsörjning för de östra delarna av Östhammars kommun*

Den tillgängliga informationen tyder på att större uttag borde gå att göra ur Forsmarksån men kvaliteten på ytvattnet bedöms vara svårbehandlad. Bland annat på grund av utmaningarna med beredningen av vattnet så har Forsmarks kraftgrupp har uttryckt önskemål om ett samarbete med kommunen rörande framtida vattenförsörjningen. Vattenförsörjningen för tätortsområdet i Forsmark (dvs. permanentboende och alla verksamheter) bör vara ett kommunalt ansvar.

Det är i dagsläget inte möjligt att öka uttagen ur den del av Börstilsåsen som används för Östhammars kommunala vattenförsörjning. Grundvattenundersökningar rekommenderas dock starkt för att få bättre förståelse för de kvalitetsbekymmer som förekommer och underlag för en optimerad drift. De övriga delarna av Börstilsåsen bör också utredas i syfte att undersöka om vattenuttaget kan ökas ur befintliga vattentäkter för Öregrund respektive Norrskedika. I samband med dessa utredningar kan infiltrationsmöjligheterna eventuellt också utredas. För att förstärka grundvattenbildningen krävs dock tillgång till ett för ändamålet lämpligt ytvatten vilket dock saknas i området.

För att klara det framtida behovet i områdena Östhammar-Öregrund och Gräsö måste ytvattenalternativen utredas. I första hand bör ett nytt ytvattenverk utredas och i andra hand kan övervägas att nyttja detta vatten för att förstärka grundvattenbildning i Börstilsåsen

Med tanke på att vattenkvaliteten i både Forsmarksån och Olandsån kan förväntas innebära en del utmaningar så rekommenderas att en förstudie inleds beträffande anläggning av ett avsaltningsverk. Med tanke på att kostnaderna för en avsaltningsverk är omfattande, och att havet som resurs inte innebär några uttagsbegränsningar för vattenförsörjningen, beslutades på workshop 3 att söka samarbete kring detta. I ett första skede söks dialog med grannkommunerna Norrtälje och Uppsala i denna fråga.

6.2 Förvaltning av vattenresurser för enskild vattenförsörjning

Vid workshop 3 beslutades att den enskilda vattenförsörjningen ska redovisas i ett separat dokument som bland annat bör omfatta följande:

- Riktlinjer för hur enskild dricksvattenförsörjning (och avloppslösningar) för permanentboende och fritidshus ska hanteras nu och i framtiden (förtätning, bedömning av tillgång mm)
- Riktlinjer för enskild försörjning för husdjur och bevattning
- Underlag för aktivt samarbete med verksamhetsutövare, byalag, samfälligheter, lantbrukare, vattenråd m.fl. för att behålla sötvattenbalansen inom kommunen för att undvika framtida problem med saltvatteninträngning (t.ex. återställa våtmarker m.m.)

Så som illustreras i bilaga 25 är befolkningstätheten på vissa platser redan idag så hög att problem med den enskilda vattenförsörjningen kan förväntas på grund av att uttagen blir större än grundvattenbildningen. Detta bekymmer kommer att förvärras om framtida bebyggelse, både permanent och fritidsboende, bidrar till förtätning och därmed högre lokal befolkningstäthet.

Som underlag för det fortsatta arbetet med förvaltning av vattenresurser för enskild vattenförsörjning ska en vattenförsörjningsplan del 2 tas fram. Vattenförsörjningsplan del 2 kan t.ex. vara en kompletterande version av föreliggande rapport, där ytterligare underlag har tagits fram som illustrerar förutsättningarna för den enskilda vattenförsörjningen.

7 REFERENSER

- Akva Novum. 2014. "Norrvatten. Resultat från provpumpningar av Norrtäljes reservvattentäkter." 2014-04-24.
- Alsanius, Beatrix. 2014. Hygien och bevattningsvatten. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. SLU. Rapport 2014:10. Alnarp 2014.
- Bjerking. 2009. "Teknisk beskrivning. Vattenskyddsområde för Gimo Vattentäkt." Uppsala 2009-03-05.
- Carlstedt, A. & Jirner Lindström, E. 2004. "Åsarnas grundvatten – en kartering av grundvattentillgångar i Lohärads- och Röåsen." Naturvård i Norrtälje kommun nr 22.
- Earon, R. & Olofsson, Bo. 2017. "Grundvattenbalanser och deras roll vid förvaltning av grundvattentillgångarna: verktyg för hållbarhetsstrategier." Inst. för Hållbar Utveckling, Miljövetenskap och Teknik, KTH. Abstract grundvattendagarna 2017.
- Forsmarks kraftgrupp 2017. Muntlig information från Per Bons.
- Greppa Näringen. 2006. Bevattning och växtnäringens utnyttjande.
- Greppa Näringen. Bevattning och växtnäringens utnyttjande Råd för ökad skörd och förbättrad kvalitet. Praktiska råd nr 8.
- Johansson, W. & Linnér, H. 1977. Bevattning. Behov Effekter Teknik. Borås 1977.
- Jordbruksverket. 1999. Vatten till husdjur. Jordbruksinformation 13 - 1999.
- Jordbruksverket. 2003. Ekologisk odling av grönsaker på friland. Bevattning i grönsaksodling.
- Jordbruksverket. 2009. Klimatförändringarna och bevattningen. Mars 2009.
- Jordbruksverket. 2013. "3 455 jordbrukare hade möjlighet att bevattna sina grödor år 2010." Jordbruket i siffror. En blogg från jordbruksverket. Postat 2013-07-29 av Ann-Marie Karlsson. Texten läst 2017-10-16 på adressen: <https://jordbruketsiffror.wordpress.com/2013/07/29/3-455-jordbrukare-hade-mojlighet-att-bevattna-sina-grodor-ar-2010/>
- K-Konsult. 1978. "Östhammars kommun. Gimo Vattenförsörjning. Förslag till utformning av skyddet för den grundvattentillgång som avses utnyttjas för den framtida vattenförsörjningen i Gimo." 1978-11-06.
- Lantmäteriet. 2016. Terrängkartan från lantmäteriets öppna data (CC by). Uttagsdatum 2015-12-15. Nedladdat 2016-02-09.
- Livsmedelsverket. 2017. Livsmedelsverks föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. Livsmedelsverkets författningssamling. LIVSFS 2017:2.
- LRF. 2010. Kraftsamling växtodling. Bevattningsdammar. Hässleholm. 2010.
- LRF. 2014. Nationella branschriktlinjer för livsmedelssäkerhet vid produktion av frilandsodlade grönsaker och bär. Utgiven av LRF Trädgård 2014-06-01.

- Länsstyrelsen. 2008. Dricksvattenförekomster i Stockholms län prioriteringar för långsiktigt skydd. Remiss från länsstyrelsen i Stockholms län. PM 2008:111.
- Länsstyrelsen. 2013. Regional vattenförsörjningsplan Kalmar län. Diarienummer 420-1090-11. Länsstyrelsen i Kalmar län.
- Midvatten. 2012. "Gästrikvatten AB. Potentiella dricksvattenresurser." Borlänge 2012-11-20.
- Midvatten. 2017. "Östhammars kommun. Alunda vattenförsörjning - Långsiktiga alternativ." Borlänge 2017-04-28.
- Naturvårdsverket. 2014. Svenska Marktäckedata (SMD) med aktualitetsår 2000. Naturvårdsverket öppna data tillgängliggjort enligt licens CC0.
- Norrtälje kommun. 2016. VA-plan för Norrtälje kommun 2016. Version: 2.1 Beslutad av KF 2016-06-20 §149.
- Norrtälje kommun. 2018. "VA-plan för Norrtälje kommun 2018."
- Olofsson, Bo. & Earon, Robert. 2014. "Grundvattentillgång i bristområden i Sverige – utveckling av operationell bedömningsmetodik – slutrapport. " Institutionen för Hållbar utveckling, Miljövetenskap och Teknik (SEED), KTH. SGU Diarienummer 60-1640/2007.
- Orrje & Co. 1974. "Östhammars kommun. Bedömning av vattenkvaliteten hos vatten från Norrskedika gruva, Sjögrensschaktet." Stockholm 1974-07-23.
- Orrje & Co. 1980. "Östhammars kommun. Översiktlig utredning avseende vattenförsörjningen inom Östhammars kommun." 1980-02-15.
- Scandiaconsult. 1982. "Teknisk utredning för ansökan till vattendomstolen angående tillstånd för vattentäkt vid Norrskedika för Norrskedika och en del av Östhammars tätorts vattenförsörjning." 1982-04-05.
- Sandvik Coromant. 2018. Muntliga uppgifter från Anders Sörling.
- SCB. 2017a. Befolkningen efter region och typ av vattenanslutning, år 2015. Baserad på en bearbetning av uppgifter i fastighetstaxeringsregistret som sambearbetats med uppgifter om folkbokförd befolkning enligt registret över totalbefolkningen. Statistiska centralbyrån öppna data. (Nedladdat 2017-10-11.)
- SCB. 2017b. Husdjur efter kommun och djurslag, år 1981-2016. Referenstid juni. Källa Jordbruksverket. Statistiska centralbyrån öppna data. (Nedladdat 2017-10-05.)
- SCB. 2017c. Åkerareal i hektar efter region, gröda och år. Källa Jordbruksverket. Statistiska centralbyrån öppna data. (Nedladdat 2017-10-05.)
- SCB. 2017d. Total befolkningsmängd per km-ruta. Statistiska centralbyrån öppna data. 2016-12-31. (Nedladdat 2017-08-30.)
- SCB. 2017e. Geometriskt avgränsade fritidshusområden per år 2015. Statistiska centralbyrån öppna data. 2017-06-26. (Nedladdat 2017-08-30.)
- SCB. 2017f. Antal fritidshus i Östhammar kommun. Statistiska centralbyrån öppna data. (Nedladdat 2018-05-03.)

SGU. 1983. "Hydrogeologisk karta över Uppsala län." Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ah nr 5. Uppsala 1983.

SGU. 1999. "Översiktlig bedömning av grundvattentillgångar inom Östhammars kommun." SGU. Dnr 08-1472/99. 1999-09-15.

SGU. 2010. "Vattenförsörjningsplan – Identifiering av vattenresurser viktiga för

SGU. 2010. "Vattenförsörjningsplan - Identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning." SGU-rapport 2009:24. Uppsala. Juli 2010.

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

SGU. 2016. Observerade kloridhalter i bergborrade brunnar i Östhammars kommun. Opublicerat material.

SGU. 2017a. "Grundvattennivåer, tidserier" öppna data, CC2.5. Nedladdat oktober 2017.

SGU. 2017b. SGU jorddjupsinformation från SGUs databas 2017-11-28 med id-nr:8B4yk1781v och fqRm3NuIMD.

SGU. 2017c. SGU kartvisare Jordarter 1:25 000 - 100 000. Det aktuella området huvudsakligen fältkarterat avsett för presentation i skala 1:50 000. Från SGU hemsida november 2017.

SGU. 2017d. "Berggrundskarta 1:50 000." Z20oqiffTr. 2017-02-16.

SLU. 2018. "Miljödata MVM. En webbtjänst med mark- vatten- och miljödata." <http://miljodata.slu.se/mvm/> Data nedladdade från både nya och gamla databaser 2018-02-08.

SMHI. 2018. SMHI öppna data. CC 4.0.

Stockholms tingsrätt. 1999. Lagligförklaring av en pumpanläggning och tillstånd att avleda vatten ur Östhammarsfjärden, Östhammar kommun. Avd. 9, miljödomstolen. Dom i mål nr M 183-99, meddelad 1999-06-03.

Svensk Mjölk. 2007. Kvalitetssäkring av foder på gården. Vatten. Kvalitetssäkrad mjölkproduktion. Maj 2007.

Törneke, K. et al. 2008. Handbok om VA i omvandlingsområden. Svenskt Vatten Utveckling. Rapport 2008-11.

Upplandsstiftelsen. 1998. "Vatten i Uppsala län 1997. Beskrivning, utvärdering, åtgärdsförslag." Rapport nr 8/1998.

Uppsala Vatten. 2018. Arbetsmaterial rörande strategisk vattenförsörjningsplan.

VAS-rådet. 2009. Dricksvattenförekomster i Stockholms län. Prioriteringar för långsiktigt skydd. VAS-rådets rapporter nr 6.

Vattendomstolen. 1984. Tillstånd till vattenbortledning från Olandsån för jordbruksbevattnings på Lysta 8:14, Hökhuvuds församling, Östhammars kommun. Dom VA 15/84. Stockholm 1984-06-06.

Vattenmyndigheterna. 2017. Vattenmyndigheternas geodata med vattenförekomster och klassningar från VISS. (Nedladdat från länsstyrelsernas nationella geodata 2017-10-03.)

VAV AB. 2001. "Allmänna vattenledningsnät. Anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning." VAV P83. Mars 2001.

Viak. 1963. "Riktlinjer för planering av den framtida vattenförsörjningen inom Östhammar-Öregrundsregionen." 1963-12-18.

Viak. 1964. "Redogörelse för undersökningar avseende vattenförsörjningen inom Hökhuvuds samhälle Östhammars stad." 1964-04-28.

Viak. 1966. "Östhammar-Öregrundsregionens vattenförsörjning. Redogörelse för provpumpning i Börstilsåsen vid Vicklinge." 1966-04-07.

Viak. 1975. "Östhammars kommun. PM Angående grundvattenmagasin och grundvattenbildning till Öregrunds vattentäkt vid Ågalma." 1974-08-27 reviderad 1975-02-18.

Östhammars kommun. 2016. "Översiktsplan 2016." Antagen av kommunfullmäktige 2016-12-13.

Östhammars kommun. 2018. Sammanställning av förekommande jordbruksföretag. Arbetsmaterial från Bygg- och miljöförvaltningens arbete med tillsyn som berör jordbruket.

VATTENBEHOV UPPSKATTAT FRÅN ÖSTHAMMAR KOMMUNALA VATTENFÖRSÖRJNING

Vattenbehov per person

Föreliggande bilaga utgör en sammanställning av uppgifter rörande vattenförbrukningen inom den kommunala vattenförsörjningen i Östhammar. Uppgifterna som redovisas i Tabell 1 baseras på uppgifter från Östhammars kommun rörande anslutna fastigheter med uppskattningar om antal personer samt från kommunens övervakningssystem för VA-anläggningar. Uppgifterna om medelproduktion utgör medelvärde av, från vattenverken utgående, renvatten under åren 2012-2016. Undantag är Norrskedika och Vicklinge där automatiskt övervakningssystem saknas och uppgiften istället härrör från driftrapporter år 2015 baserade på manuella avläsningar av flödesmätare. Även uppgiften för Gimo baseras på driftrapporter från år 2015 på grund av misstanke om missvisande flöde i övervakningssystemet.

Tabell 1: Antal anslutna och medelproduktion (åren 2012-2016) för Östhammars kommuns kommunala vattentäkter.

Vattentäkt	Antal anslutna (ca)	Medelproduktion (m ³ /d)	Motsv. behov (l/p-d)
Alunda *	2 150	500	233
Österbybruk *	2 450	600	245
Gimo *	2 700	1 100 **	407
Östhammar *	4 750	1 100	232
Hargshamn *	275	70	255
Hökhuvud	100	15	150
Norrskedika	170	50 **	294
Öregrund *	1 600	500	313
Vicklinge	<50	4 **	>80

* Anges vara serviceort, centralort eller tätort i översiktsplanen (Östhammars kommun, 2016).

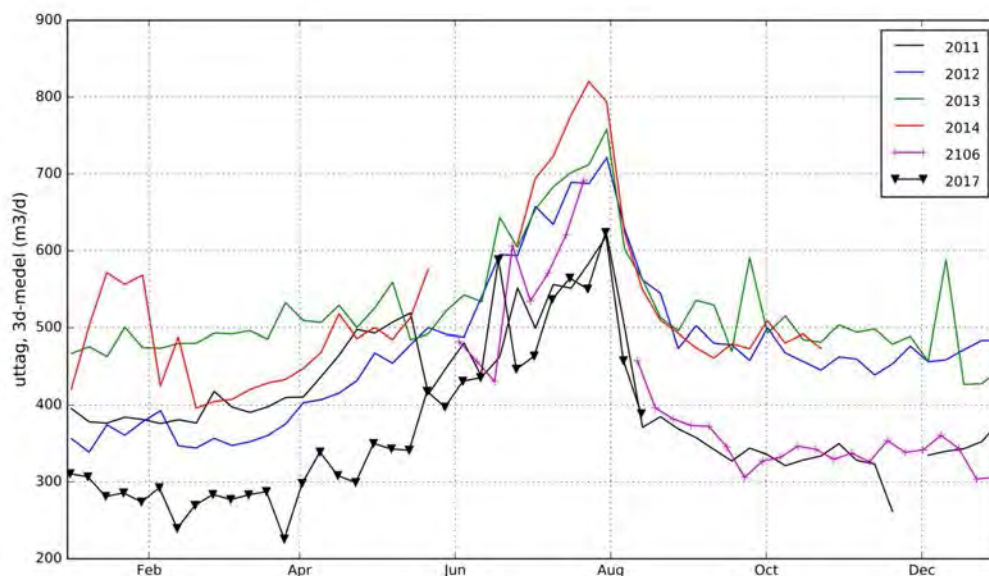
** Uppgiften härrör från driftrapporter 2015.

För vattentäkter som försörjer service-, central och tätorter blir medelbehovet 288 l/p-d. Detta är mycket nära de 280 l/p-d som, enligt erfarenheter från övriga kommuner ingående i samarbetet Gästrike Vatten AB, brukar gälla för tätorter med både bostäder och verksamheter.

För övriga vattentäkter, som försörjer sådana bebyggelsenoder som i översiktsplanen kallas småorter och större byar, blir medelbehovet 195 l/p-d. Även detta behov är mycket nära medelvattenbehovet 180 l/p-d som brukar gälla för liknande bebyggelsenoder i övriga kommuner ingående i samarbetet Gästrike Vatten AB. Skillnaden skulle kunna förklaras av att ett misstänkt läckage via ledningen som förbinder Norrskedika och Östhammar medför ett högt vattenbehov per person för Norrskedika.

Säsongsvariationer i vattenbehov

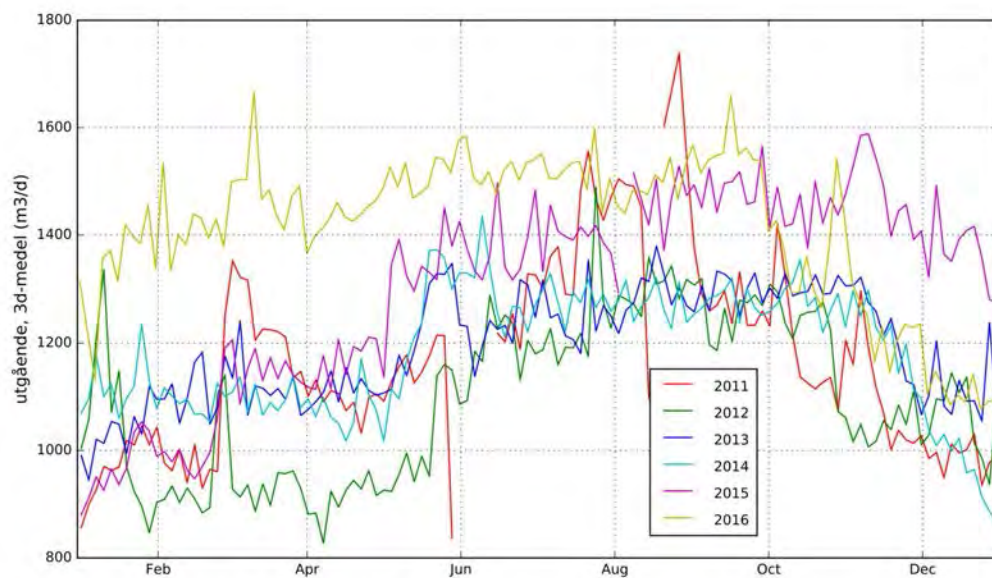
I Öregrund ökar vattenförbrukningen kraftigt under sommarmånaderna och särskilt under juli månad, se Figur 1. Vid betraktande av åren 2016-2017 (som kan förmodas vara mest representativa med minst läckage) så framgår att förbrukningen under perioden 2016-09-01 – 2017-04-30 var ca 200 m³/dygn lägre än under den följande sommarperioden 2017-05-01 – 2017-08-31.



Figur 1: Utgående vatten från vattenverket i Öregrund, 2011-2017 (mätdata saknas för perioden 2014-10 - 2016-06).

Säsongsvariationen kan sannolikt delvis förklaras av att ett stort antalet fritidsfastigheter är anslutna till den kommunala vattenförsörjningen. Antalet fritidshus (se huvudrapporten) inom angivna befintliga VA-områden (se bilaga 1) i Öregrund och på centrala Gräsö (vars vattenförsörjning är gemensam med Öregrund) uppgår till 291 st. Om det, i enlighet med vad som presenteras i huvudrapporten, antas att genomsnittliga antalet besökare uppgår till 2,2 st i varje fritidshus och att vattenförbrukningen uppgår till 180 l/p-d så motsvarar detta totalt ca 115 m³/dygn. Den mycket ungefärliga uppskattningen av fritidshusens vattenbehov är således i ungefär samma storleksordning som ökningen under sommarperioden. Jämförelsen är givetvis förenad med flera stora osäkerheter, bl.a. genom att det kan förmodas att övriga verksamheters vattenbehov ökar under samma period som ett resultat av besökande dagturister, båtturister, camping- och hotellgäster m.fl.

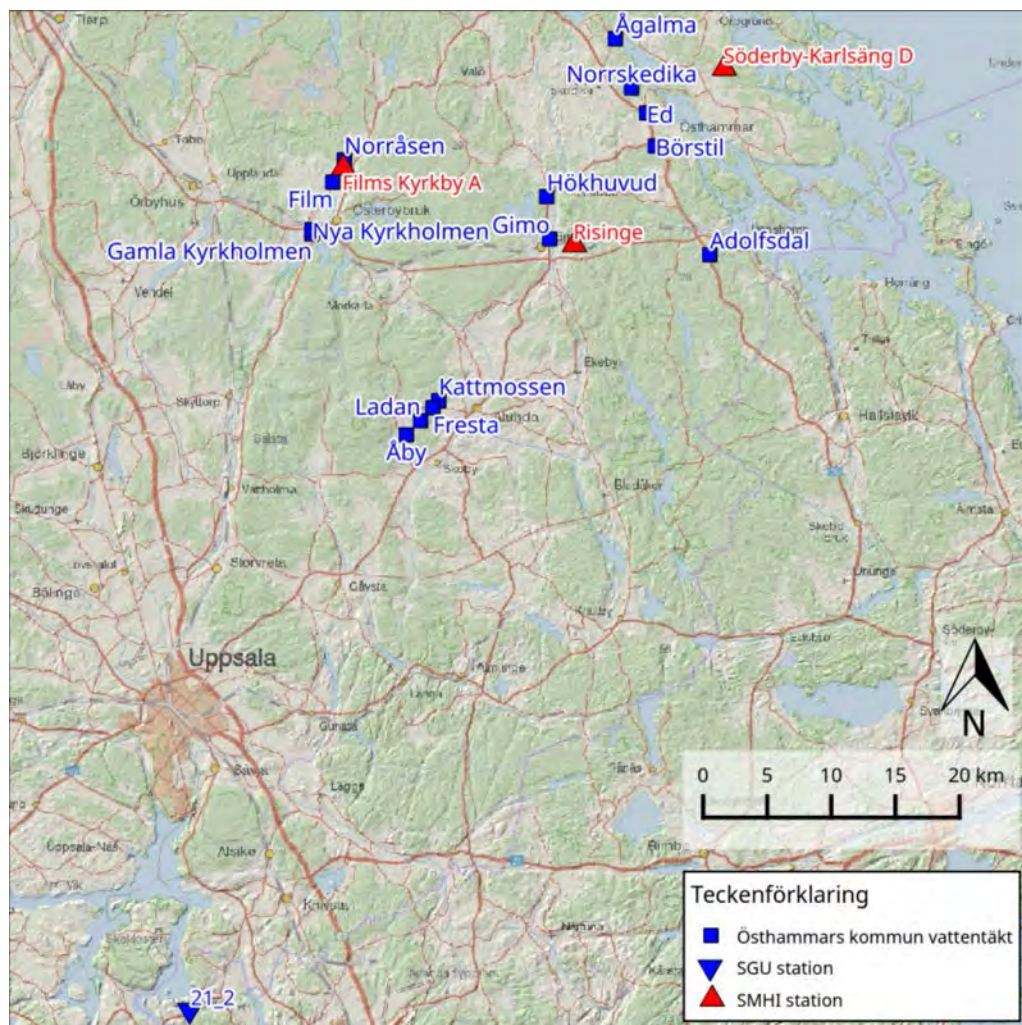
Även i Gimo (se Figur 2), samt i någon mån i Alunda, finns vissa tecken på ökad förbrukning under sommarhalvåret även om det inte är alls lika tydligt som i Öregrund. Skälen till denna säsongsvariation är också svårare att förklara för Gimo och Alunda. Delar av sommarökningen i Gimo skulle kunna bero av ett ökat kylvattenbehov till Sandvik Coromant men detta har inte närmare utretts.



