

BORGBY 1:2, 1:5 VATTENFÖRSÖRJNING

Rapport, Sammanställning

©2022 Arctic Sustainability Group
2023-03-23 Version 3

David Stenman, TeknDr, MSc, MBA





Innehåll

1. Introduktion och bakgrund.....	3
1.1. Egen vattenförsörjning	3
1.2. Rapportens omfattning.....	3
1.3. Beskrivning av utredningskrav kring egen vattenförsörjning	4
1.4. Förslag till detaljplan	4
2. Befintliga förhållanden.....	6
2.1. GEOGRAFISK LÄGE OCH MARKANVÄNDNING	6
2.2. Jordarter, jorddjup, berggrund och genomsläpplighet	7
2.3. Hydrogeologiska förhållanden	8
2.4. Befintliga brunnar.....	9
2.5. Nuvarande situation kring VA för fastigheten.....	11
3. Genomförda utredningar och mätningar	12
4. Förutsättningar dricksvatten	13
4.1. Dimensionering av förbrukning	13
4.2. Brandvatten	13
4.3. Förbrukningens variation.....	14
4.4. Dimensionerande förbrukning	15
4.5. Lagringskapacitet	15
4.6. Förbrukning vid allvarlig samhällsstörning.....	16
4.7. Vattenverkets lokalisering.....	16
5. Brunnar, provpumpningar, vattenkvalitet och vattentillgång	19
5.1. Provpumpningar	20
5.2. Vattenkapacitet i brunnar	23
5.2.1. Övriga noteringar och kommentarer från provpumpningar.....	24
5.3. Vattenuttagets påverkan på kringliggande brunnar	25
5.4. Vattenprovtagning	26
5.5. Kortfattad beskrivning av innehåll i vattenverk	32
6. Alternativa vattenkällor	33
6.1. Uttag från Norrviken för gråvatten.....	33
6.2. Uttag från Norrviken för dricksvatten	34
7. Arbete framåt.....	35
8. Sammanfattning.....	36
9. Referenser	37



1. Introduktion och bakgrund

Denna rapport beskriver förutsättningarna för egen vattenförsörjning för fastigheterna Borgby 1:2 och Borgby 1:5 i Upplands Väsby kommun. Rapporten och det kopplade utredningsarbetet är en del av detaljplaneutredning.

Rapporten är beställd av fastighetsägaren Väsbyborgen.

1.1. Egen vattenförsörjning

För exploateringen har fastighetsägaren begärt att området ska detaljplaneras. I samband med processen kring detaljplan har Upplands Väsby kommun kommunicerat att de primärt vill se ett enskilt VA¹ för verksamheten (Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen, 2018; Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019).

Området är tänkt att användas för lätt industri, exempelvis lager, uppställning samt till den typen av verksamhet kopplade kontors- och personalutrymmen. För att beräkna dimensionering av framtida vattenförsörjning inom utredningsområdet har stöd tagits i analysen av den planerade framtida verksamheten som genomförts i samband med utredning för enskilt avlopp, se rapport "Spillvattenutredning". I Spillvattenutredningen, kap. 4.2.1, har en spillvattenmängd på knappt 32 m³ per dag beräknats, vilket blir 11 634 m³ per år. Dessa siffror utgör även den mängd producerat vatten som behöver säkerställas för den framtida verksamheten på området.

Utifrån den tänkta verksamheten kan man göra bedömningen att vattenbehovet inte varierar väsentligt med årstiderna.

1.2. Rapportens omfattning

Under utredningsarbetet har ett antal rapporter och mätdata producerats kring vattenförsörjning. Denna rapport är en sammanställning av tidigare material av olika format och från olika leverantörer till fastighetsägaren. I denna sammanställning kommer även vissa nya mätdata att presenteras. Rapporten hänvisar i möjligaste mån till sådant tidigare material, se även Kapitel 3 samt referenslistan i slutet av dokumentet.

¹ Vatten och avlopp (VA) som inte ingår i det kommunala verksamhetsområdet brukar kallas för enskilt VA på grund att det är enskilt ägande till skillnad från allmänt ägande.



1.3. Beskrivning av utredningskrav kring egen vattenförsörjning

Inom ramen för utredningen har fastighetsägaren låtit en miljöjurist beskriva vilka utredningskrav som föreligger. Advokat Arvid Sundelin vid Hellströms advokatbyrå redogör enligt nedan.

Uttag av grundvatten är en vattenverksamhet enligt 11 kap 3 § miljöbalken och därmed tillståndspliktigt enligt 11 kap 9 § miljöbalken. En ansökan om grundvattenuttag kräver att samråd hålls enligt 6 kap 29-32 §§ miljöbalken och en specifik miljöbedömning enligt 6 kap 20 § miljöbalken ska göras för den planerade verksamheten.

För att ansöka om tillstånd till vattenverksamhet krävs att den som söker har rådighet enligt 2 kap 1 § lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet vilket innebär att sökanden ska antingen äga eller ha en nyttjanderätt till den fastighet eller område där uttaget ska ske och anläggningar för uttaget ska placeras. Det krävs dock inte att sökanden har rådighet över hela grundvattenmagasinet utan bara uttagspunkten.

Inför en ansökan om grundvattenuttag måste det utredas om grundvattenmagasinet är tillräckligt för klara det planerade uttaget genom provpumpning som ger underlag för att bedöma uttagets påverkan på omgivningen, t.ex. på vattennivån i närliggande brunnar, vattendrag, våtmarker m.m. För att få ett tillräckligt underlag för påverkansbedömningen krävs sannolikt en provpumpning mellan tre och sex månader.

När det gäller utredning inför en ny eller ändrad detaljplan ska det finnas ett planeringsunderlag för detaljplanen enligt 5 kap 8 § plan- och bygglagen. Vad planeringsunderlaget ska innehålla är en bedömning från fall till fall och underlaget ska ha den omfattning som bedöms nödvändigt i det enskilda fallet. För en detaljplan där det ska ske ett grundvattenuttag krävs det ett underlag som visar att grundvattenmagasinet har tillräcklig kapacitet för det planerade uttaget. Det krävs således inte ett lika omfattande underlag som inför en tillståndsprövning enligt 11 kap 9 § miljöbalken. För att bedöma grundvattenmagasinet kapacitet för uttaget kan man utgå från att det således är tillräckligt med en provpumpning som är kortare än 3 månader.