Figur 2: Säsongsvariationer i vattenproduktion Gimo.

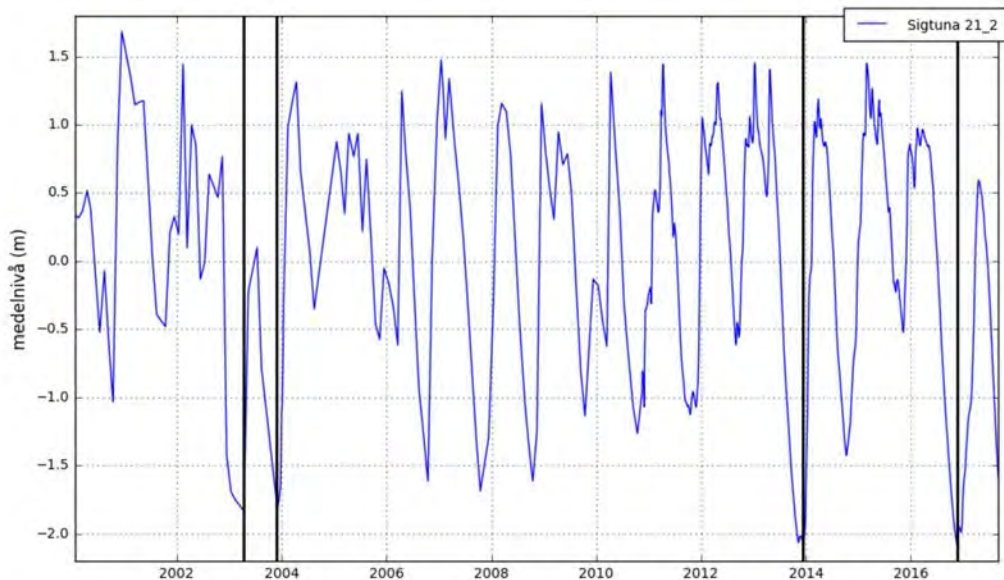
GRUNDVATTENNIVÅER UPPMÄTTA VID ÖSTHAMMAR KOMMUNALA VATTENTÄKTER

I övervakningssystemet för Östhammars kommuns vattentäkter lagras bland annat uppmätta signaler beträffande grundvattenuttag och -nivåer. I denna bilaga presenteras de signaler som har bedömts vara relevanta för de grundvattenmagasin som vattentäkterna utnyttjar. För jämförelsen presenteras även grundvattennivåer från en av de mätstationer som ingår i SGU grundvattennät, Sigtuna 21_2, (SGU, 2017). Trots att nämnda mätstation är belägen strax väster om Sigtuna i Stockholms län (se Figur 1) så uppvisar mätserien stora likheter med de fluktuationer som syns i flera av mätpunkterna i Östhammars kommun, se Figur 2. För jämförelse finns även uppmätt nederbörd vid tre olika mätstationer, se Figur 1 och Figur 3 (SMHI, 2017). I mätserien från SGU mätstation, se Figur 2, finns fyra tillfällen med tydligt lägre grundvattennivåer än annars, dessa tillfällen är markerade med vertikala streck i samtliga figurer för att underlätta jämförelser.

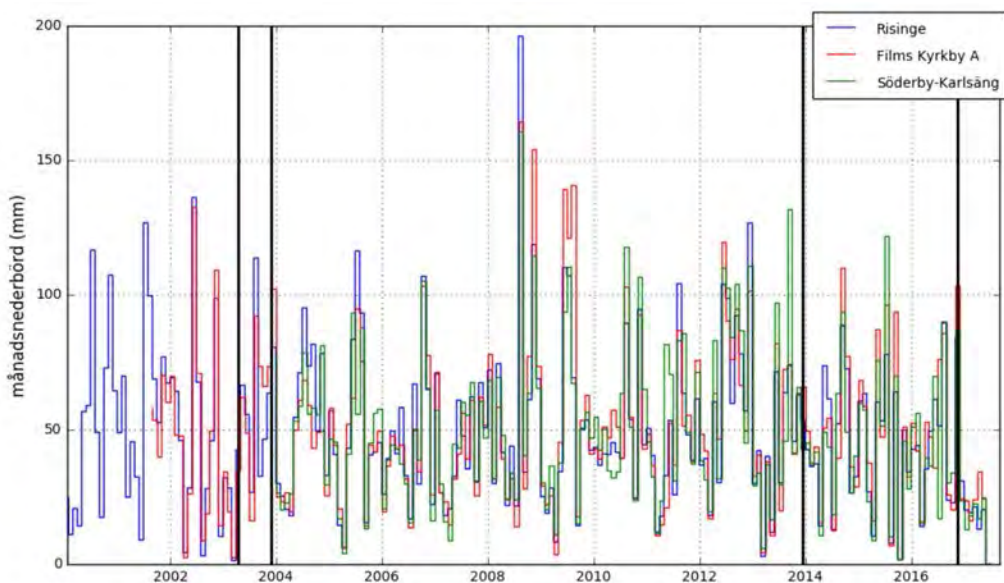


Figur 1: Översikt Östhammars kommuns kommunala vattentäkter samt de av SMHI och SGU stationer för nederbörd respektive grundvattennivå som har använts för jämförelse.

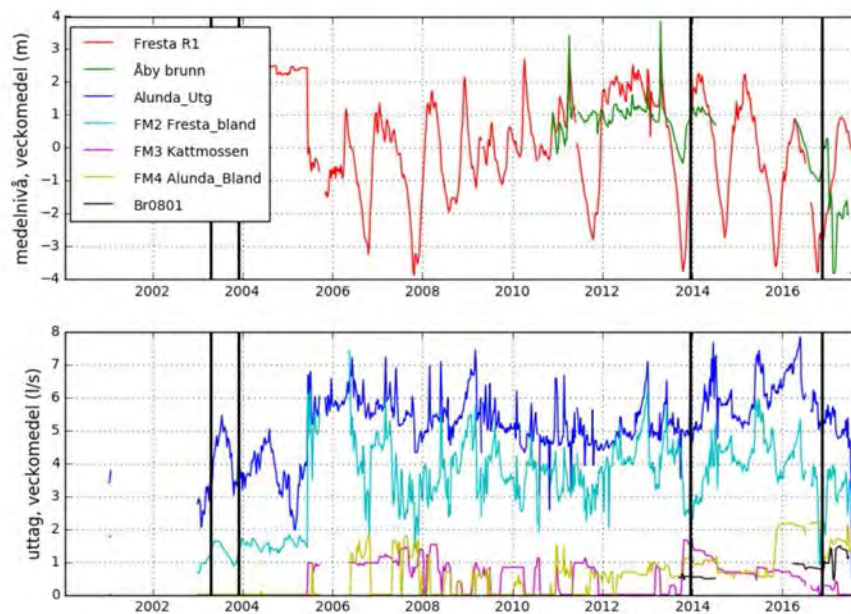
Som framgår av figurerna 4-10 finns stora luckor och störningar i mätserierna från övervakningssystemen. Trots detta och att nivåmätningarna är kraftigt påverkade av driftsförhållandena så kan mätserierna i någon mån indikera hur grundvattennivåerna har varierat i de aktuella magasinerna.



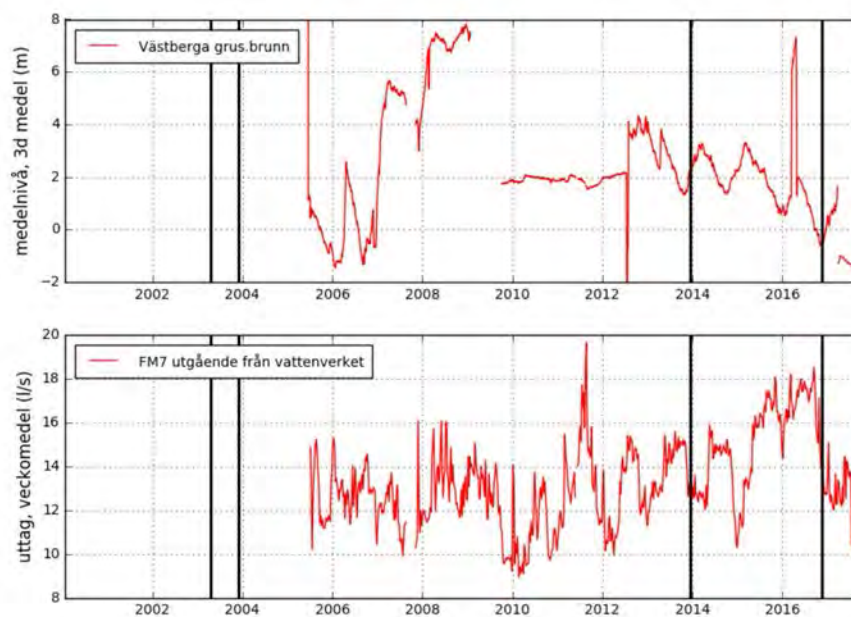
Figur 2: Grundvattennivåer från en av de mätstationer som ingår i SGU grundvattennät, Sigtuna 21_2 (SGU, 2017)



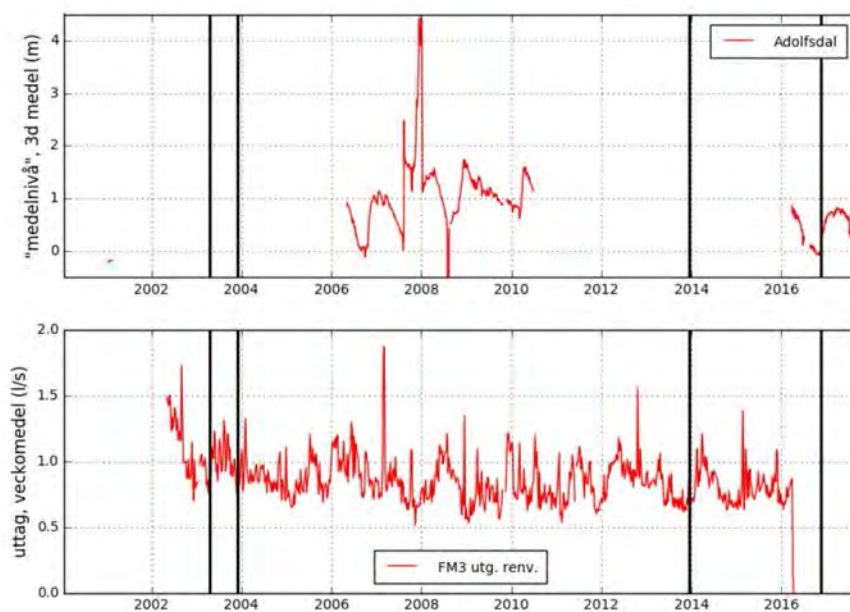
Figur 3: Uppmätt nederbörd vid tre olika mätstationer (SMHI, 2017).



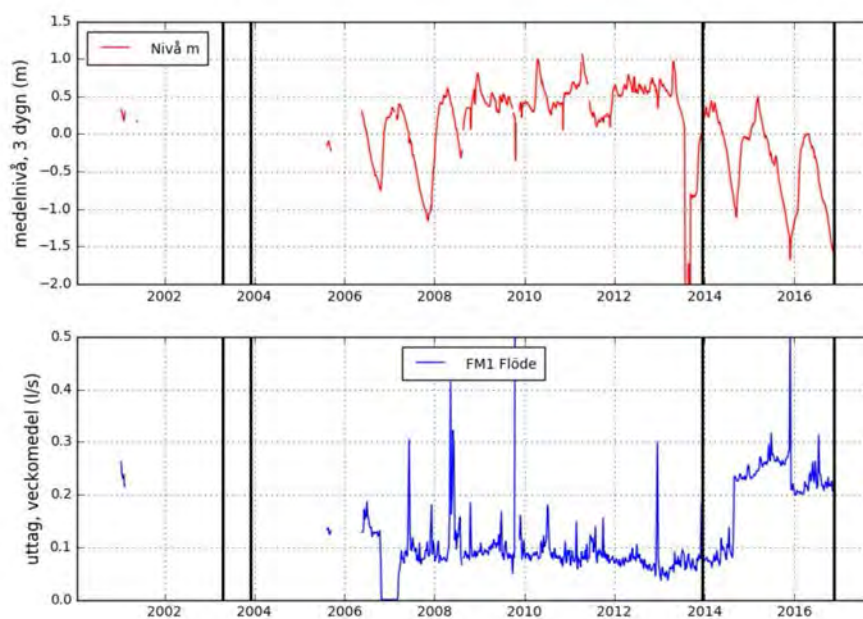
Figur 4: Vattentäkter för Alunda vattenförsörjning



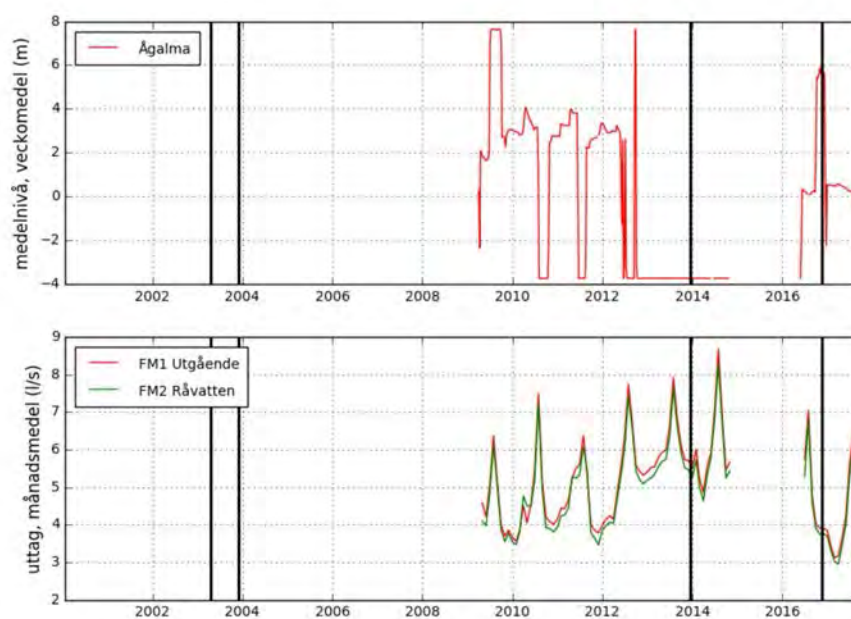
Figur 5: Gimo vattenäkt.



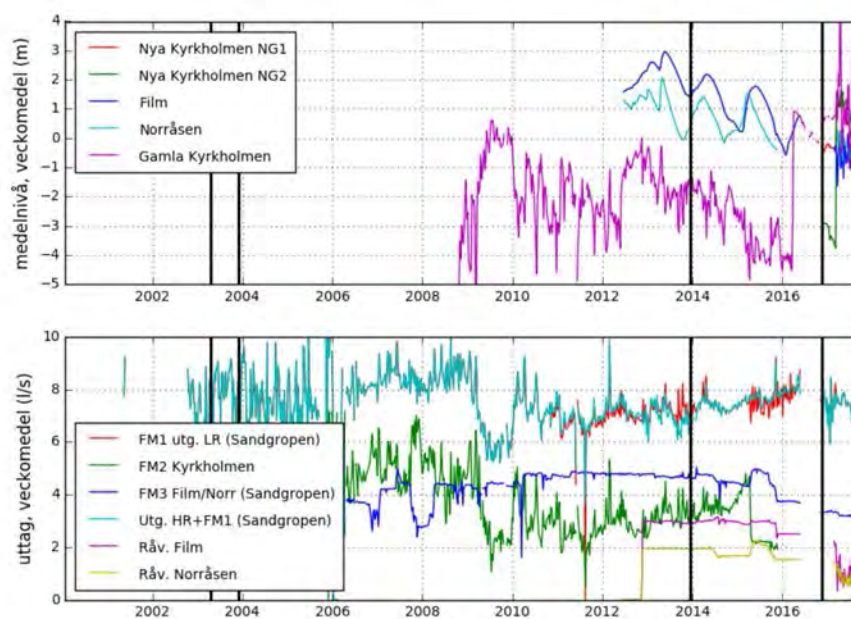
Figur 6: Adolfsdal vattentäkt för Hargshamns vattenförsörjning.



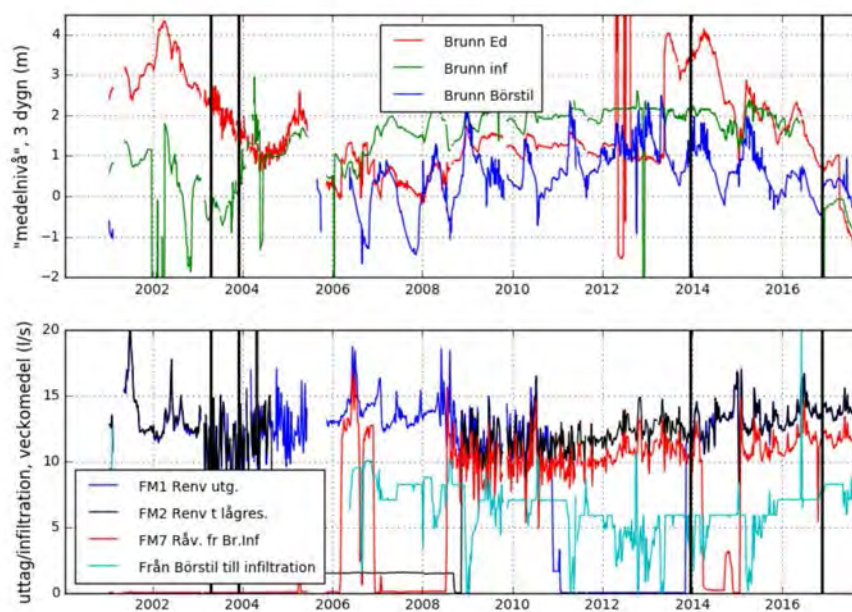
Figur 7: Hökhuvuds vattentäkt.



Figur 8: Öregrunds vattentäkt Ågalma.



Figur 9: Vattentäkter för Films, Norråsens och Österbybruks vattenförsörjning.



Figur 10: Ed och Börstil vattentäkter för Östhammars vattenförsörjning.

Referenser

- SGU. 2017. "Grundvattennivåer, tidserier" öppna data, CC2.5. Nedladdat oktober 2017.
- SMHI. 2017. SMHI öppna data. CC 4.0.

Teckenförklaring

- behovsområde
- tätortsområde
- småortsområde och övrig koncentrerad bebyggelse

folkbokförda per adress

- 1-2 personer
- 3-5 personer
- 6-9 personer
- 10- personer

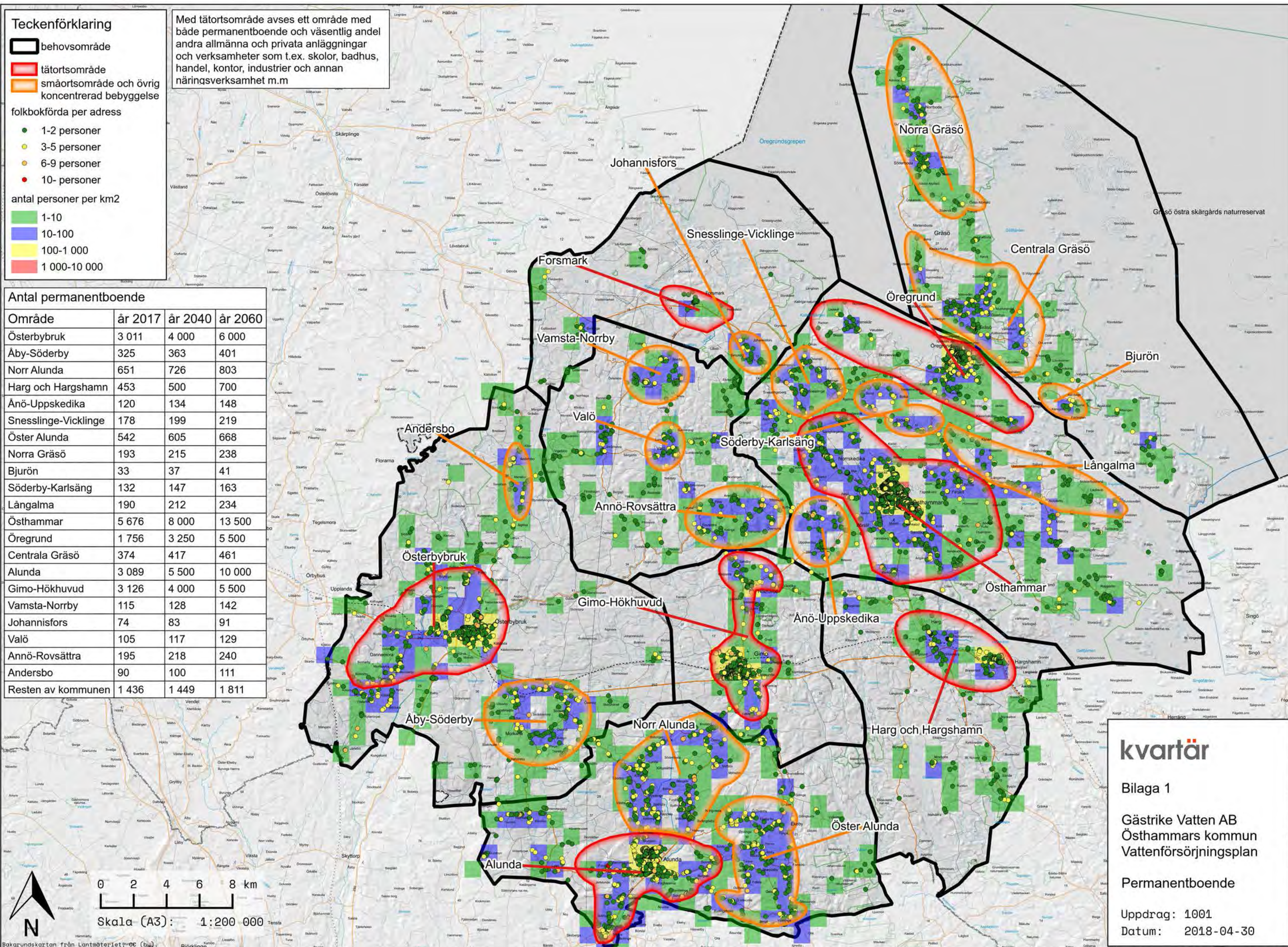
antal personer per km²

- 1-10
- 10-100
- 100-1 000
- 1 000-10 000

Antal permanentboende

Område	år 2017	år 2040	år 2060
Österbybruk	3 011	4 000	6 000
Åby-Söderby	325	363	401
Norr Alunda	651	726	803
Harg och Hargshamn	453	500	700
Änå-Uppskedika	120	134	148
Snesslinge-Vicklinge	178	199	219
Öster Alunda	542	605	668
Norra Gräsö	193	215	238
Bjurön	33	37	41
Söderby-Karlsång	132	147	163
Långalma	190	212	234
Östhammar	5 676	8 000	13 500
Öregrund	1 756	3 250	5 500
Centrala Gräsö	374	417	461
Alunda	3 089	5 500	10 000
Gimo-Hökhuvud	3 126	4 000	5 500
Vamsta-Norby	115	128	142
Johannisfors	74	83	91
Valö	105	117	129
Änå-Rovsättra	195	218	240
Andersbo	90	100	111
Resten av kommunen	1 436	1 449	1 811