1.4. Förslag till detaljplan

Det förslag till detaljplan som är aktuell vid sammanställning av denna utredning visas nedan, Figur 1 (a) samt placeringen av de olika brunnarna, (b).



Figur 1. Förslag till detaljplan (a) och brunnarnas placering (b).



2. Befintliga förhållanden

2.1. GEOGRAFISK LÄGE OCH MARKANVÄNDNING

Under utredningsarbetet har det geografiska läget och dess markanvändning beskrivits (Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen, 2018; Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019). Det undersökta området är fastigheterna Borgby 1:2 och Borgby 1:5 med total areal² på 194 106 m² och användes tidigare som Trafikövningsplats med halkbana. Fastigheten ligger i sydöstra delen av Upplands Väsby gränsande mot Torsslunda i Täby (figur 2).



Figur 2. Lokaliseringen av fastighet Borgby1:2 i Upplands Väsby. Fastigheten har markerats med röd markering. Kartor från Lantmäteriets e-tjänst, Dec 2022.

² Arealen baseras på siffror från kartmaterial daterade den 17:e nov 2022. Arealen har uppdaterats/ändrats något från föregående delrapporter i utredningen då kartmaterialen reviderats i samband med Upplands Väsby kommuns eget arbete i ärendet.



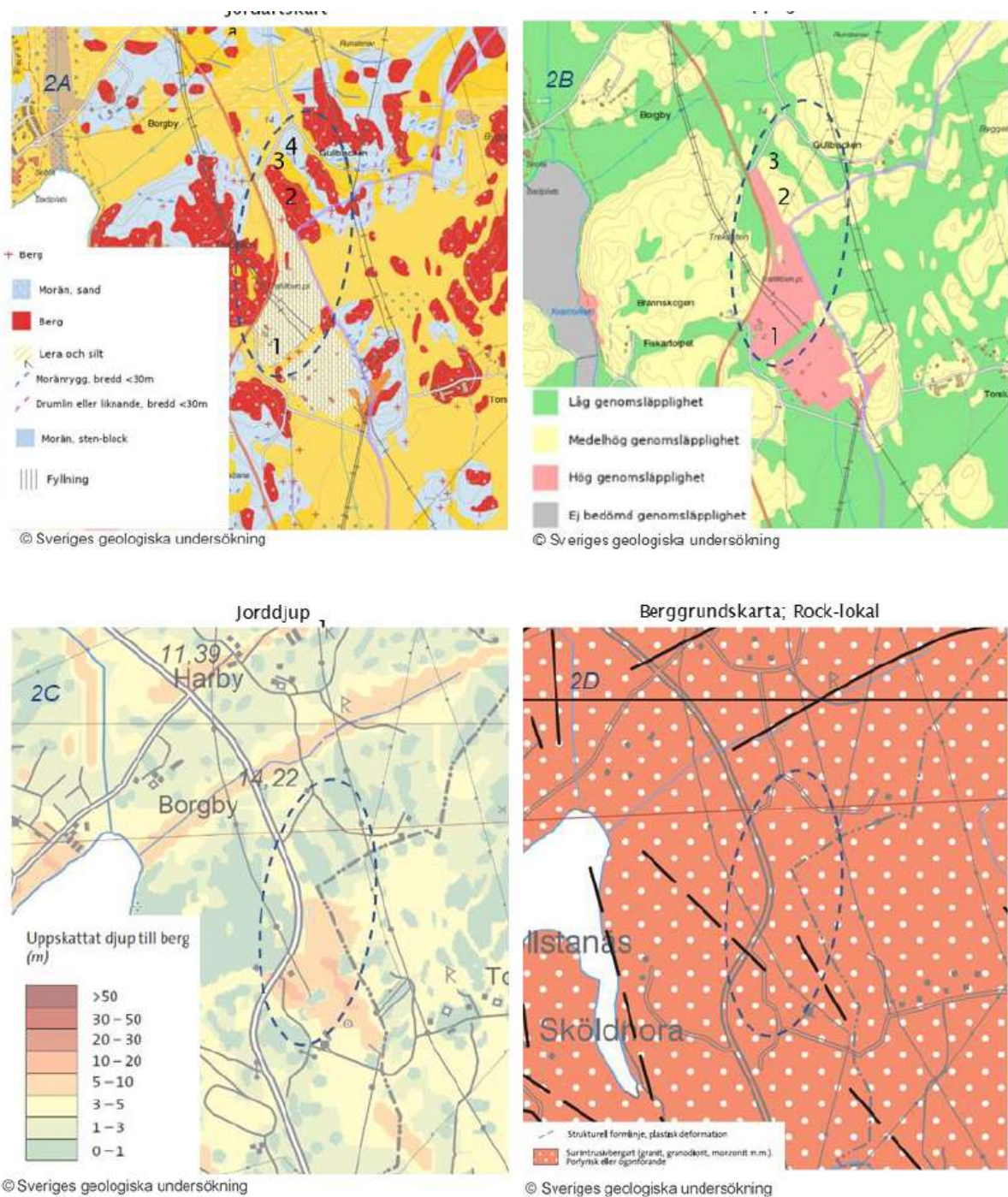
2.2. Jordarter, jorddjup, berggrund och genomsläpplighet

I den första delrapporten i VA-utredningen (Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen, 2018) har områdets markförutsättningar redovisats enligt följande.

Enligt SGU:S kartunderlag består ytskikt i jord på fastigheten av fyllnadsmaterial av okänd komposition och mäktighet (se bild 3A). Fyllningens genomsläpplighet antas vara medelhög till hög (se bild 3B). I de norra och västra delarna kring fastigheten finns ytnära berg och berg i dagen med medelhög genomsläpplighet.

Jorddjup i området bedöms vara mellan 0-10m, med urberg i landskapet. Enligt underlag består berggrunden i undersökningsområdet av en porfyrisk granit eller granitoider (se bild 3D). Söder om undersökningsområdet finns observationer på plastisk deformation och svaghetszoner vilket kan indikera att förkastningszoner och svaghetsplan kan förekomma.