Med tätortsområde avses ett område med både permanentboende och väsentlig andel andra allmänna och privata anläggningar och verksamheter som t.ex. skolor, badhus, handel, kontor, industrier och annan näringsverksamhet m.m



kvartär

Bilaga 1

Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Permanentboende

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-04-30

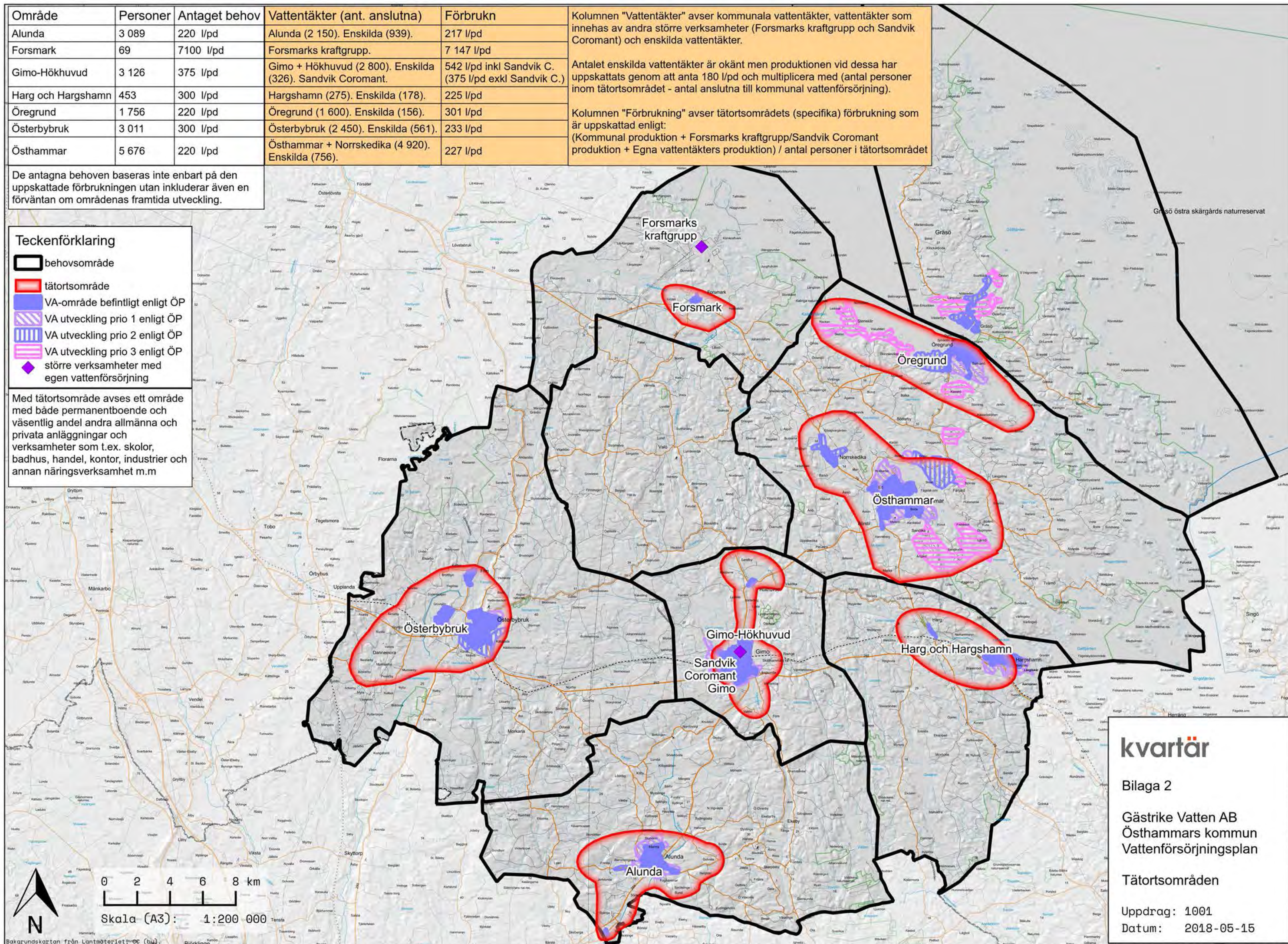
Område	Personer	Antaget behov	Vattentäkter (ant. anslutna)	Förbrukn	Kolumnen "Vattentäkter" avser kommunala vattentäkter, vattentäkter som innehåller av andra större verksamheter (Forsmarks kraftgrupp och Sandvik Coromant) och enskilda vattentäkter. Antalet enskilda vattentäkter är okänt men produktionen vid dessa har uppskattats genom att anta 180 l/pd och multiplicera med (antal personer inom tätortsområdet - antal anslutna till kommunal vattenförsörjning). Kolumnen "Förbrukning" avser tätortsområdets (specifika) förbrukning som är uppskattad enligt: (Kommunal produktion + Forsmarks kraftgrupp/Sandvik Coromant produktion + Egna vattentäkters produktion) / antal personer i tätortsområdet
Alunda	3 089	220 l/pd	Alunda (2 150). Enskilda (939).	217 l/pd	
Forsmark	69	7100 l/pd	Forsmarks kraftgrupp.	7 147 l/pd	
Gimo-Hökhuvud	3 126	375 l/pd	Gimo + Hökhuvud (2 800). Enskilda (326). Sandvik Coromant.	542 l/pd inkl Sandvik C. (375 l/pd exkl Sandvik C.)	
Harg och Hargshamn	453	300 l/pd	Hargshamn (275). Enskilda (178).	225 l/pd	
Öregrund	1 756	220 l/pd	Öregrund (1 600). Enskilda (156).	301 l/pd	
Österbybruk	3 011	300 l/pd	Österbybruk (2 450). Enskilda (561).	233 l/pd	
Östhammar	5 676	220 l/pd	Östhammar + Norrskedika (4 920). Enskilda (756).	227 l/pd	

De antagna behoven baseras inte enbart på den uppskattade förbrukningen utan inkluderar även en förväntan om områdenas framtida utveckling.

Teckenförklaring

- behovsområde
- tätortsområde
- VA-område befintligt enligt ÖP
- VA utveckling prio 1 enligt ÖP
- VA utveckling prio 2 enligt ÖP
- VA utveckling prio 3 enligt ÖP
- större verksamheter med egen vattenförsörjning

Med tätortsområde avses ett område med både permanentboende och väsentlig andel andra allmänna och privata anläggningar och verksamheter som t.ex. skolor, badhus, handel, kontor, industrier och annan näringsverksamhet m.m



kvartär

Bilaga 2

Gästrikens Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Tätortsområden

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-15

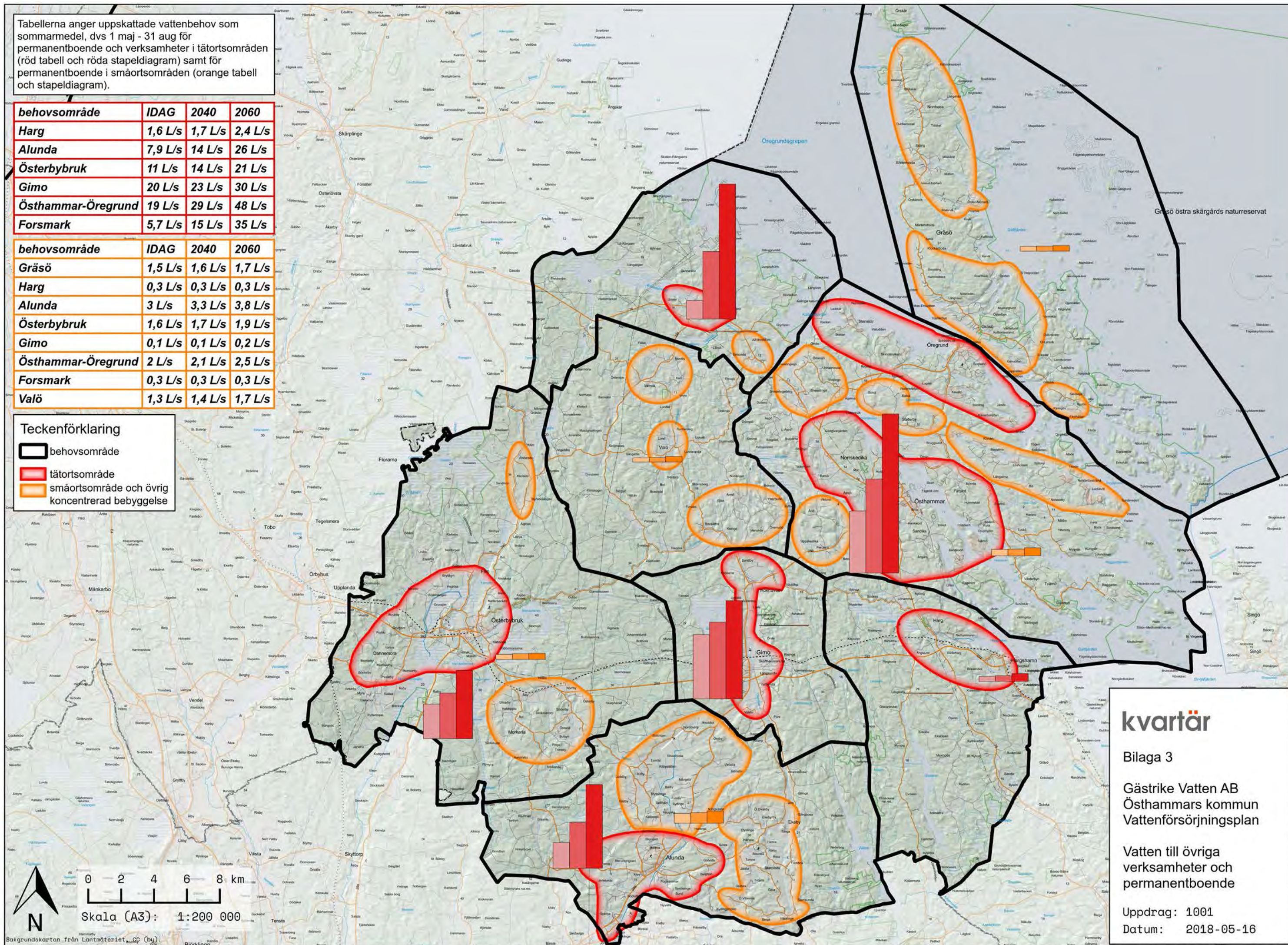
Tabellerna anger uppskattade vattenbehov som sommarmedel, dvs 1 maj - 31 aug för permanentboende och verksamheter i tätortsområden (röd tabell och röda stapeldiagram) samt för permanentboende i småortsområden (orange tabell och stapeldiagram).

behovsområde	IDAG	2040	2060
Harg	1,6 L/s	1,7 L/s	2,4 L/s
Alunda	7,9 L/s	14 L/s	26 L/s
Österbybruk	11 L/s	14 L/s	21 L/s
Gimo	20 L/s	23 L/s	30 L/s
Östhammar-Öregrund	19 L/s	29 L/s	48 L/s
Forsmark	5,7 L/s	15 L/s	35 L/s

behovsområde	IDAG	2040	2060
Gräsö	1,5 L/s	1,6 L/s	1,7 L/s
Harg	0,3 L/s	0,3 L/s	0,3 L/s
Alunda	3 L/s	3,3 L/s	3,8 L/s
Österbybruk	1,6 L/s	1,7 L/s	1,9 L/s
Gimo	0,1 L/s	0,1 L/s	0,2 L/s
Östhammar-Öregrund	2 L/s	2,1 L/s	2,5 L/s
Forsmark	0,3 L/s	0,3 L/s	0,3 L/s
Valö	1,3 L/s	1,4 L/s	1,7 L/s

Teckenförklaring

- behovsområde
- tätortsområde
- småortsområde och övrig koncentrerad bebyggelse



kvartär

Bilaga 3

Gästrik Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Vatten till övriga
verksamheter och
permanentboende

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-16

Antal fritidshus inom varje behovsområde			
	år 2017	år 2040	år 2060
Alunda	307	399	475
Forsmark	78	101	120
Gimo	59	76	91
Gräsö	1 460	1 898	2 263
Harg	156	202	241
Österbybruk	296	384	458
Östhammar-Öregrund	3 371	4 382	5 225
Valö	172	223	266

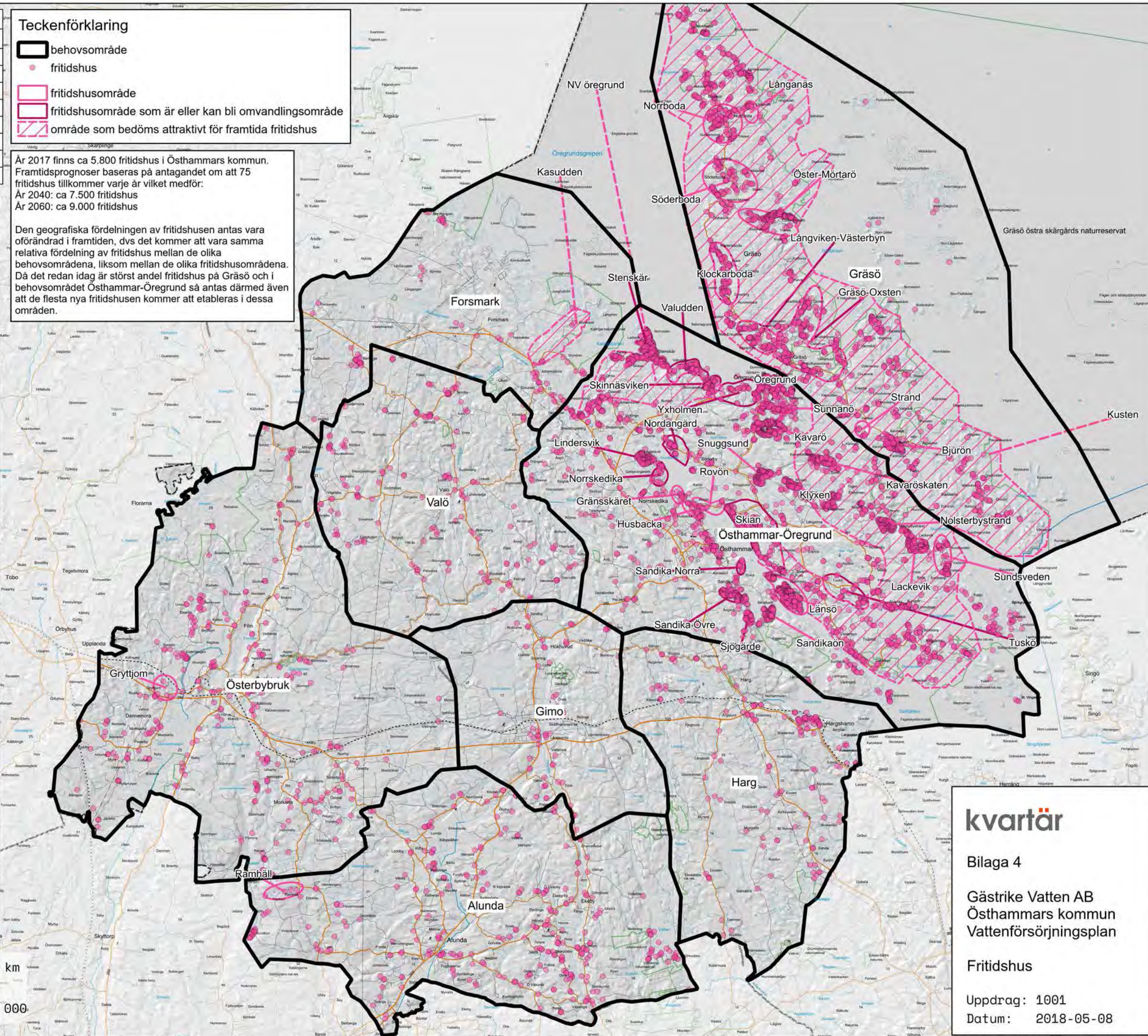
Antal fritidshus inom varje fritidshusområde			
	år 2017	år 2040	år 2060
Bjurön	86	114	149
Gränsskaret	10	13	17
Gräsö-Oxsten	212	282	367
Gryttjom	4	5	7
Husbacka	23	31	40
Kasudden	5	7	9
Kavarö	184	245	318
Kavaröskaten	87	116	151
Klockarboda	97	129	168
Klyxen	56	74	97
Kusten	1 218	1 620	2 107
Lackevik	125	166	216
Långanäs	14	19	24
Långviken-Västerbyn	88	117	152
Länsö	211	281	365
Lindersvik	78	104	135
Nolsterbystrand	106	141	183
Nordangård	29	39	50
Norrboda	112	149	194
Norrskedika	25	33	43
NV öregrund	79	105	137
Öregrund	247	329	427
Öster-Mörtarö	138	184	239
Ramhäll	4	5	7
Rovön	15	20	26
Sandika Norra	9	12	16
Sandika Övre	58	77	100
Sandikaön	79	105	137
Sjögärde	33	44	57
Skian	162	215	280
Skinnsåviken	63	84	109
Snuggsund	99	132	171
Söderboda	82	109	142
Stenskar	201	267	348
Strand	9	12	16
Sundsveden	48	64	83
Sunnanö	80	106	138
Tuskö	35	47	61
Valudden	61	81	106
Yxholmen	32	43	55

Teckenförklaring

- behovsområde
- fritidshus
- fritidshusområde
- fritidshusområde som är eller kan bli omvandlingsområde
- område som bedöms attraktivt för framtida fritidshus

År 2017 finns ca 5.800 fritidshus i Östhammars kommun. Framtidsprognoser baseras på antagandet om att 75 fritidshus tillkommer varje år vilket medför:
 År 2040: ca 7.500 fritidshus
 År 2060: ca 9.000 fritidshus

Den geografiska fördelningen av fritidshusen antas vara oförändrad i framtiden, dvs det kommer att vara samma relativa fördelning av fritidshus mellan de olika behovsområdena, liksom mellan de olika fritidshusområdena. Då det redan idag är störst andel fritidshus på Gräsö och i behovsområdet Östhammar-Öregrund så antas därmed även att de flesta nya fritidshusen kommer att etableras i dessa områden.



kvartär

Bilaga 4

Gästrike Vatten AB
 Östhammars kommun
 Vattenförsörjningsplan

Fritidshus

Uppdrag: 1001

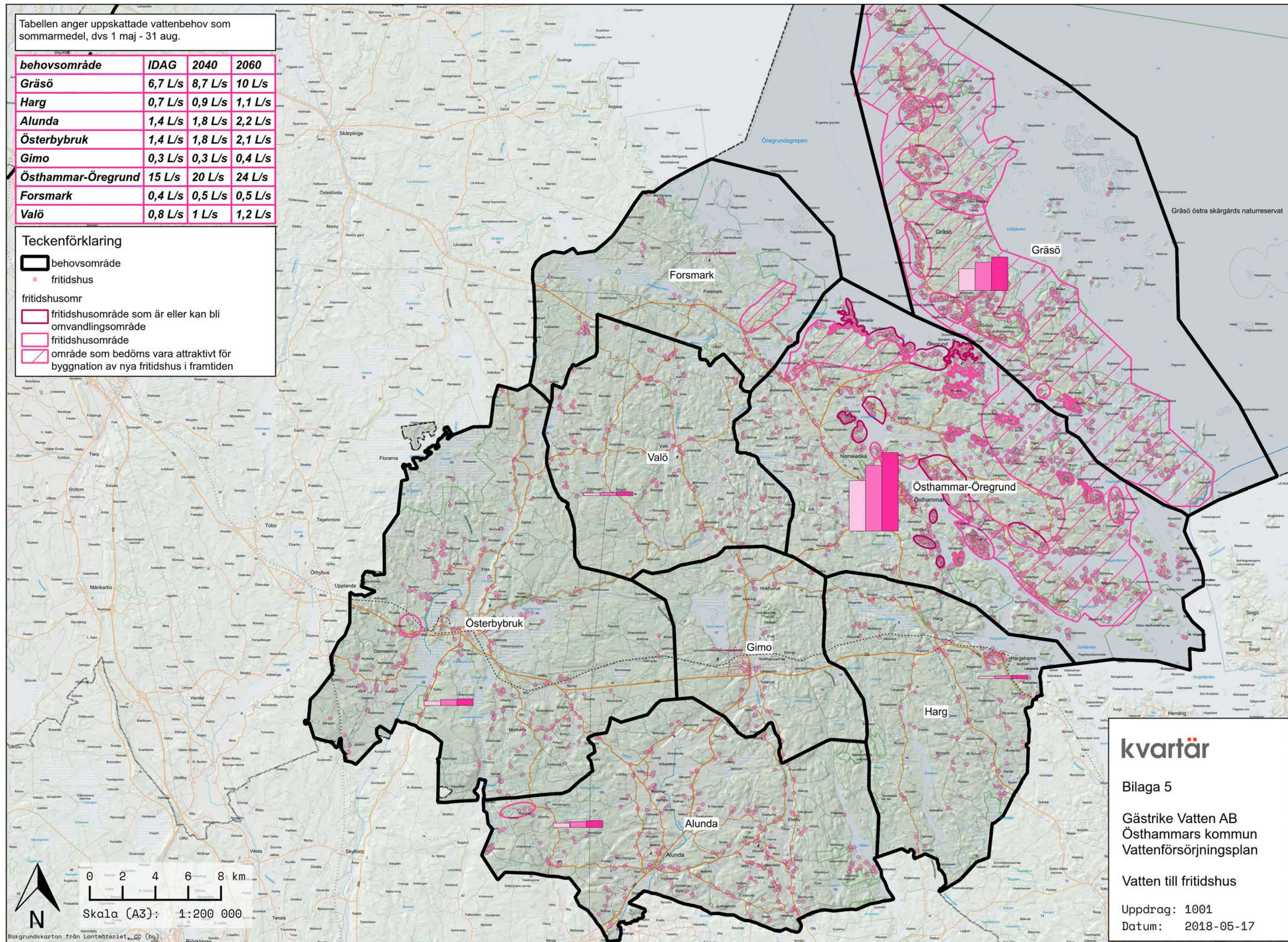
Datum: 2018-05-08

Tabellen anger uppskattade vattenbehov som
sommarmedel, dvs 1 maj - 31 aug.

behovsområde	IDAG	2040	2060
Gräsö	6,7 L/s	8,7 L/s	10 L/s
Harg	0,7 L/s	0,9 L/s	1,1 L/s
Alunda	1,4 L/s	1,8 L/s	2,2 L/s
Österbybruk	1,4 L/s	1,8 L/s	2,1 L/s
Gimo	0,3 L/s	0,3 L/s	0,4 L/s
Östhammar-Öregrund	15 L/s	20 L/s	24 L/s
Forsmark	0,4 L/s	0,5 L/s	0,5 L/s
Valö	0,8 L/s	1 L/s	1,2 L/s