Infiltrationsmöjligheterna i undersökningsområdet är mycket begränsade på grund av tunna jordlager ovanpå urberg. Detta innebär att grundvattenförekomsten till stor del påverkas av vattentransporten genom sprickzoner i berglager och grundvattennivåer bedöms även styras av vattennivåer i närliggande sjöar.



Figur 3. Bilder som visar jordarter (2A), genomsläpplighet (2B), jorddjup (2C) och berggrundskarta (2D) Notera att beteckningarna i bilderna tillhör bilderna i sig och inte nödvändigtvis följer figurens nummer.

2.3. Hydrogeologiska förhållanden

Fastighetsägaren har låtit genomföra ett Geotekniskt utlåtande för fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5 (Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2022). I utlåtandet har hydrogeologiska förhållanden på fastigheterna beskrivits enligt nedan.



För det norra området:

”Grundvattenytans trycknivå bedöms variera över det norra området, men den observation som har utförts i grundvattenrör beläget i låglänt del av området varierar mellan 0,7 till 1,8 m djup under befintlig markyta. Det norra området har generellt inte gett ett sankt intryck med vattensjuka områden i samband med platsbesök. Lokala undantag förekommer och årsvisa variationer ska förutsättas råda.”

För det södra området:

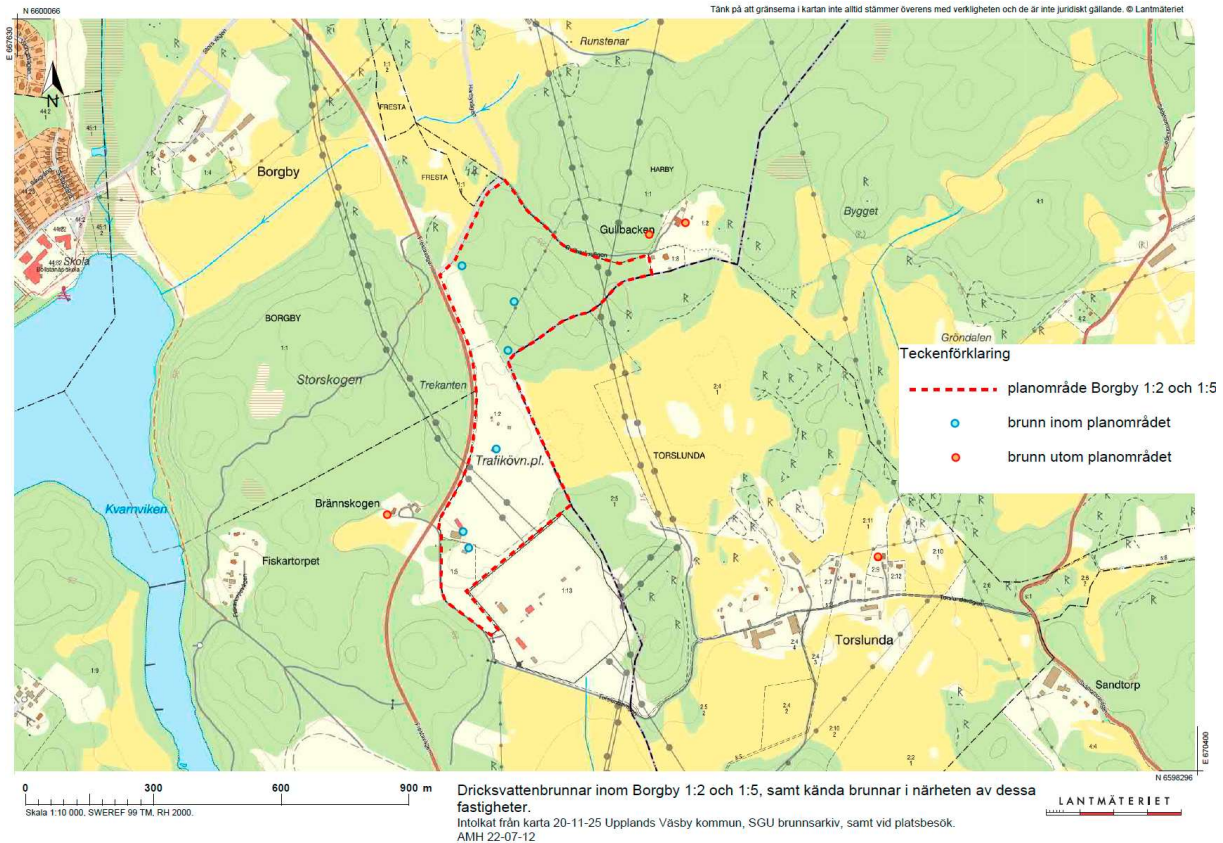
”Det södra områdets hydrogeologiska förhållanden varierar stort med nivåavläsningar i grundvattenrör som varierar mellan 0,1 och 4,9 m under befintliga markytor, se MUR/Geoteknik-.”

2.4. Befintliga brunnar

I kartan nedan visas befintliga brunnar på fastigheten Borgby 1:2, Figur 3. Ursprungliga uppgifter om befintliga brunnar samt två brunnar på närliggande fastigheter presenteras i tabell 2-1.

När utredningen påbörjades fanns där inga uppgifter om vattenkvalitet för befintliga brunnar på fastigheten.

Fastighetsägaren har som en del av det fortsatta utredningsarbetet låtit utföra analyser av grundvattenkvaliteten på området.



Figur 4. Brunnar på och runt fastigheten. Intolkade datapunkter från SGU Brunnsarkiv samt platsbesök (Tyréns för Väsbyborgen, 2022). En större bild visas i figur 8.

Enligt SMHI:s hemsida ligger fastigheten inom område med under normala grundvattennivåer.

I en tidigare undersökning har man sammanställt de befintliga brunnarna på och omkring området (Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen, 2018). Data för de olika brunnarna kan även studeras i SGU's brunnsregister (SGU, 2022).

Tabell 2-1. Uppgifter om brunnar på och runt fastigheten.

Fastighet	Nr	Användning	Borrdatum	Vattenmängd (liter/timme)	Totaldjup (m)	Jorddjup (m)	Källa/Koordinatkvalitet
Borgby 1:2 (Norra)	1	Trafikutbildning Halkbanan för bevattning och till tidigare undervisningslokal	19840618	400	130	2	Fastighetsägare
Borgby 1:2 (Mellersta)	2	Trafikutbildning Halkbanan (WC och kaffemaskin)	19910311	1000	60	9,5	SGU/Fastighetsägare
Borgby 1:5 (Södra)	3	Paintbollarangör Används inte för dricksvatten	-	-	-	-	Fastighetsägare
Harby 1:1	4	-	1957	250	73	-	SGU
Harby 1:2	5	-	20160617	150	100	3	SGU, <100m



2.5. Nuvarande situation kring VA för fastigheten

För exploateringen har fastighetsägaren begärt att området ska detaljplaneras. I samband med processen kring detaljplan har Upplands Väsby kommun kommunicerat att de primärt vill se ett enskilt VA för verksamheten. Då det inte finns förutsättning att koppla till kommunens ledningar så det enda alternativ är att ha en enskild brunn för dricksvatten samt enskilda anläggningar för spillvatten och dagvatten.

För att kunna fullfölja byggplanerna krävs därför att det på tomten finns förutsättningar för enskild brunn för dricksvatten samt avloppsanordning med större kapacitet.

I samrådsyttrande har länsstyrelsen i Stockholm beskrivit att:

”Gällande dricksvatten och tillgång är det viktigt att kommunen är noga med att det kommer vara ”rätt typ” av verksamheter som bedrivs. Detta för att säkra dricksvattentillgången. Att återanvända renat avloppsvatten till tekniskt vatten kan vara ett alternativ. Länsstyrelsen anser dock att utgångspunkten bör vara att grundvattentillgången i planområdet bör vara så pass god, att det ska räcka till alla verksamheter. Kommunen ska inte behöva förlita sig på ”annat vatten” för att klara försörjningen.”

Ur Samrådsyttrande, Länsstyrelsen Stockholm, Detaljplan för Borgby 1:2,1:5 m.fl. i Upplands Väsby kommun, 2022-01-14, sidan 4.



3. Genomförda utredningar och mätningar

Följande underlag från utredningsarbetet kring detaljplan och som har bärighet på vattenförsörjning ligger till grund för denna sammanställningsrapport:

- Rapport - Enskild vattenbrunn Borgby 1:2 Steg 1, 2018-12-04
- Delrapport, steg 2 – Borgby 1:2, 1:5 Vattenförsörjning, 2019-07-05
 - Data från provpumpningar, 2019-2022
 - Detaljerad redovisning av dessa underlag, se kapitel 5
- Spillvattenutredning, ver 4.5 2023
- Samrådsyttrande Länsstyrelsen Stockholm, Detaljplan för Borgby 1:2,1:5 m.fl. i Upplands Väsby kommun, 2022-01-14
- Brunnar på och runt fastigheten. Intolkade datapunkter från SGU Brunnarkiv samt platsbesök (Tyréns för Väsbyborgen, 2022)
- Provpumpningsprogram, Tyréns, 2019-03-27 (Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019)
- Provpumpningsrapporter, 2019 - 2022



4. Förutsättningar dricksvatten

4.1. Dimensionering av förbrukning

Antalet brukare på området har ändrats under utredningsarbetet. Nu gällande siffra baseras på data ur Spillvattenutredningen. Mängden spillvatten som produceras på området bör vara i paritet med mängden vatten som konsumeras.

I Spillvattenutredningen kap. 4.2.1, kan man läsa att antalet människor som verkar på platsen planeras till max 500 personer. Man kan se beräkning för hur denna mängd människor relaterar till en vattenmängd på knappt 32 m³ per dag beräknats, vilket blir 11 634 m³ per år.

Not: Det kan noteras att användandet av schablon för verksamhet affär/kontor alt. småindustriområde skulle ge vattenförbrukning på 20 m³ resp. 40 m³ per dygn (Svenskt Vatten, 2020). Den noggrannare analysen i Spillvattenutredningen bedöms således utgöra en god grund för vattenförbrukningen på området. I figur 5 visas typiska schablontal för vattenförbrukning för olika verksamheter i Sverige.

Typ av verksamhet	Vattenförbrukning	Enhet	Maxdygnfaktor	Maxtmfaktor
Affärer, kontor	40	l/anställd/d	2	2-4
Skolor	25	l/elev/d	2-3	3-4
Förskolor	30	l/barn/d	2-3	3-4
Sjukhus	700	l/bädd/d	1,5-2	1,5-2,5
Vårdcentraler	40	l/anställd/d	2	3-4
Hotell	300	l/bädd/d	1,5	2-3
Restauranger, caféer	500	l/anställd/d	1,5	2-4
Småindustriområden ¹	80	l/anställd/d	2	1,5-3
Campingplatser ²	250	l/belagd campingplats/d	1,5	2-3

¹ Under förutsättning att vatten inte används i tillverkningsprocessen

² För campingplatser avses endast den öppna säsongen, inte årsmedel

Figur 5. Schablontal för vattenförbrukning för olika slags verksamheter i Sverige. (Svenskt Vatten, 2020)

4.2. Brandvatten

I tillägg till vattenförbrukning av brukare (dricksvatten) gör man normalt en dimensionerande beräkning av brandvatten. Brandvattnet dimensioneras för uttag ur brandposter samt sprinkleranläggningar där sådana planeras.