Teckenförklaring

- behovsområde
- fritidshus
- fritidshusomr
- fritidshusområde som är eller kan bli omvandlingsområde
- fritidshusområde
- område som bedöms vara attraktivt för byggnation av nya fritidshus i framtiden



kvartär

Bilaga 5

Gästrik Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Vatten till fritidshus

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-17

Antal djur inom varje behovsområde								
namn	Mjolk	Kött	Kalv	Får	Gris	Häst	Höns	Vattenbehov
Alunda	756	1 271	318	585	155	197	525	2,4 l/s
Forsmark	8	44	14	0	0	5	100	0,1 l/s
Gimo	173	359	110	72	400	12	5	0,7 l/s
Gräsö	22	114	8	89	0	6	30	0,1 l/s
Harg	0	27	0	220	0	13	15	<0,1 l/s
Österbybruk	168	376	68	338	3	89	129	0,6 l/s
Östhammar-Öregrund	490	601	268	409	0	118	125	1,4 l/s
Valö	238	421	152	181	0	80	3 140	0,8 l/s

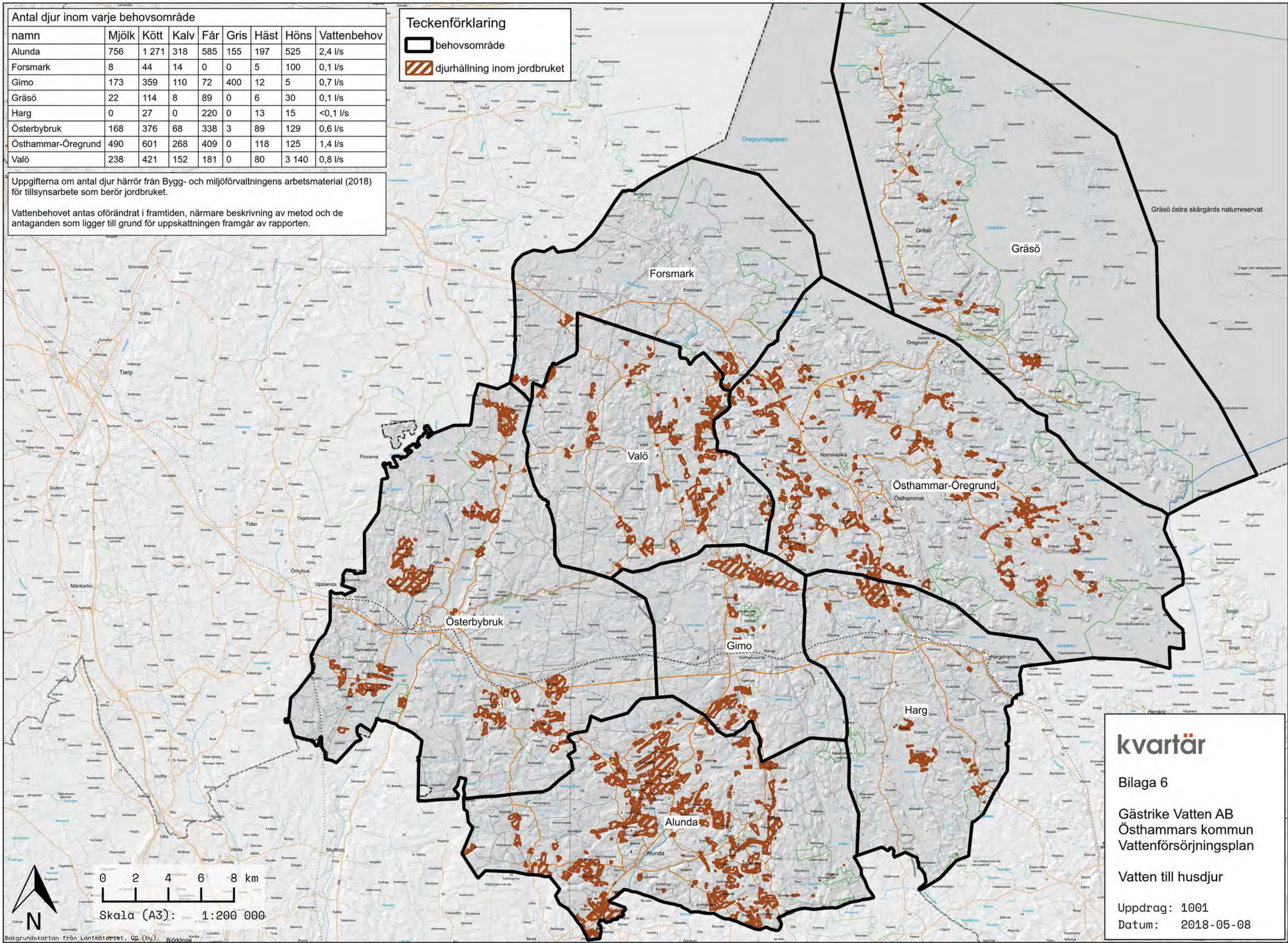
Uppgifterna om antal djur härrör från Bygg- och miljöförvaltningens arbetsmaterial (2018) för tillsynsarbete som berör jordbruket.

Vattenbehovet antas oförändrat i framtiden, närmare beskrivning av metod och de antaganden som ligger till grund för uppskattningen framgår av rapporten.

Teckenförklaring

behovsområde

djurhållning inom jordbruket



kvartär

Bilaga 6

Gästrikre Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Vatten till husdjur

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-08

Växtareal och antaget årligt bevattningsbehov uttryckt som sommarmedel (1 maj - 31 augusti) inom varje behovsområde.

	växtareal (ha)	år 2018	år 2040	år 2060
Alunda	4 090	7,7 l/s	19,2 l/s	38,5 l/s
Forsmark	76	0,1 l/s	0,4 l/s	0,4 l/s
Gimo	834	1,6 l/s	3,9 l/s	3,9 l/s
Gräsö	251	0,5 l/s	0,5 l/s	0,5 l/s
Harg	115	0,2 l/s	0,5 l/s	0,5 l/s
Österbybruk	1 567	2,9 l/s	7,4 l/s	7,4 l/s
Östhammar-Öregrund	1 462	2,8 l/s	2,8 l/s	2,8 l/s
Valö	1 836	3,5 l/s	8,6 l/s	8,6 l/s

För de områden som bevattnas antas en årlig bevattningsgiva av 100 mm.

2% av odlingsmarken i Östhammars kommun antas vara bevattningsbar idag.

Inom områdena Gräsö och Östhammar-Öregrund antas ingen ökning av framtida bevattningsbehov. För övriga områden bedöms den bevattningsbara arealen öka från 2 till 5% till år 2040. För Alunda och Gimo antas ytterligare ökning till 10 % år 2060.

Teckenförklaring

 behovsområde

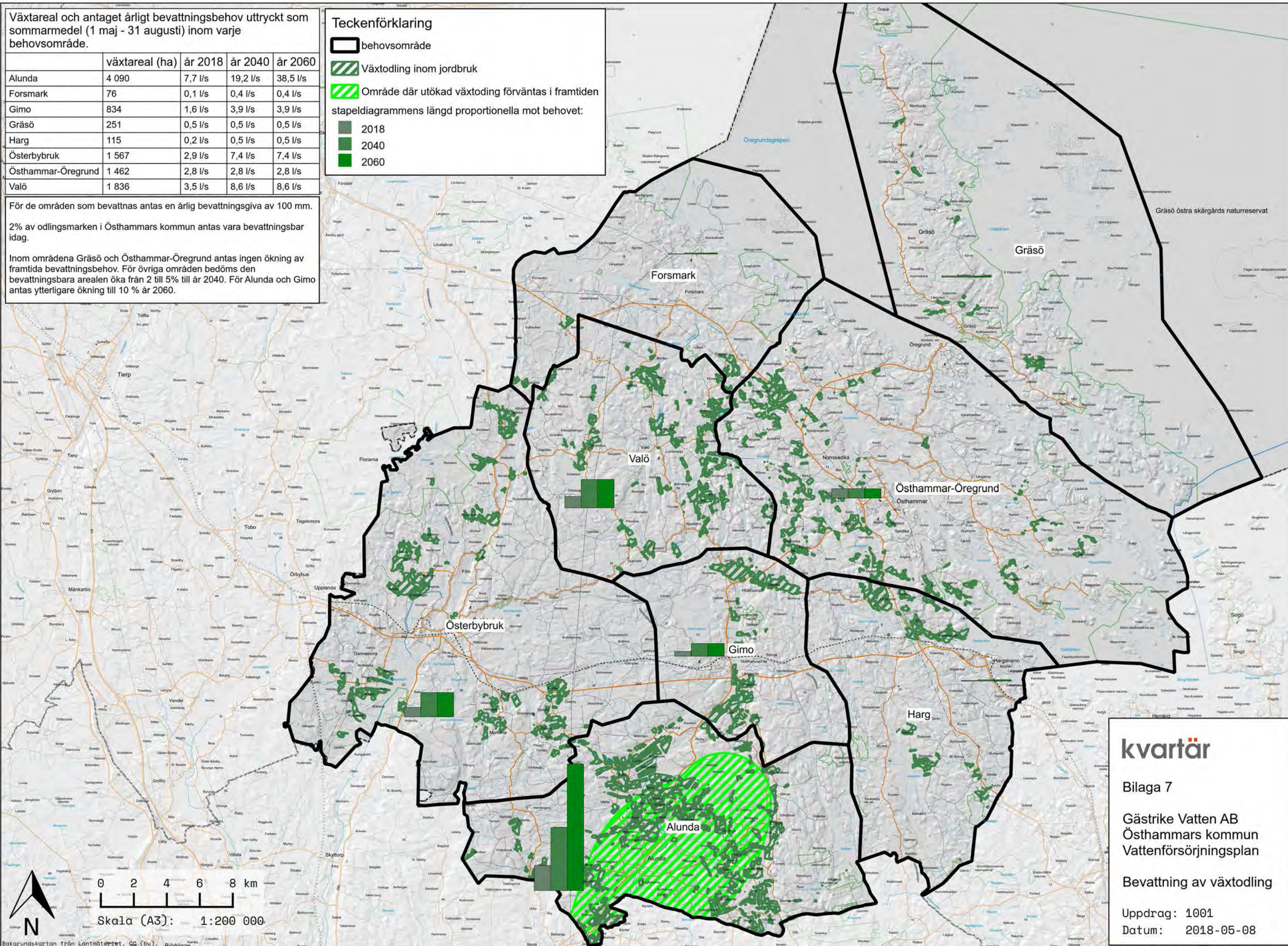
 Växtodling inom jordbruk

 Område där utökad växtodling förväntas i framtiden
stapeldiagrammens längd proportionella mot behovet:

 2018

 2040

 2060



kvartär

Bilaga 7

Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Bevattning av växtodling

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-08

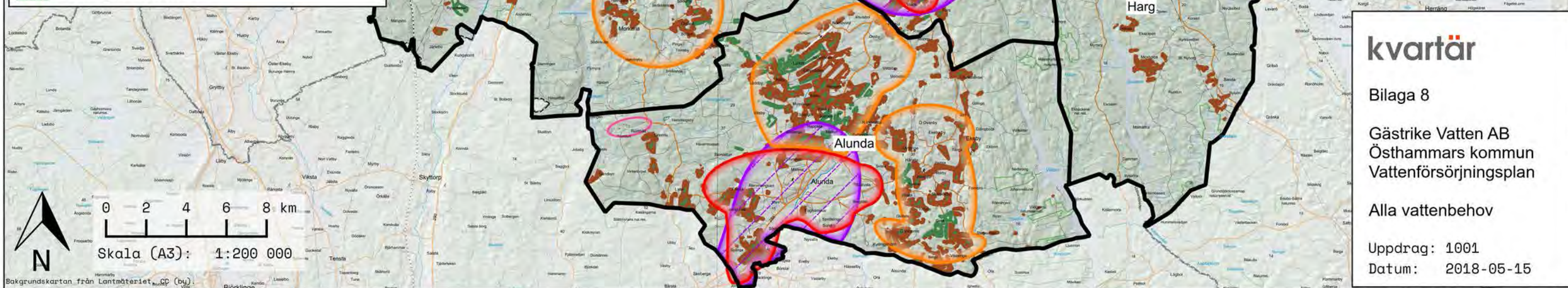
		övr.verks	tätortsomr	småortsomr	landsbygd	fritidshus	bevattning	husdjur
Gräsö	IDAG 2040 2060			1,3 l/s 1,4 l/s 1,5 l/s	0,2 l/s 0,2 l/s 0,2 l/s	2,7 l/s (6,7 l/s) 3,5 l/s (8,7 l/s) 4,1 l/s (10,3 l/s)	0,2 l/s (0,5 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s)	0,1 l/s 0,1 l/s 0,1 l/s
Harg	IDAG 2040 2060		1,6 l/s 1,7 l/s 2,4 l/s		0,3 l/s 0,3 l/s 0,3 l/s	0,3 l/s (0,7 l/s) 0,4 l/s (0,9 l/s) 0,4 l/s (1,1 l/s)	0,1 l/s (0,2 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s)	
Alunda	IDAG 2040 2060		7,9 l/s 14,0 l/s 25,5 l/s	2,5 l/s 2,8 l/s 3,1 l/s	0,5 l/s 0,5 l/s 0,7 l/s	0,6 l/s (1,4 l/s) 0,7 l/s (1,8 l/s) 0,9 l/s (2,2 l/s)	2,6 l/s (7,7 l/s) 6,5 l/s (19,2 l/s) 13,0 l/s (38,5 l/s)	2,4 l/s 2,4 l/s 2,4 l/s
Österbybruk	IDAG 2040 2060		10,5 l/s 13,9 l/s 20,8 l/s	0,9 l/s 1,0 l/s 1,1 l/s	0,7 l/s 0,7 l/s 0,8 l/s	0,5 l/s (1,4 l/s) 0,7 l/s (1,8 l/s) 0,8 l/s (2,1 l/s)	1,0 l/s (2,9 l/s) 2,5 l/s (7,4 l/s) 2,5 l/s (7,4 l/s)	0,6 l/s 0,6 l/s 0,6 l/s
Gimo	IDAG 2040 2060	6,0 l/s 6,0 l/s 6,0 l/s	13,6 l/s 17,4 l/s 23,9 l/s		0,1 l/s 0,1 l/s 0,2 l/s	0,1 l/s (0,3 l/s) 0,1 l/s (0,3 l/s) 0,2 l/s (0,4 l/s)	0,5 l/s (1,6 l/s) 1,3 l/s (3,9 l/s) 1,3 l/s (3,9 l/s)	0,7 l/s 0,7 l/s 0,7 l/s
Östhammar-Öregrund	IDAG 2040 2060		18,9 l/s 28,6 l/s 48,4 l/s	1,3 l/s 1,4 l/s 1,6 l/s	0,7 l/s 0,7 l/s 0,9 l/s	6,2 l/s (15,4 l/s) 8,0 l/s (20,0 l/s) 9,5 l/s (23,9 l/s)	0,9 l/s (2,8 l/s) 0,9 l/s (2,8 l/s) 0,9 l/s (2,8 l/s)	1,4 l/s 1,4 l/s 1,4 l/s
Forsmark	IDAG 2040 2060	5,7 l/s 5,7 l/s 5,7 l/s	0,0 l/s 14,9 l/s 35,4 l/s	0,2 l/s 0,2 l/s 0,2 l/s	0,1 l/s 0,1 l/s 0,1 l/s	0,1 l/s (0,4 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s) 0,2 l/s (0,5 l/s)	0,0 l/s (0,1 l/s) 0,1 l/s (0,4 l/s) 0,1 l/s (0,4 l/s)	0,1 l/s 0,1 l/s 0,1 l/s
Valö	IDAG 2040 2060			0,9 l/s 1,0 l/s 1,1 l/s	0,4 l/s 0,4 l/s 0,6 l/s	0,3 l/s (0,8 l/s) 0,4 l/s (1,0 l/s) 0,5 l/s (1,2 l/s)	1,2 l/s (3,5 l/s) 2,9 l/s (8,6 l/s) 2,9 l/s (8,6 l/s)	0,8 l/s 0,8 l/s 0,8 l/s

Tabellen anger uppskattade vattenbehov som årsmedel (och inom parentes sommarmedel, dvs 1 maj - 31 aug) för olika ändamål. I tabellen används följande förkortningar:

"övr.verks" = större verksamheter med egen vattenförsörjning
 "tätortsområden" = permanentboende + övriga verksamheter inom tätortsområden
 "småortsområden" = permanentboende i småorter och annan koncentrerad bebyggelse
 "landsbygd" = permanentboende utanför övriga områden
 "bevattning" = bevattningsbehov för jordbrukets växtodling
 "husdjur" = dricksvattenbehov för husdjur inom jordbruket

Teckenförklaring

- behovsområde
- ◆ större verksamheter med egen vattenförsörjning
- områden för framtida industrietableringar
- tätortsområde
- småortsområde och övrig koncentrerad bebyggelse
- fritidshusområde som är eller kan bli omvandlingsområde
- fritidshusområde
- attraktivt för framtida fritidsbebyggelse
- djurhållning inom jordbruket
- växtodling inom jordbruket



kvartär

Bilaga 8

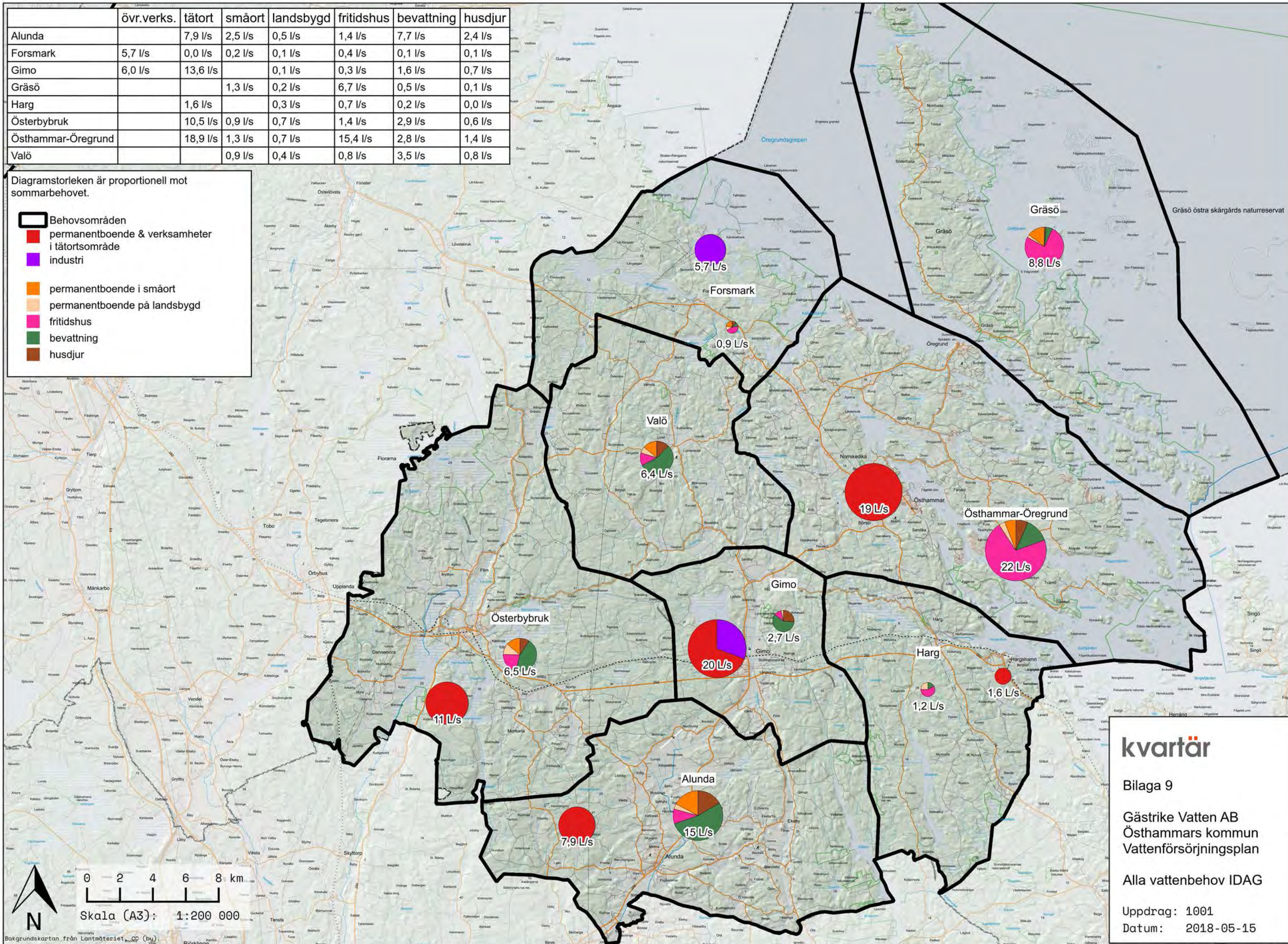
Gästrik Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Alla vattenbehov

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-15

	övr.verks.	tätort	småort	landsbygd	fritidshus	bevattning	husdjur
Alunda		7,9 l/s	2,5 l/s	0,5 l/s	1,4 l/s	7,7 l/s	2,4 l/s
Forsmark	5,7 l/s	0,0 l/s	0,2 l/s	0,1 l/s	0,4 l/s	0,1 l/s	0,1 l/s
Gimo	6,0 l/s	13,6 l/s		0,1 l/s	0,3 l/s	1,6 l/s	0,7 l/s
Gräsö			1,3 l/s	0,2 l/s	6,7 l/s	0,5 l/s	0,1 l/s
Harg		1,6 l/s		0,3 l/s	0,7 l/s	0,2 l/s	0,0 l/s
Österbybruk		10,5 l/s	0,9 l/s	0,7 l/s	1,4 l/s	2,9 l/s	0,6 l/s
Östhammar-Öregrund		18,9 l/s	1,3 l/s	0,7 l/s	15,4 l/s	2,8 l/s	1,4 l/s
Valö			0,9 l/s	0,4 l/s	0,8 l/s	3,5 l/s	0,8 l/s

Diagramstorleken är proportionell mot sommarbehovet.



kvartär

Bilaga 9

Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

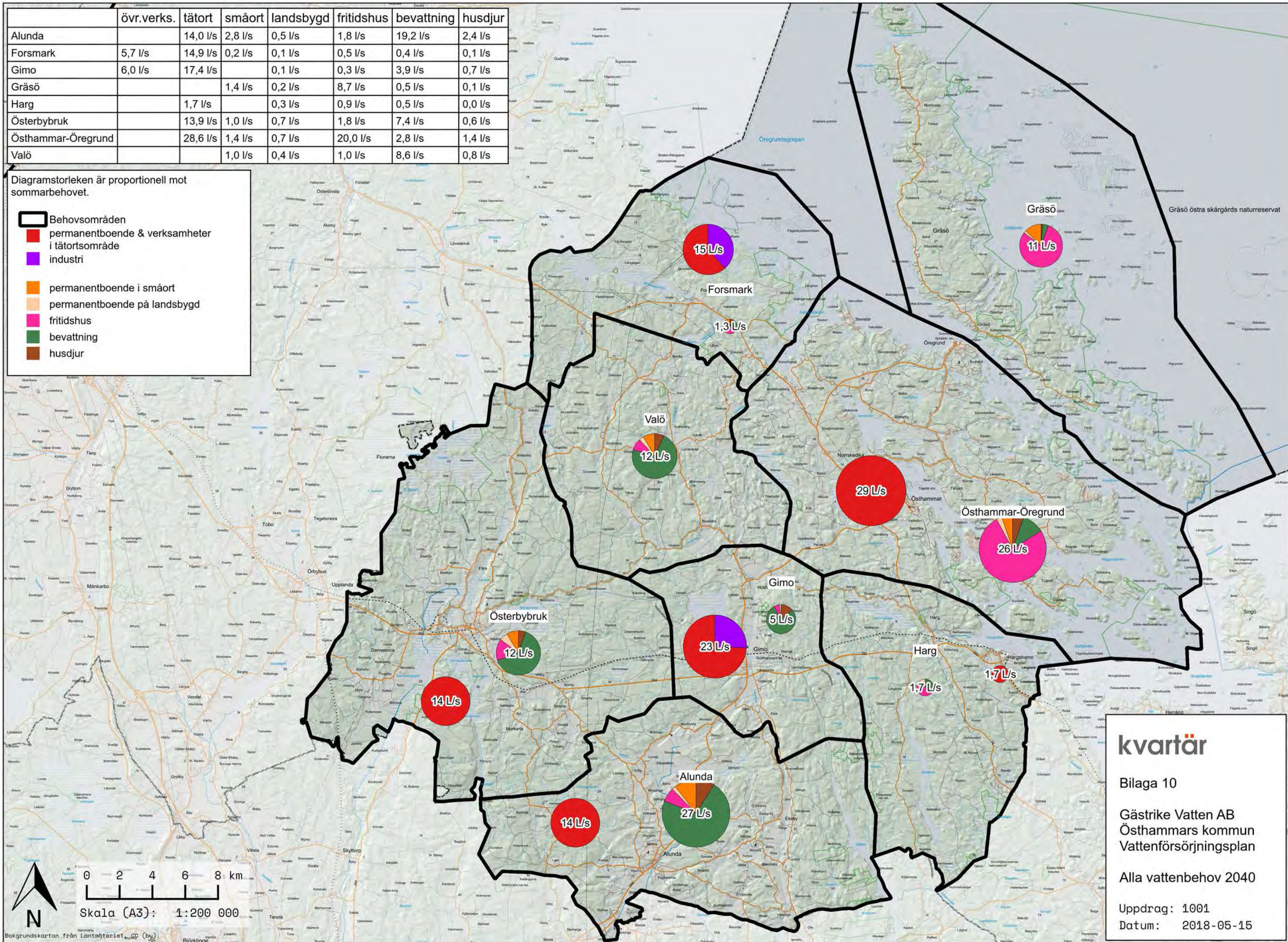
Alla vattenbehov IDAG

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-15

	övr.verks.	tätort	småort	landsbygd	fritidshus	bevattning	husdjur
Alunda		14,0 l/s	2,8 l/s	0,5 l/s	1,8 l/s	19,2 l/s	2,4 l/s
Forsmark	5,7 l/s	14,9 l/s	0,2 l/s	0,1 l/s	0,5 l/s	0,4 l/s	0,1 l/s
Gimo	6,0 l/s	17,4 l/s		0,1 l/s	0,3 l/s	3,9 l/s	0,7 l/s
Gräsö			1,4 l/s	0,2 l/s	8,7 l/s	0,5 l/s	0,1 l/s
Harg		1,7 l/s		0,3 l/s	0,9 l/s	0,5 l/s	0,0 l/s
Österbybruk		13,9 l/s	1,0 l/s	0,7 l/s	1,8 l/s	7,4 l/s	0,6 l/s
Östhammar-Öregrund		28,6 l/s	1,4 l/s	0,7 l/s	20,0 l/s	2,8 l/s	1,4 l/s
Valö			1,0 l/s	0,4 l/s	1,0 l/s	8,6 l/s	0,8 l/s

Diagramstorleken är proportionell mot sommarbehovet.



kvartär

Bilaga 10

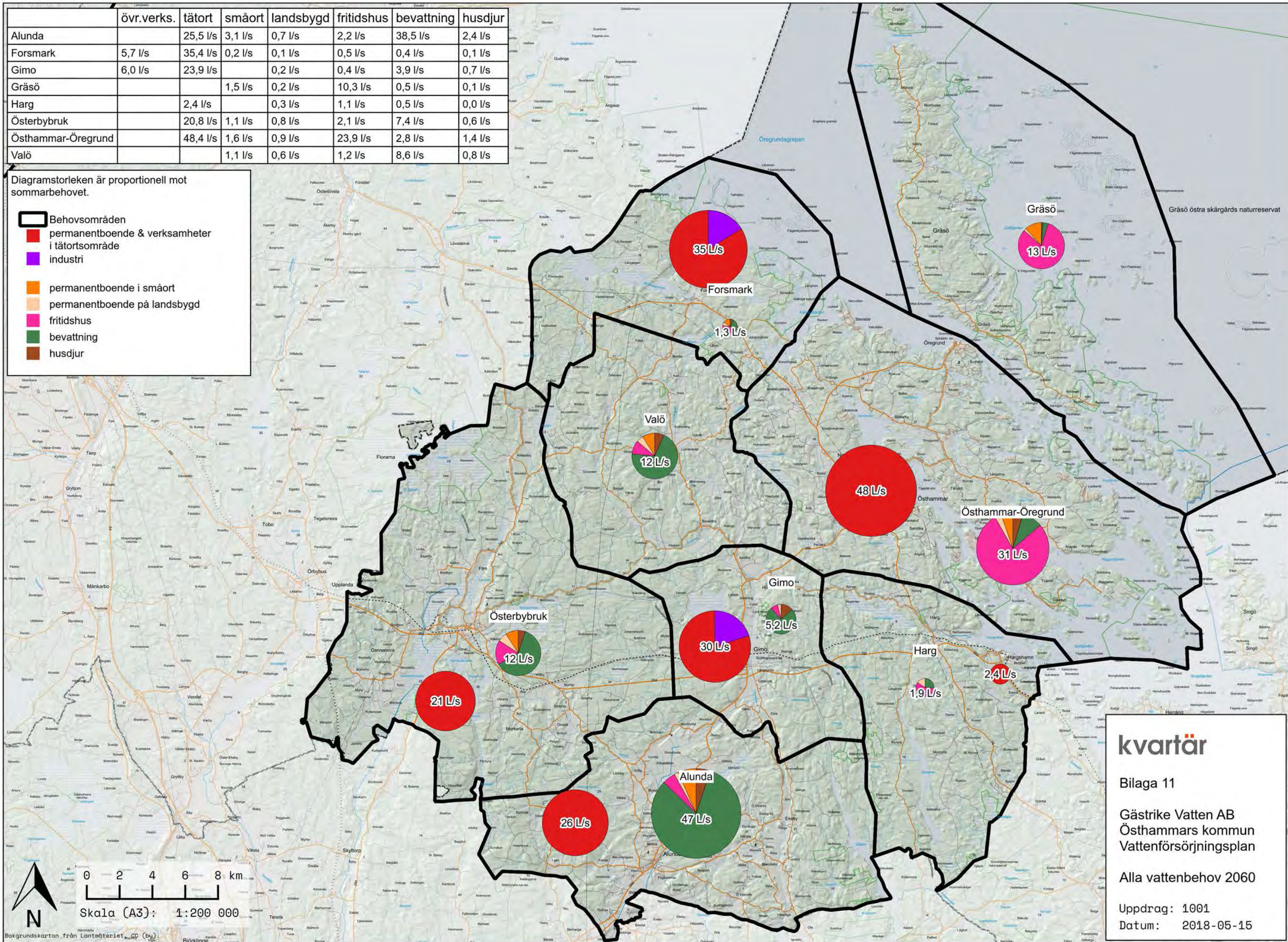
Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Alla vattenbehov 2040

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-15

	övr.verks.	tätort	småort	landsbygd	fritidshus	bevattning	husdjur
Alunda		25,5 l/s	3,1 l/s	0,7 l/s	2,2 l/s	38,5 l/s	2,4 l/s
Forsmark	5,7 l/s	35,4 l/s	0,2 l/s	0,1 l/s	0,5 l/s	0,4 l/s	0,1 l/s
Gimo	6,0 l/s	23,9 l/s		0,2 l/s	0,4 l/s	3,9 l/s	0,7 l/s
Gräsö			1,5 l/s	0,2 l/s	10,3 l/s	0,5 l/s	0,1 l/s
Harg		2,4 l/s		0,3 l/s	1,1 l/s	0,5 l/s	0,0 l/s
Österbybruk		20,8 l/s	1,1 l/s	0,8 l/s	2,1 l/s	7,4 l/s	0,6 l/s
Östhammar-Öregrund		48,4 l/s	1,6 l/s	0,9 l/s	23,9 l/s	2,8 l/s	1,4 l/s
Valö			1,1 l/s	0,6 l/s	1,2 l/s	8,6 l/s	0,8 l/s

Diagramstorleken är proportionell mot sommarbehovet.



kvaritär

Bilaga 11

Gästrike Vatten AB

Östhammars kommun

Vattenförsörjningsplan

Alla vattenbehov 2060

Uppdrag: 1001

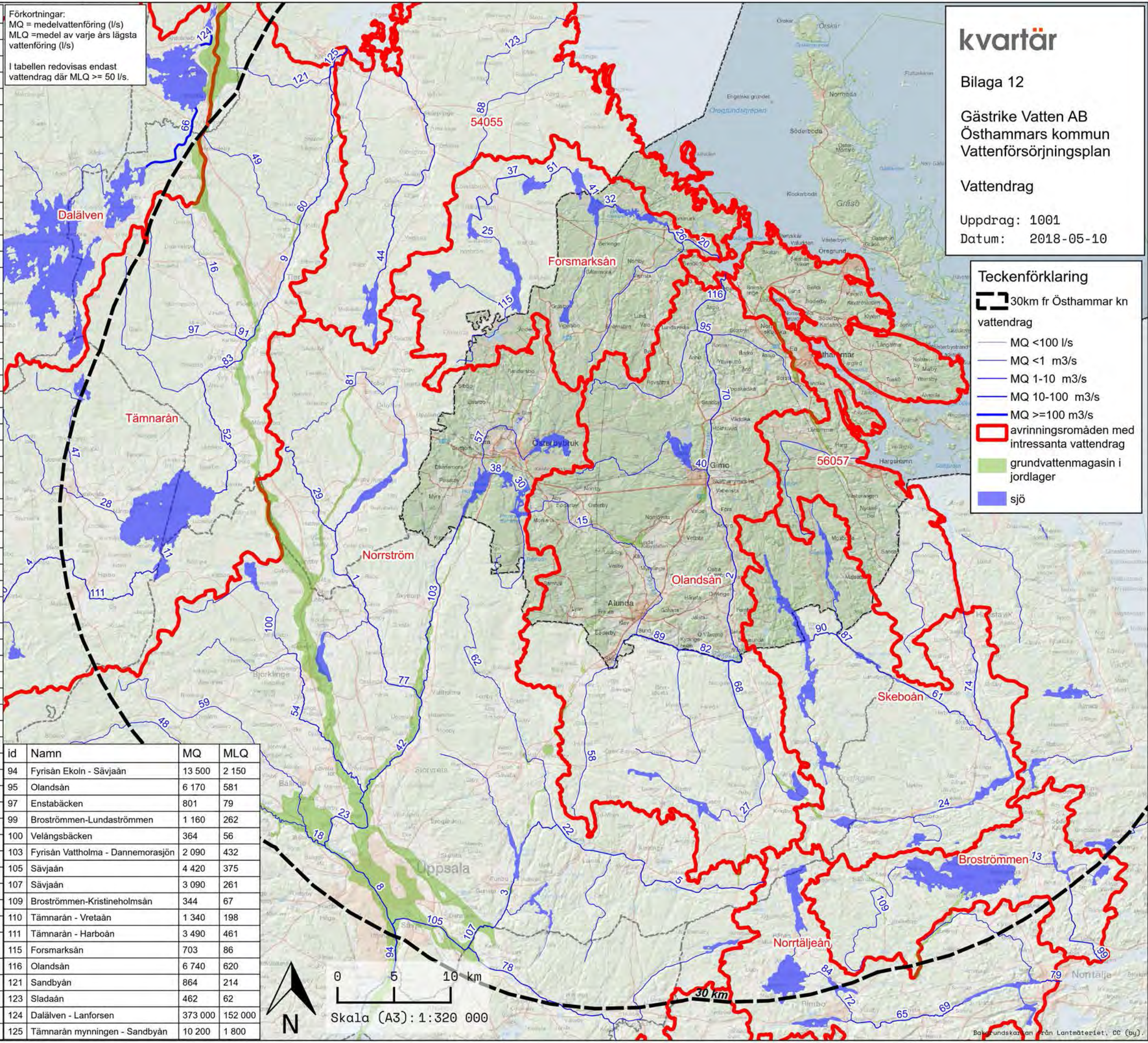
Datum: 2018-05-15

id	Namn	MQ	MLQ
1	Vendelån Sävastabäcken - Tassbäcken	2 450	741
2	Olandsån	4 670	411
3	Sävjaån	2 660	234
4	Tämnarån - Vretaån	1 930	286
5	Sävjaån Almunge Långsjön	1 050	70
8	Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån	8 950	1 740
9	Tämnarån Rocknöbäcken - Enstabäcken	8 530	1 450
11	Tämnarån	3 770	537
13	Broströmmen-Järsöströmmen	694	137
15	Olandsån	888	61
16	Gallbäcken	580	96
18	Jumkilsån	1 680	140
20	Forsmarksån	3 140	660
22	Sävjaån Vistebyån	1 940	155
23	Fyrisån Ulva - Björklingeån	6 730	1 440
24	Skeboån-Vagnboströmmen- uppstr Nördingen	721	70
25	Forsmarksån	921	197
26	Forsmarksån	2 450	603
27	Olandsån	724	63
28	Åbyån	854	108
29	Fyrisån - Tassbäcken	1 500	200
30	Dalån Slagsmyren-Harvikadammen	305	60
32	Forsmarksån	2 300	518
37	Forsmarksån	1 250	264
38	Dalån	394	105
40	Olandsån - Bäck från Gimo damm	618	91
41	Forsmarksån	1 740	405
42	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	5 480	1 280
44	Strömarån	1 410	225
47	Åbyån	373	55
48	Jumkilsån	904	78
49	Rocknöbäcken	382	67
51	Forsmarksån	1 650	344
52	Tämnarån Svartån - Tämnaren	5 760	1 020
54	Björklingeån - mynningen till Björklinge	1 030	137
57	Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	876	173
58	Olandsån	979	67
59	Åloppebäcken	748	60
60	Tämnarån Sandbyån - Rognöbäcken	9 290	1 580
61	Skeboån-Harbroholmsån	2 000	399
62	Lejstaån	787	67
65	Norrtäljeån-Balkensån	1 050	265
66	Dalälven Untra - Båtfors	371 000	152 000
68	Olandsån	1 160	153
69	Norrtäljeån-Husbyån	1 430	321
70	Olandsån	5 680	533
72	Norrtäljeån-Vallbyån	683	198
74	Skeboån	3 670	695
77	Vendelån mynningen - Sävastabäcken	3 070	809
78	Storån	1 130	95
79	Norrtäljeån	2 090	460
81	Fyrisån - Toboån	923	83
82	Olandsån	2 750	203
83	Tämnarån Enstabäcken - Svartån	6 450	1 100
84	Norrtäljeån- (mellan Skedviken och Syningen)	587	184
87	Skeboån-Kolarmoraån	1 470	310
88	Böleån	610	72
89	Olandsån	2 000	136
90	Skeboån	1 090	259
91	Enstabäcken	1 410	179

Förkortningar:
MQ = medelvattenföring (l/s)
MLQ =medel av varje års lägsta
vattenföring (l/s)

I tabellen redovisas endast
vattendrag där MLQ >= 50 l/s.

id	Namn	MQ	MLQ
94	Fyrisån Ekoln - Sävjaån	13 500	2 150
95	Olandsån	6 170	581
97	Enstabäcken	801	79
99	Broströmmen-Lundaströmmen	1 160	262
100	Velångsbäcken	364	56
103	Fyrisån Vattholma - Dannemorasjön	2 090	432
105	Sävjaån	4 420	375
107	Sävjaån	3 090	261
109	Broströmmen-Kristineholmsån	344	67
110	Tämnarån - Vretaån	1 340	198
111	Tämnarån - Harboån	3 490	461
115	Forsmarksån	703	86
116	Olandsån	6 740	620
121	Sandbyån	864	214
123	Sladaån	462	62
124	Dalälven - Lanforsen	373 000	152 000
125	Tämnarån mynningen - Sandbyån	10 200	1 800



kvartär

Bilaga 12

Gästrik Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Vattendrag

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-10

Teckenförklaring

- 30km fr Östhammar kn
- vattendrag
- MQ <100 l/s
- MQ <1 m3/s
- MQ 1-10 m3/s
- MQ 10-100 m3/s
- MQ >=100 m3/s
- avrinningsromåden med intressanta vattendrag
- grundvattenmagasin i jordlager
- sjö

id	namn	MQ	MLQ	medeldjup
112	Syningen	661	190	2,0 m
114	Lommaren	2 070	456	4,4 m
115	Skedviken	530	176	4,1 m
120	Brosjön	973	224	1,7 m
123	Funbosjön	2 440	220	2,5 m
124	Erken	669	132	9,4 m
132	Edsbro-Kyrksjö	560	57	
133	Edsbro-Kyrksjö	710	69	
139	Söder-Giningen	1 050	146	2,1 m
140	Närdingen	3 300	663	3,0 m
142	Storklinten	1 750	352	
143	Aspdalssjön	1 630	346	2,9 m
144	Vällen	971	250	3,4 m
149	Sörsjön	3 770	536	3,0 m
151	Dannemorasjön	1 450	353	2,3 m
152	Vendelsjön	1 440	195	1,7 m
155	Slagsmyren	301	55	4,4 m
156	Tämnaren	5 250	943	1,8 m
157	Harvikadammen	393	105	4,1 m
158	Gimodamm	575	88	2,1 m
160	Stordammen	238	78	3,1 m
167	Strömaren	461	101	2,0 m
168	Finnsjön	876	192	2,4 m
170	Bramsöfjärden	370 000	151 000	4,7 m
171	Bruksdammen	2 440	600	2,8 m
172	Akerbysjön	1 040	235	1,5 m
173	Södra Åsjön	2 290	516	3,2 m
174	Norra Åsjön	1 730	403	2,9 m
175	Skälsjön	1 580	337	1,5 m
176	Untrafjärden	371 000	151 000	4,7 m
346	Stallfjärden	373 000	152 000	1,9 m
347	Storfjärden	373 000	152 000	4,7 m

Förkortningar:
MQ = medelvattenföring (l/s)
MLQ = medel av varje års lägsta
vattenföring (l/s)

I tabellen redovisas endast sjöar
där MLQ >= 50 l/s.