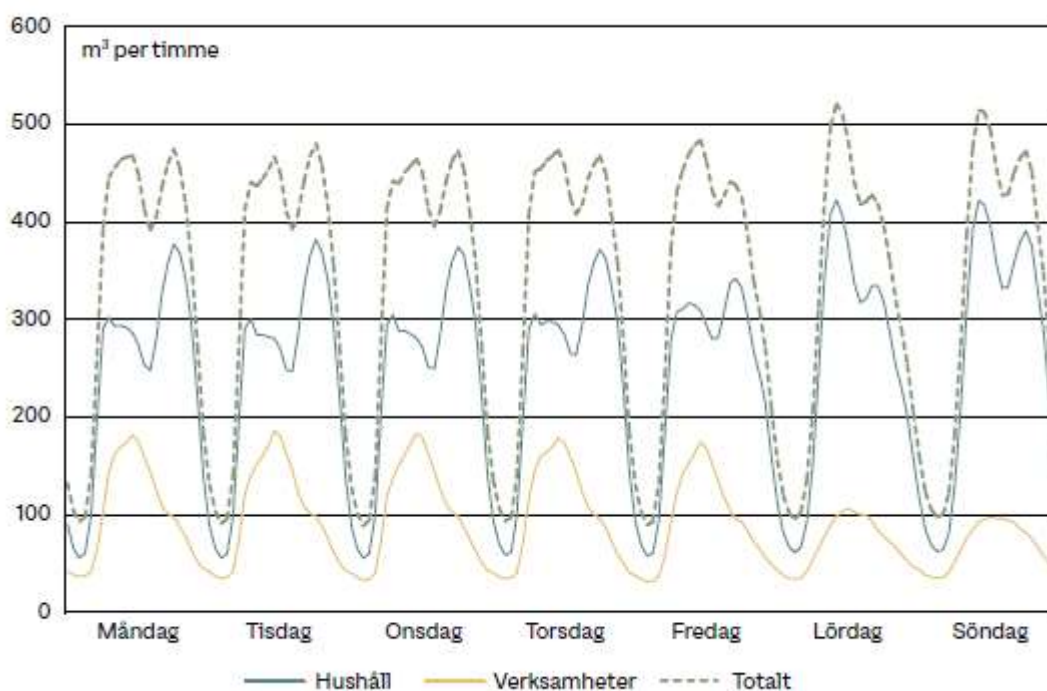


I det brandtekniska utlåtandet visas på behovet av en lagrad vattenvolym på 220 m³ för användning som brandvatten (Brandkonsulten på uppdrag av Väsbyborgen, 2022). Det renade spillvattnet kan användas för att fylla cisternen i syfte att minska användandet av dricksvatten för detta ändamål. Man kan även tänka sig alternativet att vatten från dagvattendammar leds till cisternen genom en förenklad reningsprocess. Detta i syfte att minska områdets dricksvattenkonsumtion och på så sätt avlasta den egna VA lösningen.

Sammantaget innebär det att dricksvattenförsörjningen inte behöver ta höjd för brandvattenflöden på området.

4.3. Förbrukningens variation

Utifrån den tänkta verksamheten kan man göra bedömningen att vattenbehovet inte varierar väsentligt med årstiderna (Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen, 2022). Förbrukningen av vatten kan däremot förväntas variera över dygnet. I figuren nedan visas typiska variationer över dygnet för både verksamheter och hushåll.



Figur 6. Exempel på veckovariation för uppmätt förbrukning i hushåll och verksamheter. (Svenskt Vatten, 2020)

För dimensionering av vattensystemet och vattenförsörjningen är det viktigt att ta fasta på dygnets och veckans variationer. Genom att bygga upp en lämplig lagringskapacitet kan uttaget ur brunnar på området balanseras för att möta topparna i vattenförbrukning. Principen är etablerad.



Då lagringskapaciteten är utrymmeskrävande och kopplad till investeringskostnader bör denna vara av lämplig volym och kapacitet.

När man planerar dricksvattenförsörjning för mindre områden är beräkningar utförda på tidsbasen en timme alltför lång och maxfaktorerna som används för större etableringar är normalt inte tillämpbara. Inom områden med färre än 500 brukare bestäms den dimensionerande vattenförbrukningen i stället som momentanförbrukning, bestämd av vatteninstallationernas summerade kapacitet och sannolikheten för samtidig tapping (Svenskt Vatten, 2020).

4.4. Dimensionerande förbrukning

Den högsta timförbrukningen för en enskild förbrukartyp beräknas med formeln:

$$q_{\text{dim1}} = \frac{p \cdot q_{\text{medel}}}{3600 \cdot 24} \cdot c_{\text{dmax}} \cdot c_{\text{tmax}}$$

q_{dim1}	Högsta förbrukning under årets maxdygn (liter per sekund)
p	Antal personer (boende, anställd, elev, sjukhusbädd etc)
q_{medel}	Medelförbrukning (liter per person och dygn)
c_{dmax}	Maxdygnfaktor
c_{tmax}	Maxtimfaktor

För det aktuella området, där det finns en planerad brukartyp (mindre kommersiell verksamhet) används de maxfaktorer som gäller för den aktuella brukartypen. Ur grafen i Figur 6 kan vi utläsa maxförbrukning för verksamheter är ca den dubbla jämfört med snittförbrukningen. Genom att ansätta en maxdygnfaktor på 2, och en maxtimfaktor på 2 kan vi ur den beräknade dygnsförbrukningen av vatten (31.9 m³) beräkna den högsta vattenförbrukningen under en timme till $q_{\text{dim}} = 5.3 \text{ m}^3$ per timme (fyra gånger större än snittförbrukningen över dygnet a 1.33 m³ per timme).

4.5. Lagringskapacitet

Under antagandet att vatten från borrade brunnar kan möta behovet av vatten som konsumeras på området över ett dygn, men inte nödvändigtvis under timmarna med maxkonsumtion, har lagringsvolym beräknats.

Då den totala vattenförbrukningen på området är i sammanhanget litet, kan en väl tilltagen lagringsvolym rekommenderas. Ett dygns lagringskapacitet föreslås, vilket skulle vara 31.9 m³.



Denna volym kan lagras vid en eller flera pumpstationer, alternativt vid anläggning för vattenrening. För att göra systemet mer stabilt och säkert föreslås två separata lagringstankar. Dessa skulle då ha volymen 16 m³ per tank. Lagringstankarna kan vara nedsänkt i backe eller fristående på marken, det förra förslaget ger ökad stabilitet avseende temperatur, det senare förslaget ger betydligt billigare installation och möjlighet till visst passivt tryck i ledningssystemet vid eventuellt bortfall av el. Lagringstankarna för renat dricksvatten placeras alltså efter reningsverket.

Volymen skulle innebära att påfyllnad av vatten kan ske från de borrade brunnarna under hela dygnet. Den lagrade vattenvolymen kompenserar/parerar för variationer i användande över dygnet.

4.6. Förbrukning vid allvarlig samhällsstörning

Genom en vattenlagring på området uppnås även en positiv effekt avseende vattentillgång vid allvarlig samhällsstörning.

Huvudmannen bör planera för en allvarlig samhällsstörning då vattenförsörjning via det ordinarie ledningsnätet inte kan upprätthållas (Livsmedelsverket, 2017). Detta brukar benämnas nödvattenförsörjning.