Teckenförklaring

 30km fr Östhammar kn

 sjö MLQ<50 l/s

 sjö MLQ>=50 l/s

 avrinningsrområden med
intressanta vattendrag

 grundvattenmagasin i
jordlager

vattendrag MLQ >= 50 l/s

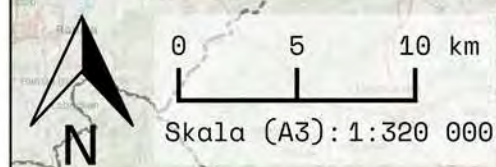
 MQ <100 l/s

 MQ <1 m³/s

 MQ 1-10 m³/s

 MQ 10-100 m³/s

 MQ >=100 m³/s



kvartär

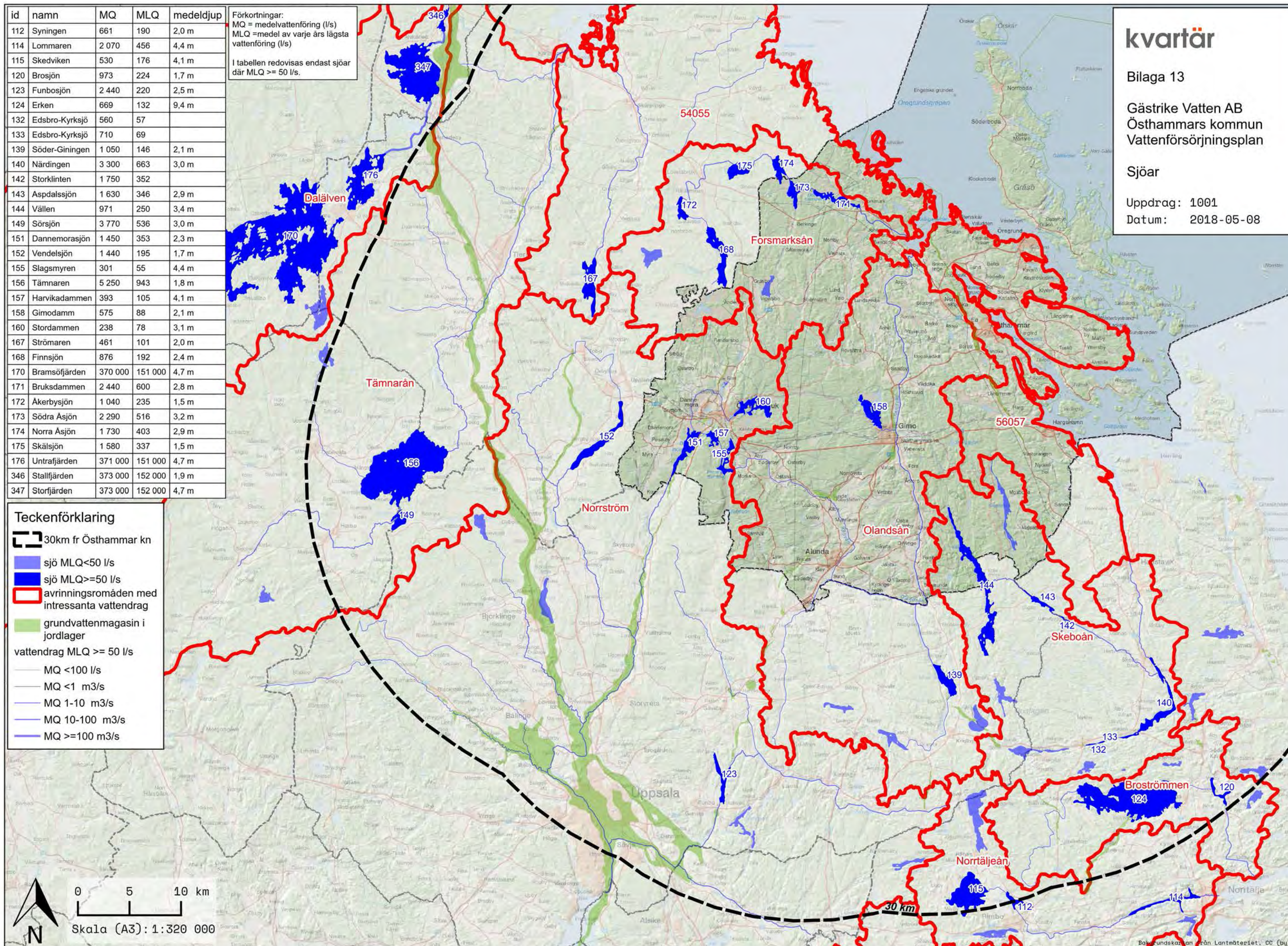
Bilaga 13

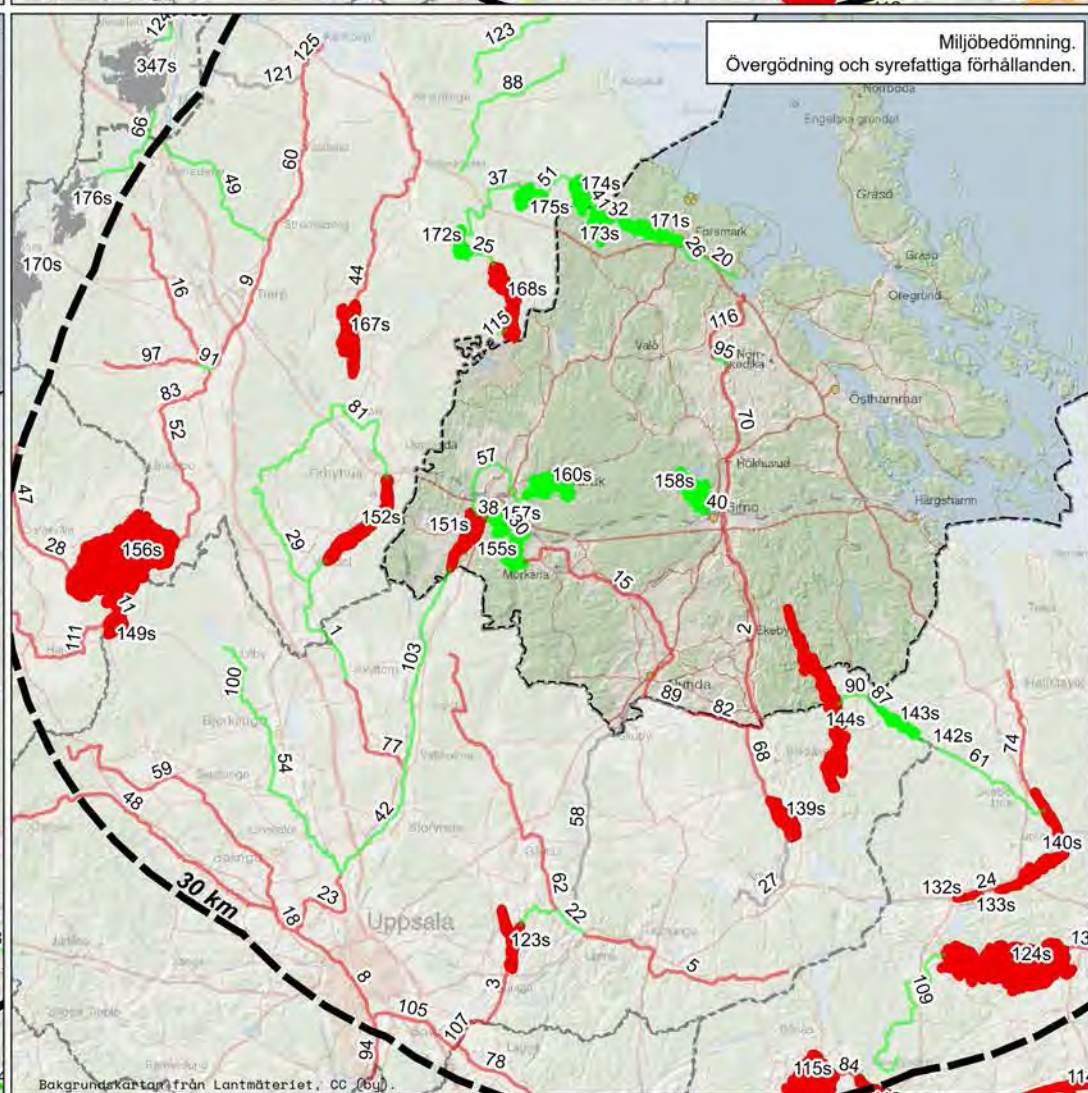
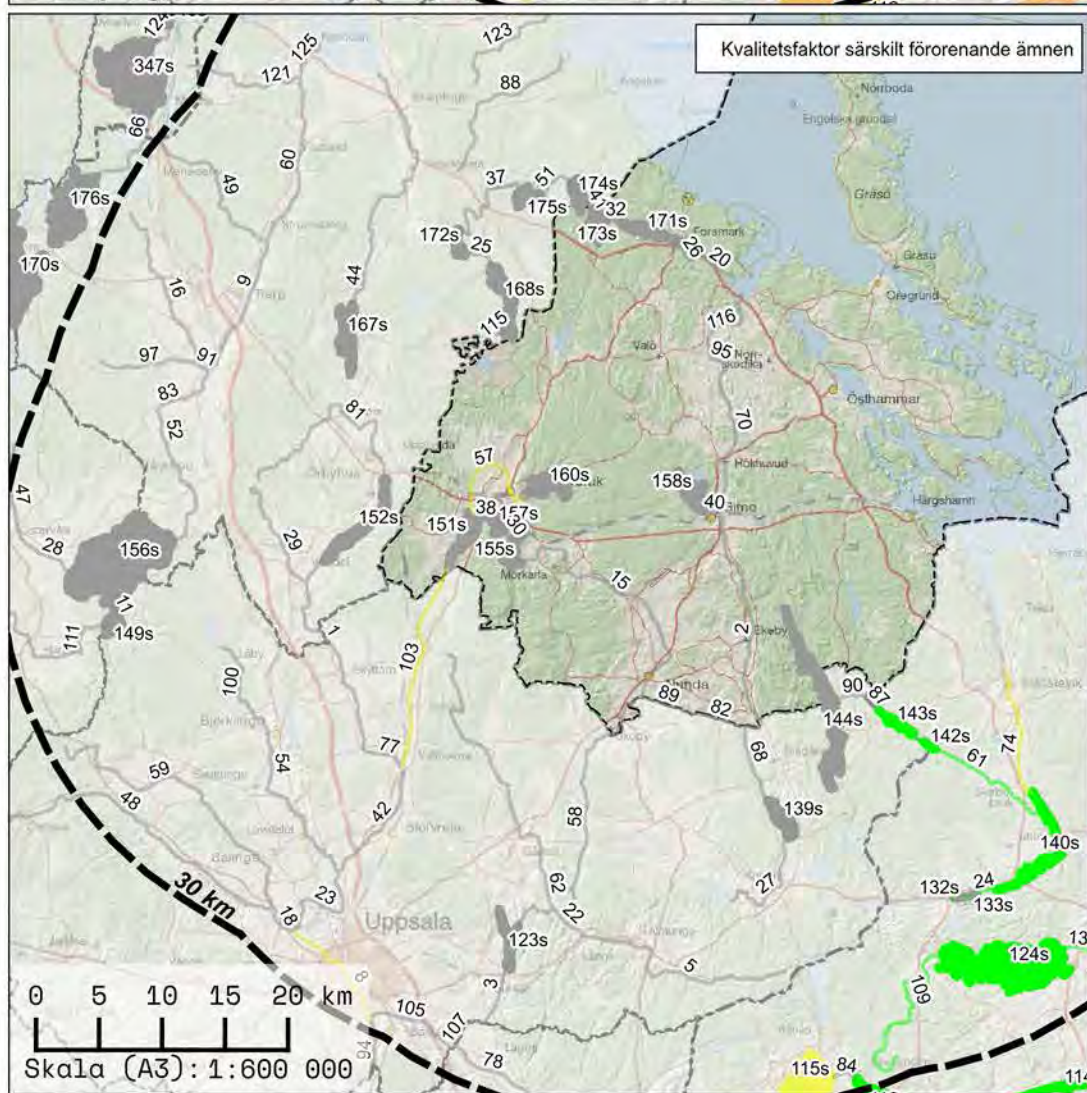
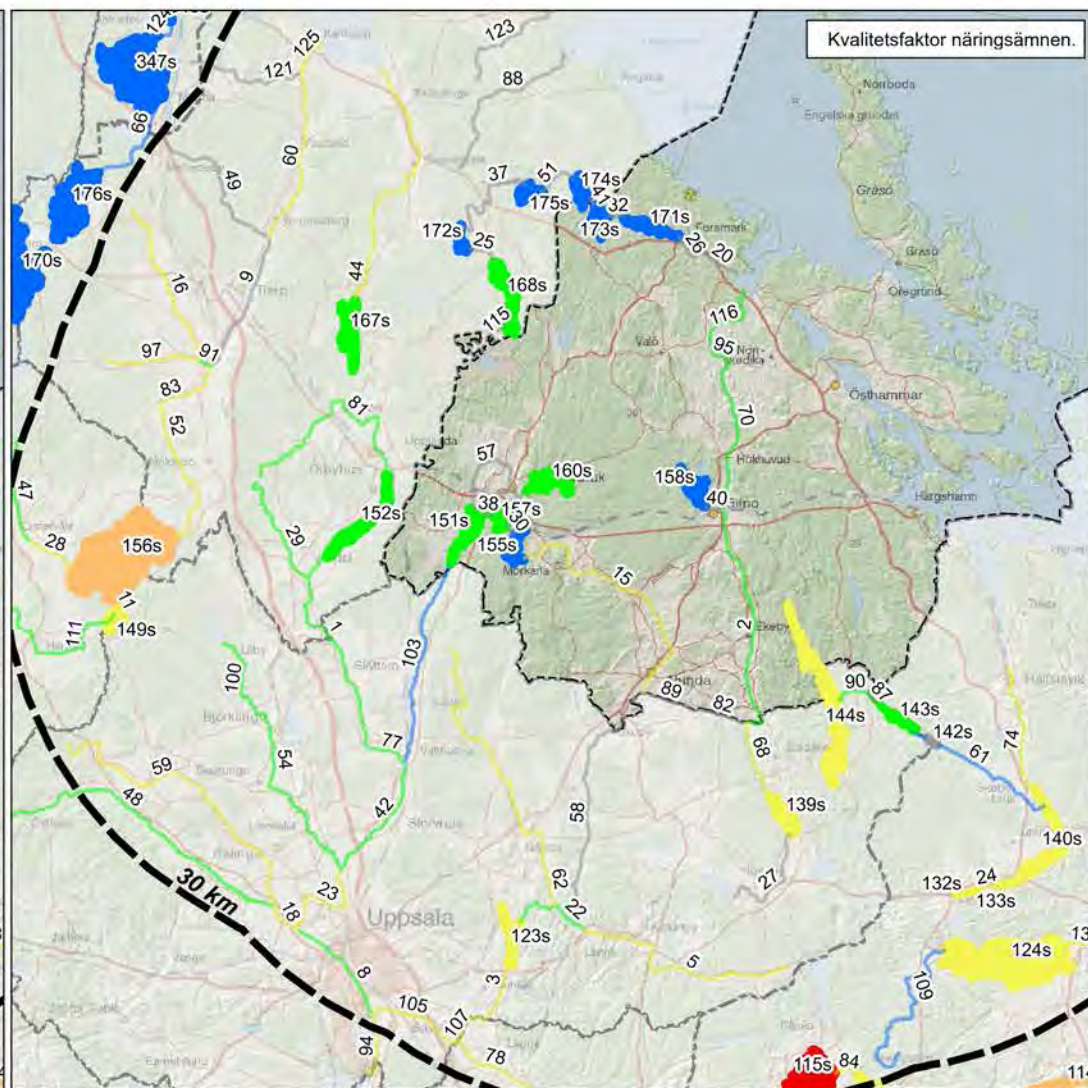
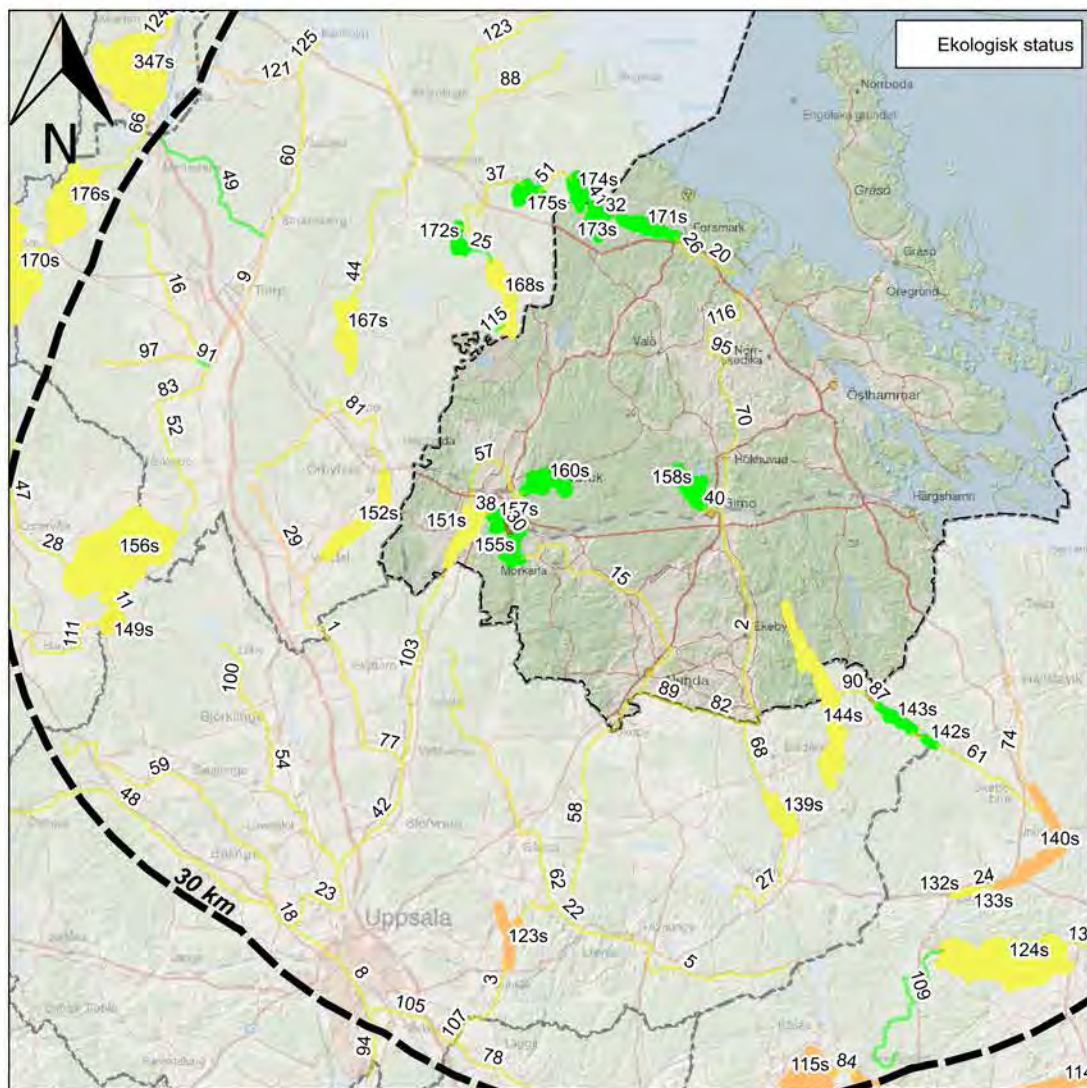
Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Sjöar

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-08





id	Namn	MLQ,l/s
1	Vendelån Sävastabäcken - Tassbäcken	741
2	Olandsån	411
3	Sävjaån	234
4	Tämnarån - Vretaån	286
5	Sävjaån Almunge Långsjön	70
8	Fyrisån Junkilsån - Sävjaån	1 740
9	Tämnarån Rocknöbäcken - Enstabäcken	1 450
11	Tämnarån	537
13	Broströmmen-Järsöströmmen	137
15	Olandsån	61
16	Gallbäcken	96
18	Junkilsån	140
20	Forsmarksån	660
22	Sävjaån Vistebyån	155
23	Fyrisån Ulva - Björklingeån	1 440
24	Skeboån-Vagnbroströmmen-upptr Nörden	70
25	Forsmarksån	197
26	Forsmarksån	603
27	Olandsån	63
28	Abyån	108
29	Fyrisån - Tassbäcken	200
30	Dalån Slagsmyren-Harvikadammen	60
32	Forsmarksån	518
37	Forsmarksån	264
38	Dalån	105
40	Olandsån - Bäck från Gimo damm	91
41	Forsmarksån	405
42	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	1 280
44	Strömarån	225
47	Abyån	55
48	Junkilsån	78
49	Rocknöbäcken	67
51	Forsmarksån	344
52	Tämnarån Svartån - Tämnarån	1 020
54	Björklingeån - mynningen till Björklinge	137
57	Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	173
58	Olandsån	67
59	Aloppebäcken	60
60	Tämnarån Sandbyån - Rocknöbäcken	1 580
61	Skeboån-Harbroholmsån	399
62	Lejstaån	67
65	Norrtäljeån-Balkensån	265
66	Dalälven Untra - Båtfors	152 000
68	Olandsån	153
69	Norrtäljeån-Husbyån	321
70	Olandsån	533
72	Norrtäljeån-Vallbyån	198
74	Skeboån	695
77	Vendelån mynningen - Sävastabäcken	809
78	Storån	95
79	Norrtäljeån	460
81	Fyrisån - Tobaån	83
82	Olandsån	203
83	Tämnarån Enstabäcken - Svartån	1 100
84	Norrtäljeån - (mellan Skedviken och Syningen)	184
87	Skeboån-Kolarmoraån	310
88	Böleån	72
89	Olandsån	136
90	Skeboån	259
91	Enstabäcken	179
94	Fyrisån Ekoln - Sävjaån	2 150
95	Olandsån	581
97	Enstabäcken	79
99	Broströmmen-Lundaströmmen	262
100	Velångsbäcken	56
103	Fyrisån Vattholma - Dannemorasjön	432
105	Sävjaån	375
107	Sävjaån	261
109	Broströmmen-Kristineholmsån	67
110	Tämnarån - Vretaån	198
111	Tämnarån - Harboån	461
115	Forsmarksån	86
116	Olandsån	620
121	Sandbyån	214
123	Sladaån	62
124	Dalälven - Lanforsen	152 000
125	Tämnarån mynningen - Sandbyån	1 800

id	Namn	MLQ,l/s	medeldjup
112s	Syningen	190	2,0 m
114s	Lommaren	456	4,4 m
115s	Skedviken	176	4,1 m
120s	Brosjön	224	1,7 m
123s	Funbosjön	220	2,5 m
124s	Erken	132	9,4 m
132s	Edsbro-Kyrksjö	57	
133s	Edsbro-Kyrksjö	69	
139s	Söder-Giningen	146	2,1 m
140s	Nörden	663	3,0 m
142s	Storklinten	352	
143s	Aspdalssjön	346	2,9 m
144s	Välén	250	3,4 m
149s	Sörsjön	536	3,0 m
151s	Dannemorasjön	353	2,3 m
152s	Vendelsjön	195	1,7 m
155s	Slagsmyren	55	4,4 m
156s	Tämnarån	943	1,8 m
157s	Harvikadammen	105	4,1 m
158s	Gimodammen	88	2,1 m
160s	Stordammen	78	3,1 m
167s	Strömarån	101	2,0 m
168s	Finnsjön	192	2,4 m
170s	Bramsöfjärden	151 000	4,7 m
171s	Bruksdammen	600	2,8 m
172s	Akerbysjön	235	1,5 m
173s	Södra Åsjön	516	3,2 m
174s	Norra Åsjön	403	2,9 m
175s	Skälsjön	337	1,5 m
176s	Untrafjärden	151 000	4,7 m
346s	Stallfjärden	152 000	1,9 m
347s	Storfjärden	152 000	4,7 m

MLQ = medelvärdet av varje års lägsta vattenföring.
Kartorna visar endast de sjöar och vattendrag där MLQ >= 50 l/s.