Vattenförbrukningen vid nödvattenförsörjning är givetvis betydligt lägre än då ledningsnätet används. Det finns inte några fastställda dimensioneringstal för vattenförbrukning vid nödvattenförsörjning, men Livsmedelsverkets Guide för planering av nödvattenförsörjning (Livsmedelsverket 2017) innehåller en sammanställning av exempel från olika verksamheter. För privatpersoner har MSB rekommenderat 5 liter vatten per person per dag (2022). Dessa värden kan användas vid planering av nödvattenförsörjning men saknar betydelse för dimensionering av distributionssystem för dricksvatten.

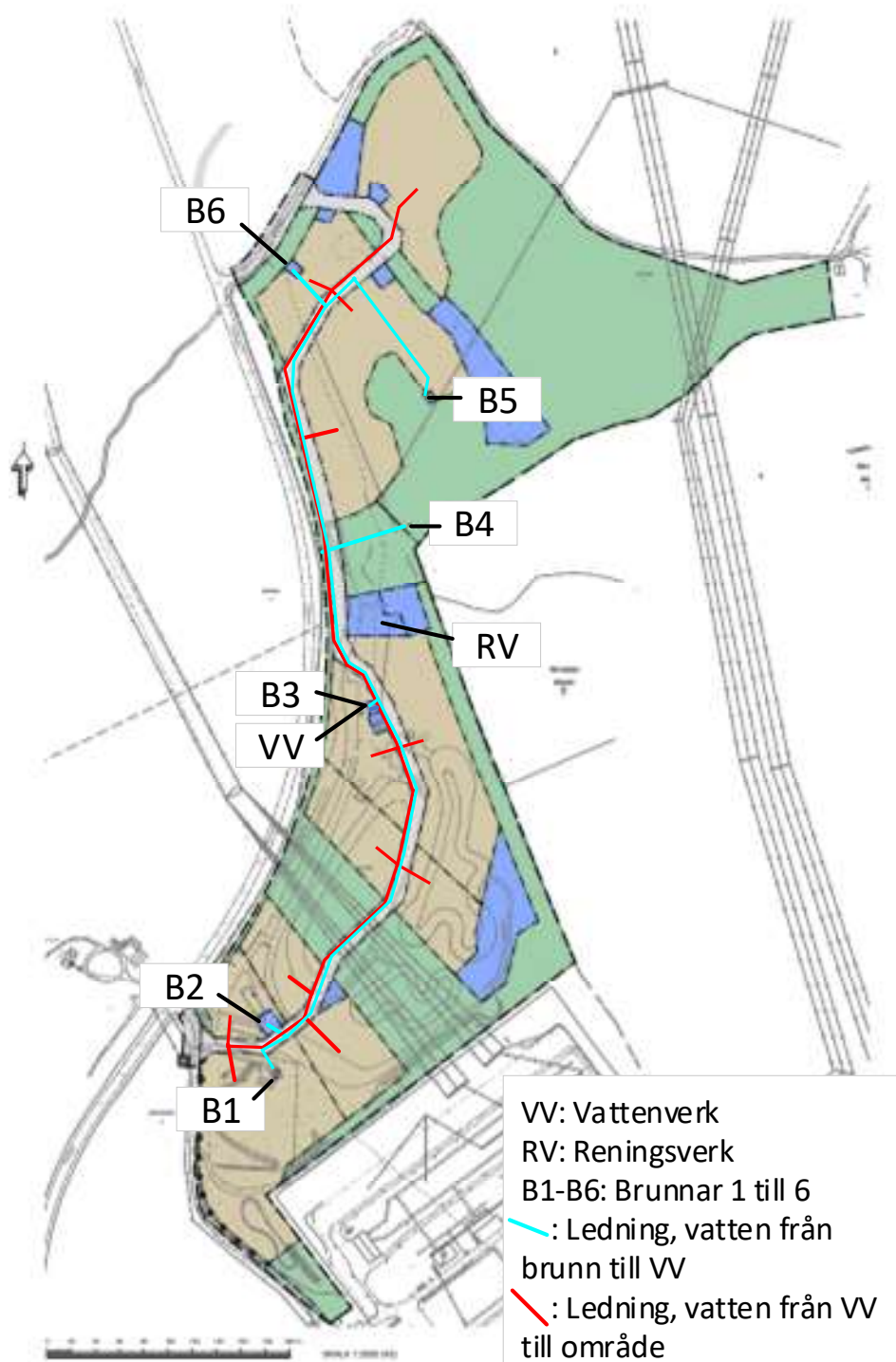
Genom den tänkta lagringsvolymen på 32 m³ ges en lagrad kapacitet av dricksvatten som maximalt täcker det dagliga behovet för 6 400 person-dagar vid kris. Detta kan med fördel ingå i kommunens beredskapsplan enligt Livsmedelsverkets Guide för planering av nödvattenförsörjning.

4.7. Vattenverkets lokalisering

Vattenverk för rening av brunnsvatten till dricksvatten och vattenreservoar/tankar kommer att behövas. Vattenverket lokaliseras på en plats, inte för varje brunn. Dubbla vattenledningar behövs därmed, till vattenverket från brunnar samt från vattenverket till brukarna.



Vattenverkets föreslagna lokalisering på området, samt vattenledningars dragning visas schematiskt i figur 7 nedan.



Figur 7. Schematisk bild över vattenverkets föreslagna lokalisering på området, samt vattenledningars dragning. Vattenverk (VV) är systemet för vattenrening av brunnsvatten till dricksvatten. Reningsverket (RV) är systemet för rening av spillvatten.



Vattenverket kan, som alternativ placering, läggas på någon av de andra E-områden som finns i det liggande förslaget till detaljplan. Det specifika förslaget är valt då det ligger centralt på området.



5. Brunnar, provpumpningar, vattenkvalitet och vattentillgång



Figur 8. Förstorad kartbild över brunnarna. Blå punkter är brunnar inom planområdet, röda punkter ligger utanför planområdet.



5.1. Provpumpningar

Provpumpningar har genomförts vid olika tidpunkter under utredningen. Provpumpningarna har genomförts av företagen Rototec AB och Stures Brunnsborringar AB på uppdrag av fastighetsägaren.