Teckenförklaring

 30km fr Östhammar kn

statusklassningar

H = hög

G = god

M = måttlig

P = otillfredsställande

B = dålig

oklassade

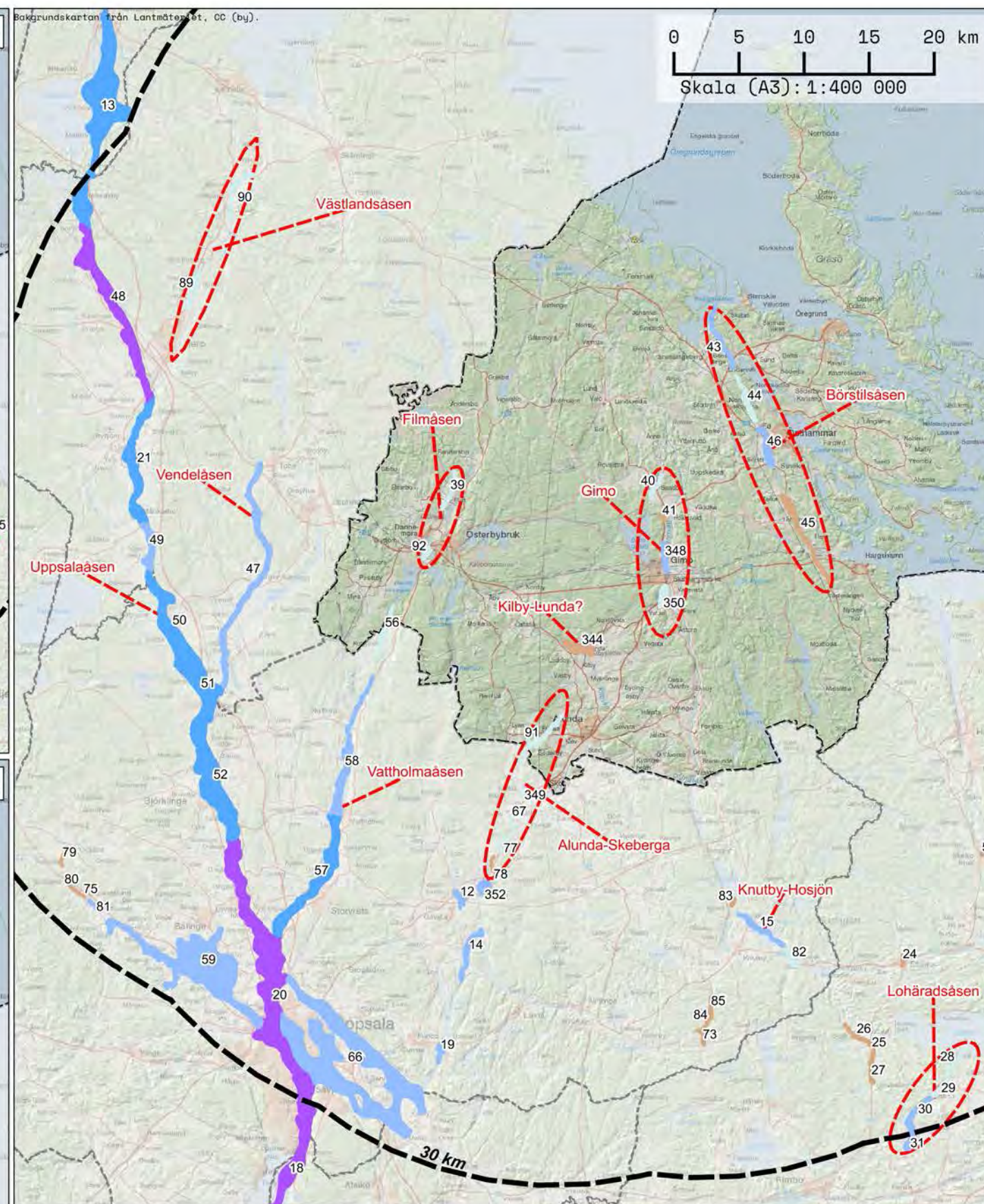
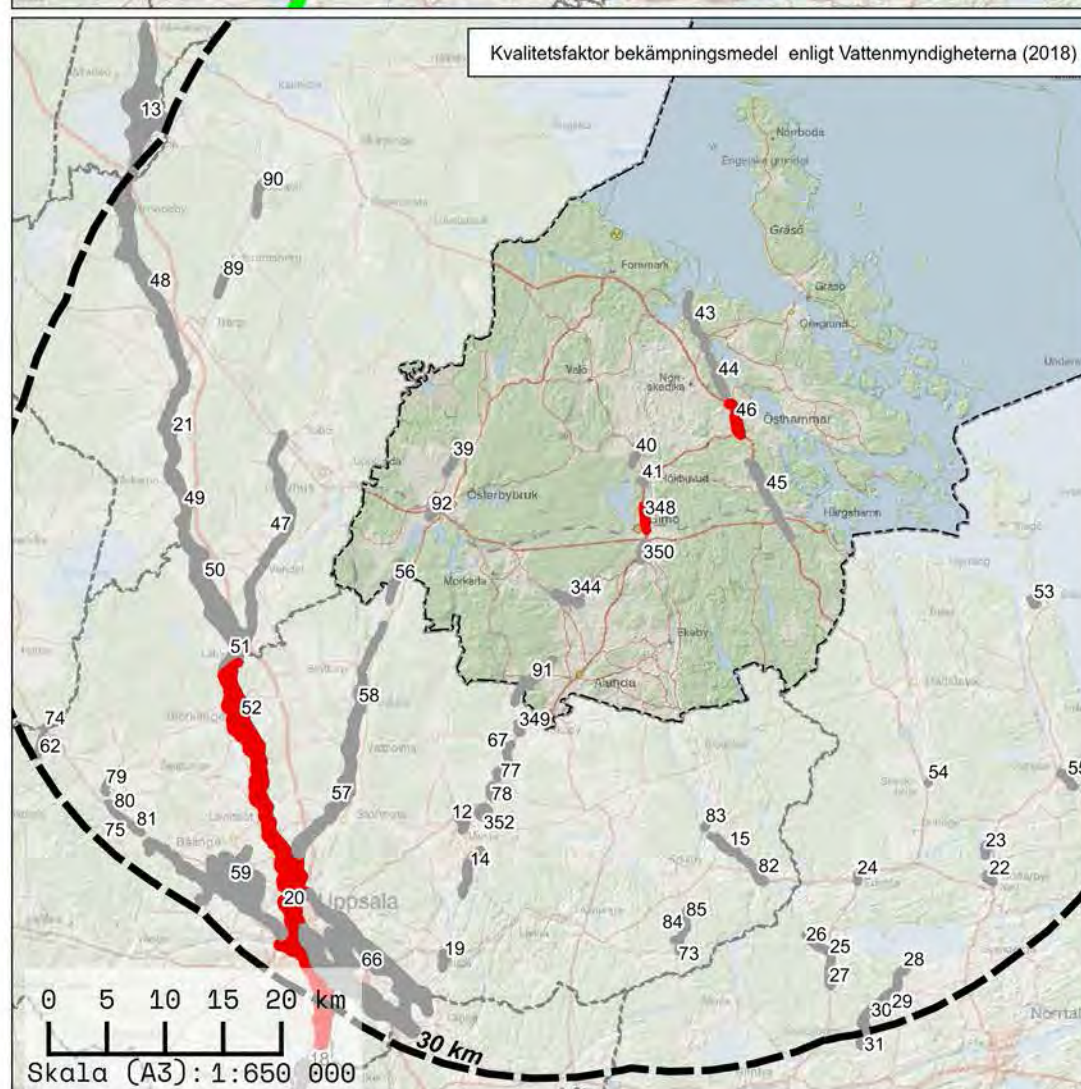
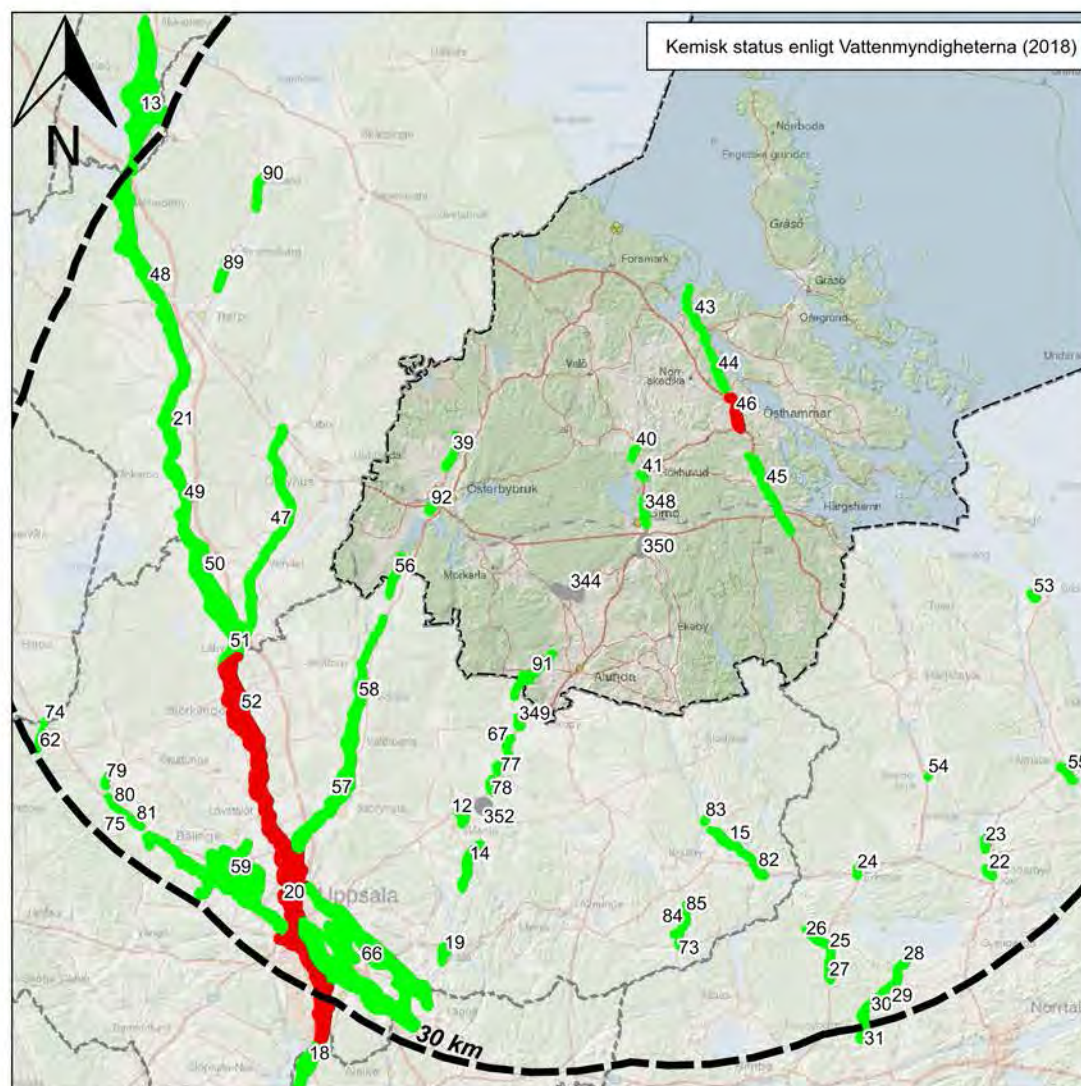
miljöbedömningar

övergödning och syrefattigt

N = nej

Y = ja

oklassade



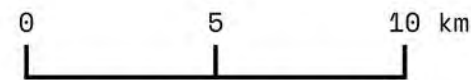
* Kolumnen verifierad avser ett dokumenterat vattenuttag som har gjorts antingen vid en vattentäkt eller i samband med en grundvattenundersökning där propumpning har utförts. Detta innebär dock inte att detta vattenuttag med säkerhet kan göras under alla förhållanden.

Kolumnen bedömd avser bedömt långsiktigt hållbart grundvattenuttag vilket baseras på väldigt varierande underlag. I några fall endast en hydrogeologisk bedömning baserat på kartmaterial och i andra fall med stöd av tidigare utförda grundvattenutredningar. Utgångspunkten för bedömningen är Grundvattenkartan över Uppsala län (SGU, 1983) med vissa kompletterande bedömningar och justeringar, framförallt inom Östhammars kommun, baserat på uppgifter från tidigare utförda grundvattenutredningar samt driftserfarenheter vid befintliga vattentäkter.

id	Namn	Verifierad*	Bedömd
12	Lejsta	7 l/s	7 l/s
13	Uppsalaåsen-Marma		125 l/s
14			10 l/s
15	Hosjön	7 l/s	10 l/s
18	Uppsalaåsen-Fredrikslund		150 l/s
19	Gunsta	10 l/s	12 l/s
20	Uppsalaåsen-Uppsala		150 l/s
21	Uppsalaåsen, Månkarbo		125 l/s
22	Söderby-Karl		1 l/s
23	Ströja		1 l/s
24	Edsbroåsen-Edsbro		1 l/s
25	Sättraåsen-Gripsholm		1 l/s
26	Sättraåsen-Sättra		1 l/s
27	Sättraåsen-Norelund		1 l/s
28	Sättraåsen-Vik		5 l/s
29	Lohäradsåsen-Gribby		5 l/s
30	Lohäradsåsen-Fyrstjörn		25 l/s
31	Lohäradsåsen-Malmby		25 l/s
39	Norråsen	4 l/s	5 l/s
40	Borggårde		4 l/s
41	Lystaås	0,2 l/s	1 l/s
43	Sandören-Agalma	6 l/s	15 l/s
44	Norr Skedika	3,5 l/s	15 l/s
45	Marka-Ruddun	1 l/s	4 l/s
46	Östhammar	15 l/s	18 l/s
47	Tobo-Läby		15 l/s
48	Uppsalaåsen-Arvidsbo		150 l/s
49	Uppsalaåsen-Postboda		25 l/s
50	Uppsalaåsen-Odensbrunn		125 l/s
51	Uppsalaåsen-Läby		125 l/s
52	Uppsalaåsen - Björklinge		125 l/s
53	Grisslehamn		1 l/s
54	Skebobruk		1 l/s
55	Älmsta		1 l/s
56			5 l/s
57	Vattholmaåsen-Storvreta		125 l/s
58	Vattholmaåsen-Salsta		25 l/s
59	Jumkilsåsen-Brobj		25 l/s
62			5 l/s
66	Sävsjån-Samnan		25 l/s
67	Stavby		3 l/s
73	Storkärr-Slättnon		1 l/s
74			1 l/s
75	Dalkarlsbo		1 l/s
77			2 l/s
78			1 l/s
79			1 l/s
80	Björmarbo		1 l/s
81			25 l/s
82			5 l/s
83			1 l/s
84			1 l/s
85			1 l/s
89	Norra Tierp		5 l/s
90	Stymne		5 l/s
91	Fresta	5 l/s	6 l/s
92	Dannemora	2,5 l/s	4 l/s
344	Kilby-Lunda		1 l/s
348	Gimo tätort	14 l/s	20 l/s
349	Skarphagen		4 l/s
350	Gimo Södra		5 l/s
352	Hov		7 l/s

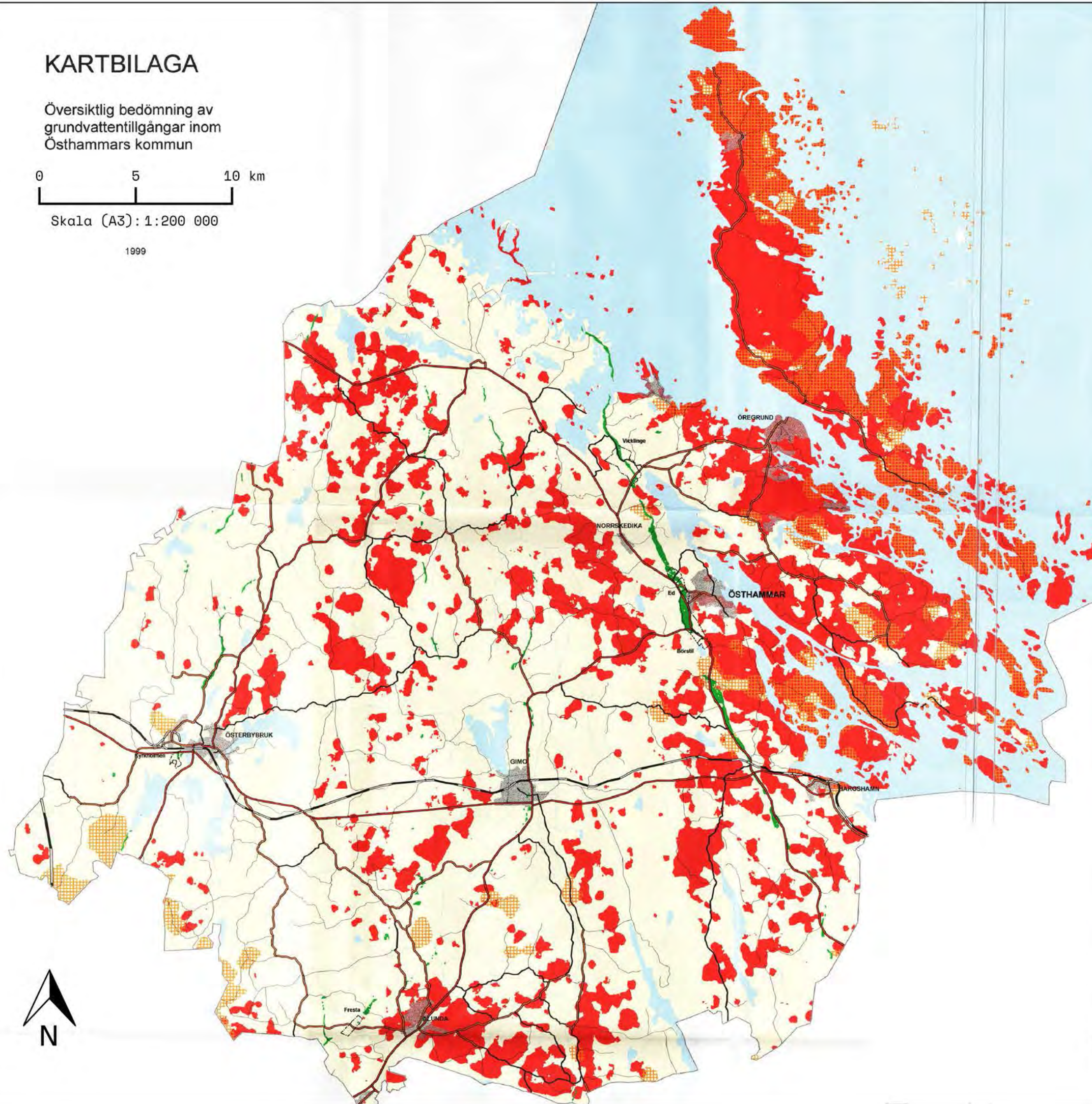
KARTBILAGA

Översiktlig bedömning av
grundvattentillgångar inom
Östhammars kommun



Skala (A3): 1:200 000

1999



kvartär

Bilaga 16

Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Bilaga till SGU 1999

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-15

Denna karta utgör en bilaga till "Översiktlig bedömning av grundvattentillgångar inom Östhammars kommun. Utredning utförd på uppdrag av Östhammars kommun. Samhällsbyggnadsförvaltningen." SGU rapport 08-279/99. 1999-09-15. I originalbilagan avbildades kartan i skala 1:100 000.

Att bedöma uttagsmöjligheter ur berggrunden på det sätt som utförts för denna kartbilaga innebär stora osäkerheter. Flera alternativa metoder har tagits fram efter att rapporten producerats varför kartbilden bör betraktas med viss försiktighet.

Isälvsavlagring

Inre skyddszon för vattentäktområde

Yttre skyddszon för vattentäktområde

Områden med huvudsakligen berg i dagen eller tunna jordtäckan.

Brunnars mediankapaciteter är < 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 1 fastighet / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 1 fastighet / ha
fritidsboende - 2 fastigheter / ha.

Brunnars mediankapaciteter är > 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 2 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 3 fastigheter / ha
fritidsboende - 4 fastigheter / ha.

Områden med huvudsakligen sammanhängande jordtäckan.

Brunnars mediankapaciteter är < 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 6 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 8 fastigheter / ha
fritidsboende - 10 fastigheter / ha.

Brunnars mediankapaciteter är > 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 6 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 8 fastigheter / ha
fritidsboende - 10 fastigheter / ha.

Ovanstående riktvärden för vattenförsörjning bör betraktas som det maximala fastighetsbeståndet per hektar utan att betydande risk för att en vattenbristsituation kommer att uppstå under torrperioder.

Teckenförklaring

30km fr Östhammar kn

Vattendomar

- bevattning jordbruk
- avledning bortledning
- uttag
- dikning
- torrläggning
- dammar
- övriga

Vattenskyddsområden

Vattentäkter - urval för illustration

- Östhammars kommun vattentäkt
- Annan vattentäkt utan vattenskyddsområde.
Läget avser resursen och inte själva tekten/verket.

Grundvattenmagasin i jordlager

Sjö MLQ ≥ 50 l/s

Vattendrag MLQ ≥ 50 l/s

- MQ < 100 l/s
- MQ < 1 m³/s
- MQ 1-10 m³/s
- MQ 10-100 m³/s
- MQ ≥ 100 m³/s

"Vattendomar" med dess kategorier i teckenförklaringen ovan representera domar där anläggningens namn innehåller något av kategoriorden. Domarna härrör från sökningar i den s.k. Miljöboken som har utförts av: (1) Länsstyrelsen i Uppsala län (sökord "bevattning", "jordbruk" och "ytvatten" inom Östhammars kommun) och (2) Arkivarie vid Nacka tingsrätt som har sökt ut verksamheterna vattentäkter, dämningar och "övriga verksamheter" inom avrinningsområdena Forsmarksån, Olandsån, Skeboån, 56057 och Norrström). Inga sökningar har utförts inom avrinningsområdena Strömarån, Tämjarån och Dalälvens avrinningsområde. Det har inte heller gjorts några försök att utreda om domarna fortfarande är aktuella. Resultatet är därför i högsta grad indikativt och presentationen på denna karta syftar främst till att illustrera hur vattnet i regionen nyttjas.

Ungefärliga lägen anges också för några kända existerande vattentäkter. Även detta i illustrativt syfte för att synliggöra användande av vatten som inte på annat sätt tydligt framgår (t.ex. genom vattenskyddsområde, dom eller liknande).

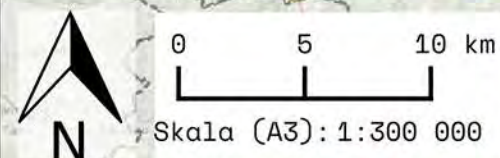
ID för grundvattenresurser anges med svart text och blå text för vattendrag och sjöar. Sjöarnas ID anges med tillägget s efter ID-nummer för att undvika sammanblandning med vattendragen.

kvartär

Bilaga 17

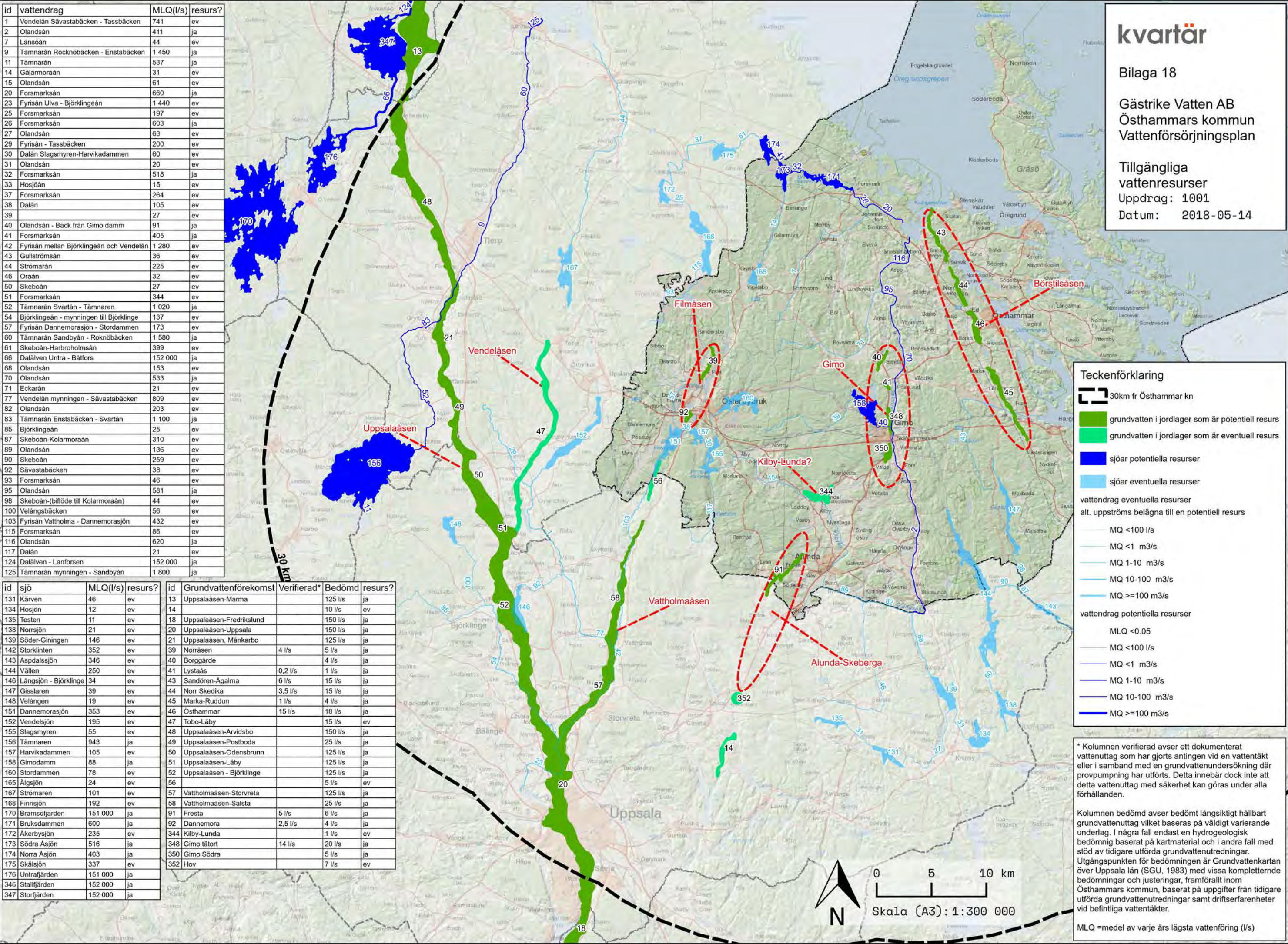
Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Exempel på nyttjande av
vattenresurser
Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-13



id	vattendrag	MLQ(l/s)	resurs?
1	Vendelån Sävastabäcken - Tassbäcken	741	ev
2	Olandsån	411	ja
7	Länsöån	44	ev
9	Tämnarån Rocknöbäcken - Enstabäcken	1 450	ja
11	Tämnarån	537	ja
14	Gålarmoraån	31	ev
15	Olandsån	61	ev
20	Forsmarksån	660	ja
23	Fyrisån Ulva - Björklingeån	1 440	ev
25	Forsmarksån	197	ev
26	Forsmarksån	603	ja
27	Olandsån	63	ev
29	Fyrisån - Tassbäcken	200	ev
30	Dalån Slagsmyren-Harvikadammen	60	ev
31	Olandsån	20	ev
32	Forsmarksån	518	ja
33	Hosjöån	15	ev
37	Forsmarksån	264	ev
38	Dalån	105	ev
39		27	ev
40	Olandsån - Bäck från Gimo damm	91	ja
41	Forsmarksån	405	ja
42	Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån	1 280	ev
43	Gullströmsån	36	ev
44	Strömarån	225	ev
46	Oraån	32	ev
50	Skeboån	27	ev
51	Forsmarksån	344	ev
52	Tämnarån Svartån - Tämnaren	1 020	ja
54	Björklingeån - mynningen till Björklinge	137	ev
57	Fyrisån Dannemorasjön - Stordammen	173	ev
60	Tämnarån Sandbyån - Rognöbäcken	1 580	ja
61	Skeboån-Harbroholmsån	399	ev
66	Dalälven Untra - Båtfors	152 000	ja
68	Olandsån	153	ev
70	Olandsån	533	ja
71	Eckarån	21	ev
77	Vendelån mynningen - Sävastabäcken	809	ev
82	Olandsån	203	ev
83	Tämnarån Enstabäcken - Svartån	1 100	ja
85	Björklingeån	25	ev
87	Skeboån-Kolarmoraån	310	ev
89	Olandsån	136	ev
90	Skeboån	259	ev
92	Sävastabäcken	38	ev
93	Forsmarksån	46	ev
95	Olandsån	581	ja
98	Skeboån-(biflöde till Kolarmoraån)	44	ev
100	Velångsbäcken	56	ev
103	Fyrisån Vattholma - Dannemorasjön	432	ev
115	Forsmarksån	86	ev
116	Olandsån	620	ja
117	Dalån	21	ev
124	Dalälven - Lanforsen	152 000	ja
125	Tämnarån mynningen - Sandbyån	1 800	ja

id	sjö	MLQ(l/s)	resurs?	id	Grundvattenförekomst	Verifierad*	Bedömd	resurs?
131	Kärven	46	ev	13	Uppsalaåsen-Marna		125 l/s	ja
134	Hosjön	12	ev	14			10 l/s	ev
135	Testen	11	ev	18	Uppsalaåsen-Fredrikslund		150 l/s	ja
138	Norrsjön	21	ev	20	Uppsalaåsen-Uppsala		150 l/s	ja
139	Söder-Giningen	146	ev	21	Uppsalaåsen, Mankarbo		125 l/s	ja
142	Storklinten	352	ev	39	Norråsen	4 l/s	5 l/s	ja
143	Aspdalssjön	346	ev	40	Borggårde		4 l/s	ja
144	Vällen	250	ev	41	Lystaås	0.2 l/s	1 l/s	ja
146	Långsjön - Björklinge	34	ev	43	Sandören-Ågalma	6 l/s	15 l/s	ja
147	Gisslaren	39	ev	44	Norr Skedika	3.5 l/s	15 l/s	ja
148	Velången	19	ev	45	Marka-Ruddun	1 l/s	4 l/s	ja
151	Dannemorasjön	353	ev	46	Östhammar	15 l/s	18 l/s	ja
152	Vendelsjön	195	ev	47	Tobo-Läby		15 l/s	ev
155	Slagsmyren	55	ev	48	Uppsalaåsen-Arvidsbo		150 l/s	ja
156	Tämnaren	943	ja	49	Uppsalaåsen-Postboda		25 l/s	ja
157	Harvikadammen	105	ev	50	Uppsalaåsen-Odensbrunn		125 l/s	ja
158	Gimodamm	88	ja	51	Uppsalaåsen-Läby		125 l/s	ja
160	Stordammen	78	ev	52	Uppsalaåsen - Björklinge		125 l/s	ja
165	Älgsjön	24	ev	56			5 l/s	ev
167	Strömarån	101	ev	57	Vattholmaåsen-Storvreta		125 l/s	ja
168	Finnsjön	192	ev	58	Vattholmaåsen-Salsta		25 l/s	ja
170	Bramsöfjärden	151 000	ja	91	Fresta	5 l/s	6 l/s	ja
171	Bruksdammen	600	ja	92	Dannemora	2.5 l/s	4 l/s	ja
172	Akerbysjön	235	ev	344	Kilby-Lunda		1 l/s	ev
173	Södra Åsjön	516	ja	348	Gimo tätort	14 l/s	20 l/s	ja
174	Norra Åsjön	403	ja	350	Gimo Södra		5 l/s	ja
175	Skälsjön	337	ev	352	Hov		7 l/s	ev
176	Untrafjärden	151 000	ja					
346	Stallfjärden	152 000	ja					
347	Storfjärden	152 000	ja					



Teckenförklaring

30km fr Östhammar kn

grundvatten i jordlager som är potentiell resurs

grundvatten i jordlager som är eventuell resurs

sjöar potentiella resurser

sjöar eventuella resurser

vattendrag eventuella resurser
alt. uppströms belägna till en potentiell resurs

MQ <100 l/s

MQ <1 m3/s

MQ 1-10 m3/s

MQ 10-100 m3/s

MQ >=100 m3/s

vattendrag potentiella resurser

MLQ <0.05

MQ <100 l/s

MQ <1 m3/s

MQ 1-10 m3/s

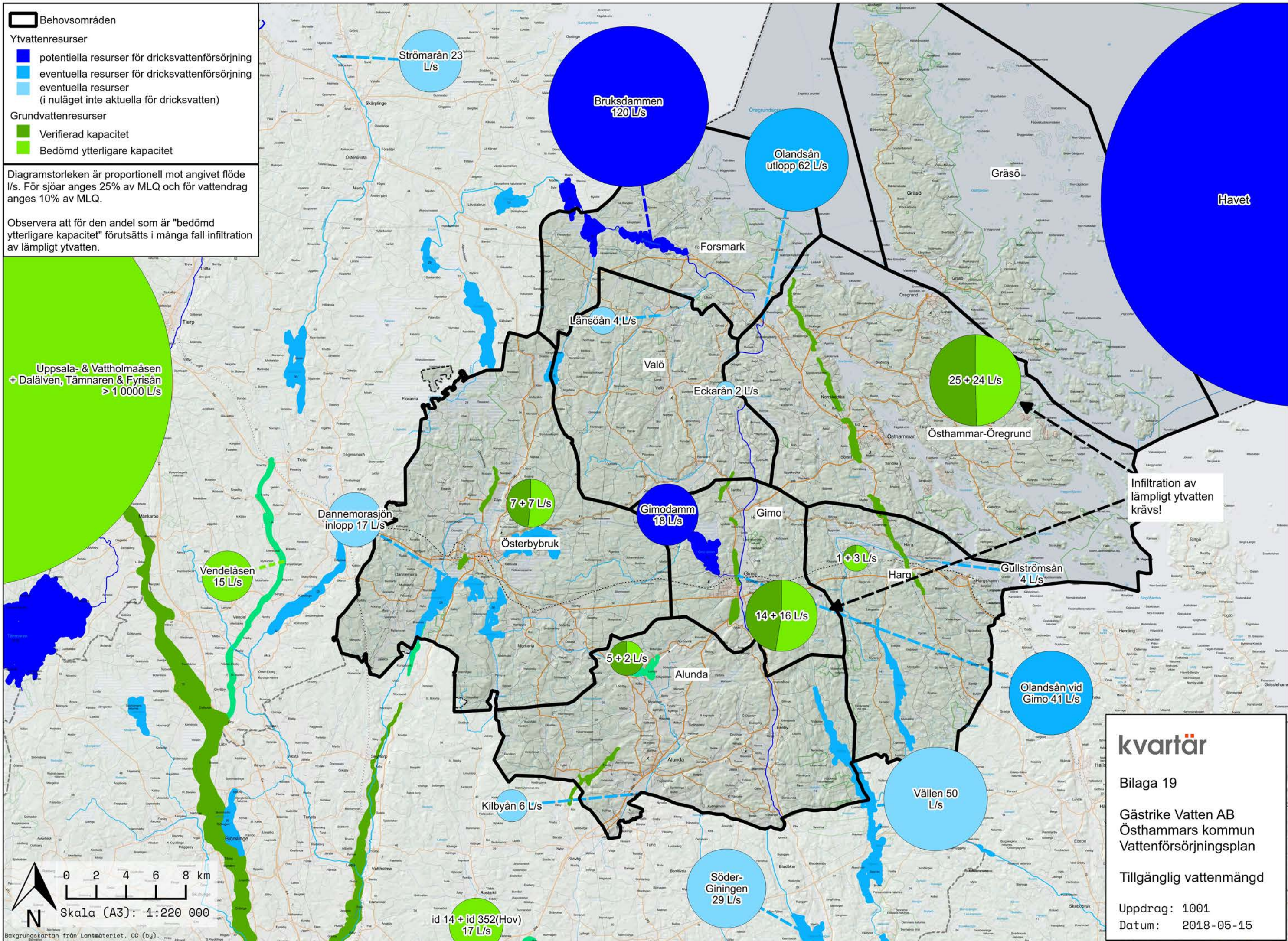
MQ 10-100 m3/s

MQ >=100 m3/s

* Kolumnen verifierad avser ett dokumenterat vattenuttag som har gjorts antingen vid en vattentäkt eller i samband med en grundvattenundersökning där provpumpning har utförts. Detta innebär dock inte att detta vattenuttag med säkerhet kan göras under alla förhållanden.

Kolumnen bedömd avser bedömt långsiktigt hållbart grundvattenuttag vilket baseras på väldigt varierande underlag. I några fall endast en hydrogeologisk bedömning baserat på kartmaterial och i andra fall med stöd av tidigare utförda grundvattenutredningar. Utgångspunkten för bedömningen är Grundvattenkartan över Uppsala län (SGU, 1983) med vissa kompletterande bedömningar och justeringar, framförallt inom Östhammars kommun, baserat på uppgifter från tidigare utförda grundvattenutredningar samt driftserfarenheter vid befintliga vattentäkter.

MLQ =medel av varje års lägsta vattenföring (l/s)

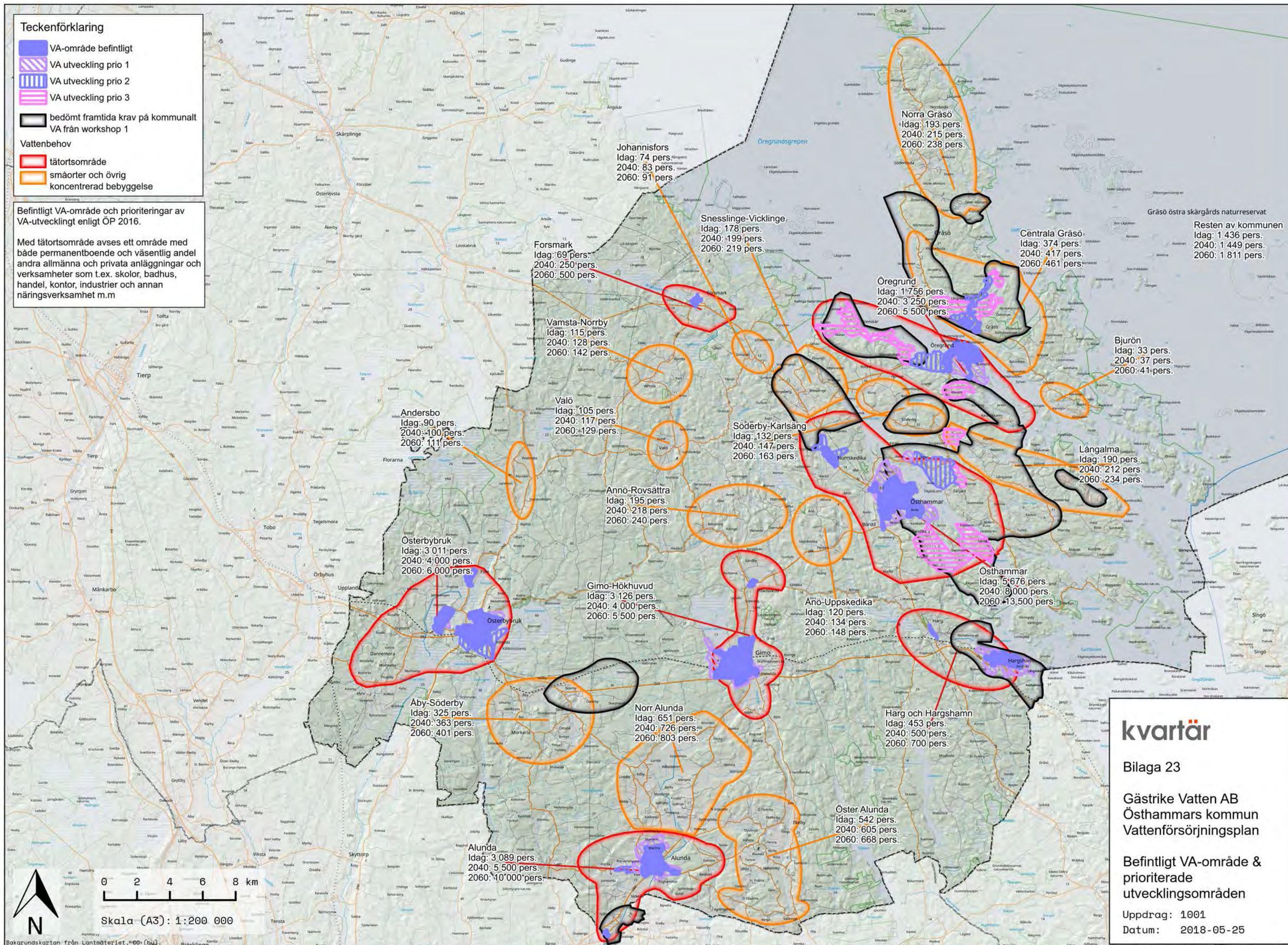


Teckenförklaring

-  VA-område befintligt
-  VA utveckling prio 1
-  VA utveckling prio 2
-  VA utveckling prio 3
-  bedömt framtida krav på kommunalt VA från workshop 1
- Vattenbehov**
-  tätortsområde
-  småorter och övrig koncentrerad bebyggelse

Befintligt VA-område och prioriteringar av VA-utveckling enligt ÖP 2016.

Med tätortsområde avses ett område med både permanentboende och väsentlig andel andra allmänna och privata anläggningar och verksamheter som t.ex. skolor, badhus, handel, kontor, industrier och annan näringsverksamhet m.m.



kvartär

Bilaga 23

Gästrikre Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

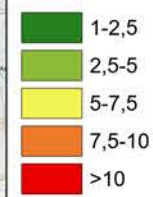
Befintligt VA-område &
prioriterade
utvecklingsområden

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-25



Teckenförklaring

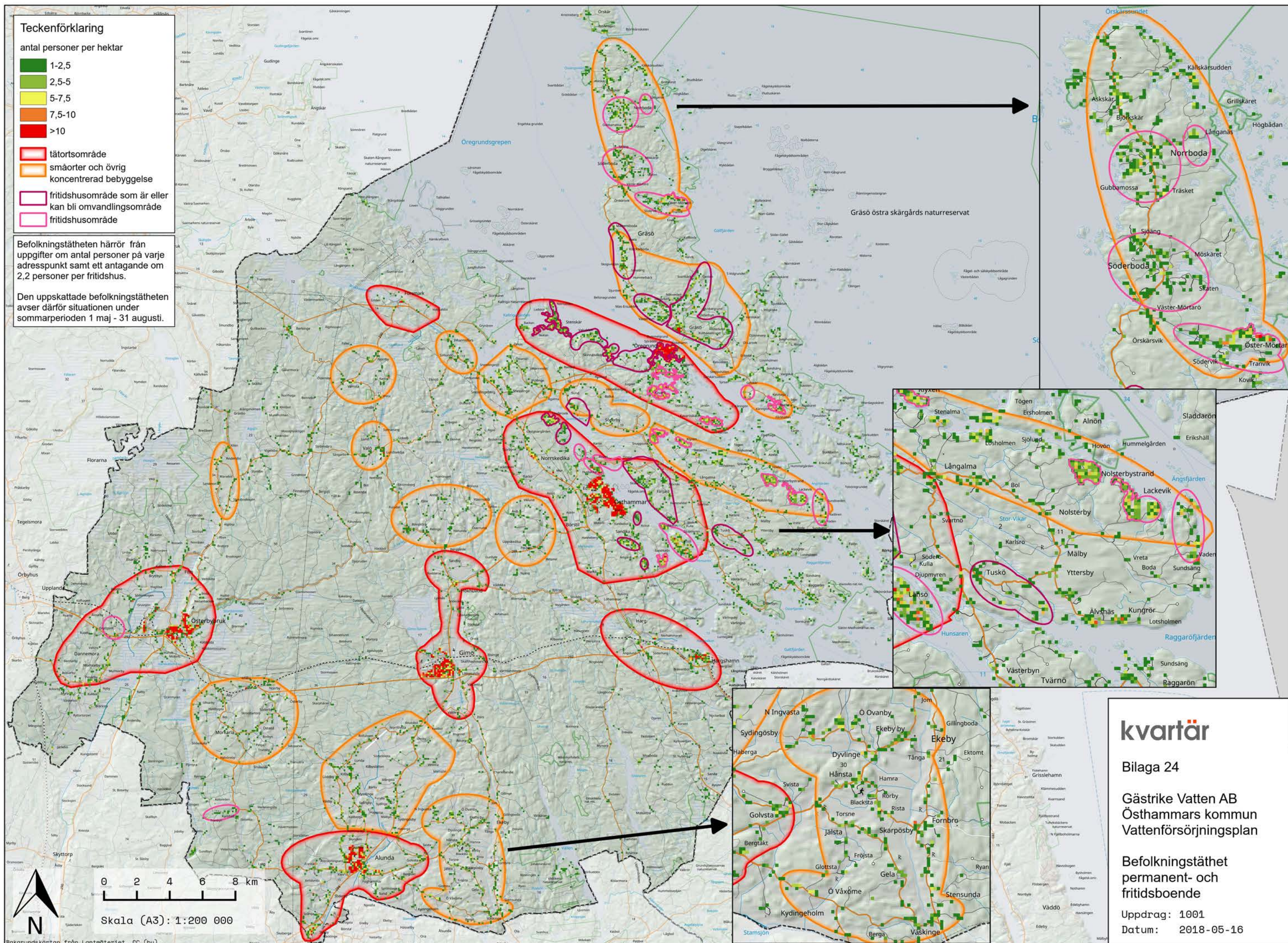
antal personer per hektar



- tätortsområde
- småorter och övrig koncentrerad bebyggelse
- fritidshusområde som är eller kan bli omvandlingsområde
- fritidshusområde

Befolkningstätheten härrör från uppgifter om antal personer på varje adresspunkt samt ett antagande om 2,2 personer per fritidshus.

Den uppskattade befolkningstätheten avser därför situationen under sommarperioden 1 maj - 31 augusti.



kvartär

Bilaga 24

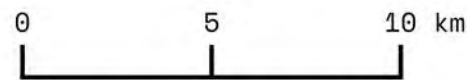
Gästrik Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

Befolkningstäthet
permanent- och
fritidsboende

Uppdrag: 1001
Datum: 2018-05-16

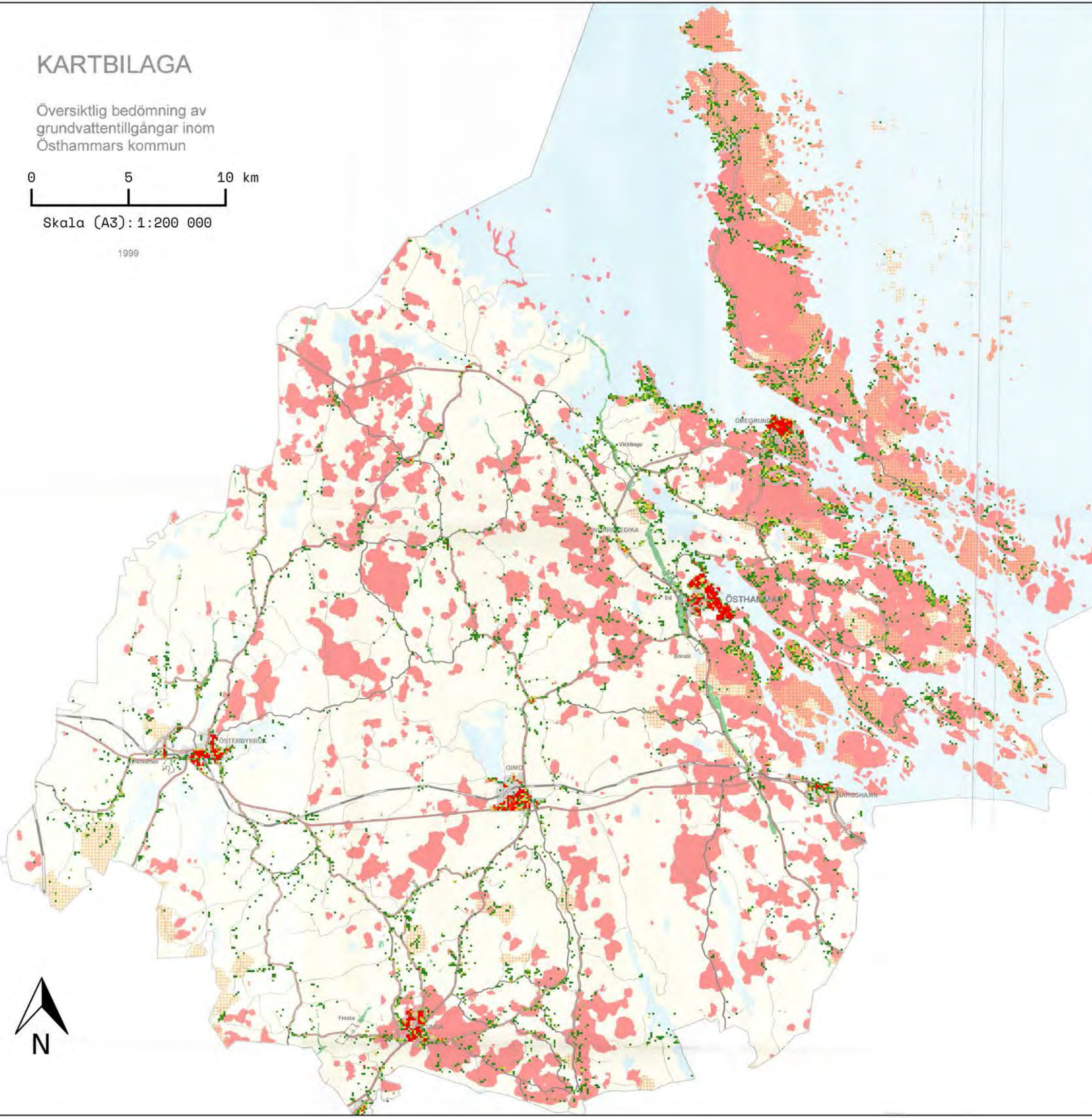
KARTBILAGA

Översiktlig bedömning av grundvattentillgångar inom Östhammars kommun



Skala (A3): 1:200 000

1999



kvartär

Bilaga 25

Gästrike Vatten AB
Östhammars kommun
Vattenförsörjningsplan

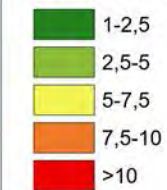
Befolkningstäthet och
förutsättningar för
enskild vattenförsörjning

Uppdrag: 1001

Datum: 2018-05-16

Teckenförklaring

Antal personer per hektar



Befolkningstätheten härrör från uppgifter om antal personer på varje adresspunkt samt ett antagande om 2,2 personer per fritidshus.

Den uppskattade befolkningstätheten avser därför situationen under sommarperioden 1 maj - 31 augusti.

Bakgrundskartan utgör en bilaga till "Översiktlig bedömning av grundvattentillgångar inom Östhammars kommun. Utredning utförd på uppdrag av Östhammars kommun. Samhällsbyggnadsförvaltningen." SGU rapport 08-279/99. 1999-09-15. I originalbilagan avbildades kartan i skala 1:100 000.

Att bedöma uttagsmöjligheter ur berggrunden på det sätt som utförts för denna kartbilaga innebär stora osäkerheter. Flera alternativa metoder har tagits fram efter att rapporten producerats varför kartbilden bör betraktas med viss försiktighet.

I SGU-rapporten antas 2,5 personer per fastighet.

Isälvslagring

Inre skyddszon för vattentäktområde

Yttre skyddszon för vattentäktområde

Områden med huvudsakligen berg i dagen eller tunna jordtäckan.

Brunnars mediankapaciteter är < 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 1 fastighet / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 1 fastighet / ha
fritidsboende - 2 fastigheter / ha.

Brunnars mediankapaciteter är > 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 2 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 3 fastigheter / ha
fritidsboende - 4 fastigheter / ha.

Områden med huvudsakligen sammanhängande jordtäckte.

Brunnars mediankapaciteter är < 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 6 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 8 fastigheter / ha
fritidsboende - 10 fastigheter / ha.

Brunnars mediankapaciteter är > 400 l/timme.

Riktvärden för vattenförsörjning:

permanentboende - 6 fastigheter / ha
50/50 permanent- och fritidsboende - 8 fastigheter / ha
fritidsboende - 10 fastigheter / ha.

Ovanstående riktvärden för vattenförsörjning bör betraktas som det maximala fastighetsbeståndet per hektar utan att betydande risk för att en vattenbristsituation kommer att uppstå under torrperioder.