Sammanställning av provpumpningar visas i tabell 5-1 nedan.

Tabell 5-1. Sammanställning av provpumpningar

#	Brunn	Fastighet	Provpumpning		Längd, dagar (veckor)	Kommentar från provpumpning
			Startad	Avslutad		
B1	Brunn Paintballbana	Borgby 1:5	2019-01-10	2019-01-17	8 d	Efter 7 dygns pumpning med ett uttag på 91 728 liter sänktes GV nivå med 1 meter. Med detta resultatet ger brunnen 546 liter/timme.
B1	Brunn Paintballbana	Borgby 1:5	2022-09-15	2022-11-07	53 d	Ostörd vattennivå på 3,7 met avsänkning till 40 meter vid uttag på 500 lit/tim. Sänkte av nivån till 40 meter med ett uttag på 12 kbm /dygn vilket var stabilt över 40 dagar
B2	Brunn vid Kontor	Borgby 1:2	2019-01-17	2019-01-18	2d	Efter 24 timmars pumpning med ett uttag på 18 990 liter sänktes GV nivå med 1 meter. Med detta resultat ger brunnen 791 liter/timme.



#	Brunn	Fastighet	Provpumpning		Längd, dagar (veckor)	Kommentar från provpumpning
			Startad	Avslutad		
B2	Brunn vid kontor	Borgby 1:2	2022-09-14	2022-09-18	4 d	Avbruten efter 4 dagar. Vattennivå kraftigt fallande. Höga kloridhalter. Uttag på 1200 lit/tim vilket sjönk till 420 liter/ tim när vi avbröt pumpningen
B3	Brunn vid pumphus	Borgby 1:2	2019-01-17	2019-01-18	1 d	Efter 24 timmars pumpning med ett uttag på 7 757 liter sänktes GV nivå med 1 meter. Med detta resultatet ger brunnen 323 liter/timme.
B3	Pumphuset	Borgby 1:2	2022-09-07	2022-09-11	4 d	Ostörd vattennivå på 7,4 meter sjönk till 40 meter efter 4 dagars pumpning. Avbröt på grund av höga kloridhalter (288 mg/l)
B4	Brunn vid midjan	Borgby 1:2	2020-06-02	2020-06-22	21 d (3 v)	Började med uttag på 5 lit/min för att sedan öka till 10 lit/min vid stabil grundvattennivå. Uttag pr dygn motsvarar 14,400 liter.



#	Brunn	Fastighet	Provpumpning		Längd, dagar (veckor)	Kommentar från provpumpning
			Startad	Avslutad		
B4	Brunn vid midjan	Borgby 1:2	2022-09-07	2022-10-03	40 d (6 v)	Ostörd nivå på 4 meter sjunkande nivåer till 80 meter vid maxuttag efter flödesreglering 420 liter/timme stabil nivå på 35 meter. Uttag på 1200 lit/ timme för att sedan regleras till 400 lit /timme ca 10 kbm dygnet vilket var stabilt under 40 dagar
B5	Brunn vid Kraftledningen	Borgby 1:2	2020-06-02	2020-06-22	21 d (3 v)	Började med vattenuttag på 5 lit/min för att sedan öka till 10 lit /min vid stabil grundvattennivå. Uttag per dygn motsvarar 14,400 liter. Brunnens maxkapacitet ligger på sa: 20 kbm dygn.
B5	Brunn vid Kraftledningen	Borgby 1:2	2022-09-07	2022-10-03	40 d (6 v)	Uttag på max 1100 lit /tim för att sedan stabilisera till 480 lit / tim stabilt uttag över 30 dagar ca 11,5 kbm dygnet



#	Brunn	Fastighet	Provpumpning		Längd, dagar (veckor)	Kommentar från provpumpning
			Startad	Avslutad		
B6	Borgby 1:2 (MOT VÄSBY)	Borgby 1:2	2020-06-02	2020-06-22	21 d (3 v)	Började med uttag på 5 lit / min för att sedan öka till 10 lit / min vid stabilisering av vattennivå, vilket motsvarar 14,400 lit dygn brunnens maxkapacitet ligger på 17,000 liter /dygn
B6	Borgby 1:2 (MOT VÄSBY)	Borgby 1:2	2022-09-07	2022-10-03	40 d (6 v)	Ostörd vattennivå 4,5 met för att sedan sjunka till 80 meter. Stabilt uttag på 360 lit /tim motsvarande 8,6 kbm i under ca 40 dagar

5.2. Vattenkapacitet i brunnar

Nedan visas en sammanställning av uttagskapacitet samt salthalten i vattnet för de olika brunnarna och provtillfällen.

Tabell 5-2. Mätt uttagskapacitet för de olika brunnarna vid provtagningstillfällen.

Brunn, #	Mätperiod	Kapacitet m ³ per dygn	Salthalt	Kommentar
B1	2019, Jan	13.1	OK	
B1	2019, Vår	9.1	OK	Ref till data i Tyréns steg 2 rapport (Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019)
B1	2022, Sept.	12	OK	Sänkte av nivån till 40 meter med ett uttag på 12 kbm /dygn vilket var stabilt över 40 dagar
B2	2019, Jan	19.0	OK	



B2	2019, Vår	14.4	OK	Ref till data i Tyréns steg 2 rapport (Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019)
B2	2022, Sept.	10.8	Hög	
B3	2019, Jan	7.7	OK	
B3	2019, Vår	5.5	OK	Ref till data i Tyréns steg 2 rapport (Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019)
B3	2022, Sept.	5.8	Hög	Stigande kloridhalter från 50mg/lit till 288 mg/lit då vi avbröt pumpningen
B4	2020, Juni	14.4	OK	
B4	2022, Sept.	10.1	OK	
B5	2020, Juni	20	OK	
B5	2022, Sept.	11.5	OK	
B6	2020, Juni	17	OK	
B6	2022, Sept.	8.6	OK	

Summerad vattentillgång:

Summa av medelvärde alla brunnar: 73.2 m³ per dygn

Summa av medelvärde, exkl. B3: 66.9 m³ per dygn

Summa av lägsta värden, exkl. B3: 53 m³ per dygn

Ur summeringen av medelvärden och även lägsta värden (exkl. B3 som har varierande vattenkvalitet) kan man se att den mätta uttagbara vattenmängden ur brunnarna väl överskrider behovet. Det är alltså genomförbart att genomföra planen avseende egen vattenproduktion.

5.2.1. Övriga noteringar och kommentarer från provpumpningar.

Beskrivningar av provpumpningsförfaranden finns i provpumpningsrapporter.

Nedan visas ett exempel för provpumpning av brunn B4 under 2020, Figur 9.



Provpumpningsplan & Resultat									
Kontroll samt utförande av provpumpning av enskilda brunnar. Provpumpning utföres för att kontrollera uttaget av grundvatten i området innan fortsatt exploatering. Vi utför provpumpning till 1 fastighet 7-10 dagar samt för 2-5 fastigheter 20 dagar. Större anläggningar enligt speciellt utformad									
<u>Inför pumpning</u>									
Status på den nyborrade brunnen genom utfärdat borrbevis samt intilliggande dricksvattenbrunnar inom 100 meter där ostörd vattennivå samt kloridhalt									
<u>Provpumpning</u>									
Kontroll av dricksvattenbrunnens maxkapacitet utföres med minimal avsänkning för att minimera avsänkningen och ej skapa en så kallad grundvattentrakt. När nivån är stabil med erforderligt uttag startar provpumpning. Montering sker av vattenmätare samt reglerventil för att skapa ett jämt uttag. Kloridhalt kontrolleras löpande i provpumpningsbrunnen samt i närliggande brunnar. Pumpningen utföres med ett jämt uttag under 24 timmar/dygn alternativt enligt en så kallad normalförbrukning med 45% av det totala vattenuttaget för dygnet på morgonen, 10 % mitt på dagen samt 45 % på kvällen vilket rekommenderas. Brunnens olika parametrar avläses 2 gånger per dygn tills de olika värdena har stabiliserats därefter 1 gång per dygn. Vid större förändringar av kloridhalter eller grundvattennivåer i någon av kontrollbrunnarna undersöks orsak. Efter avslutad pumpning tas ett vattenprov innehållande, Kemikalisk, Fysikalisk, Bakteriologiskt, Radon samt tungmetaller enligt socialstyrelsens normer utföres av ackriderat laboratorium. Det görs både i den nyborrade brunnen samt de befintliga brunnarna för att se eventuella förändringar. Resultaten redovisas för fastighetsägare samt miljö & hälso-kontoret på kommunen.									
<u>Bilagor</u>									
☒ Vattenuttag									
☒ Avsänkning av grundvattennivå Borrhål									
☒ Uppmätt kloridhalt									

Figur 9. Exempel på förfarande vid provpumpning. Detta exempel för B4, 2020.

5.3. Vattenuttagets påverkan på kringliggande brunnar

I samband med provpumpningar under sensommaren 2022 så lät man följa vattennivån i brunnar på angränsande fastigheter. Under den här provpumpningsperioden började man med max-pumpning av de sex brunnarna på området, samtidigt som man avläste de omkringliggande brunnarnas vattennivåer.

Slutsatsen var att man inte kunde se någon påverkan på dessa brunnars vattennivå när man provpumpade brunnar inne på fastigheterna Borgby 1:2 och 1:5. Resultat visar alltså att grundvattenförekomsten inte påverkas för ett större område vid uttag ur brunnarna på fastigheten.

Tabell 5-3. Påverkan på kringliggande brunnar

#	Brunn	Fastighet	Avläsningsperiod		Längd, dagar (veckor)	Kommentar
			Startad	Avslutad		
	Brännskogen	Sköldnora 1:9	2022-09-07	2022-11-07	63 d (9 v)	Brunnen har varit i bruk under testperioden och nivån har pendlat mellan 9 till 11 meter från markytan



	Gullbacken	Harby 1:1	2022-09-07	2022-11-07	63 d (9 v)	Grundvattennivån uppmättes före, under samt efter pumpning. Nivån har pendlat mellan 7,2 meter och 6,8 meter från markyta. Något samband mellan brunnarna har ej kunnat konstateras.
--	------------	-----------	------------	------------	---------------	--

5.4. Vattenprovtagning

Vattenprover har tagits i representativa brunnar på området och skickats till ackrediterat laboratorium för brunnsvattenanalys. Analysrapporterna från provtagningarna finns som digitala filer hos fastighetsägaren.

De sammantagna resultaten från analyserna visas i tabell 5-4 nedan.



Tabell 5-4. Sammantagna resultat från brunnsvattenanalyser

Brunn #	Provbeteckning Datum	Kemisk bedömning	Mikrobiologisk bedömning
B1	Borgby Brunn 1 177-2020-06231793 2020-06-23	<p>Otjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a radonhalten (h)</p> <p>Vid halt över 1000Bq/L anses vattnet otjänligt, vattnet bör ej användas till dryck eller livsmedelshantering. Halten radon kan minska genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder</p> <p>Även Tjänligt med anmärkning:</p> <p>p g a fluoridhalten (h). Fluoridhalten har kariesförebyggande verkan men bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder på grund av risk för senare uppkomst av missprydande tandemaljfläckar.</p> <p>p g a uran (h). Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion. Anmärkningar: h = hälsomässig</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten. Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning. Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>
B1	Brunn 1 177-2020-06231793 2019-01-10	<p>Tjänligt med anmärkning (Bedömning utförd enl. SLV FS 2001:30)</p> <p>p g a radon</p> <p>p g a järn</p> <p>p g a mangan</p> <p>För hög temperatur vid ankomst till lab.</p> <p>Detta kan påverka analysresultaten.</p>	<p>Tjänligt med anmärkning (Bedömning utförd enl. SLV FS 2001:30)</p> <p>p g a att halten odlingsbara mikroorganismer (3 dygn, 22°C inkubering) är hög.</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p>



Arctic
Sustainability
Group



Brunn #	Provbeteckning Datum	Kemisk bedömning	Mikrobiologisk bedömning
B2	Borgby brunn 2 177-2020-06231877 2020-06-23	<p>Tjänligt med anmärkning (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a uran (h).</p> <p>Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion.</p> <p>Fluoridhalten understiger för kariesförebyggande verkan gynnsamt värde.</p> <p>Anmärkningar: h = hälsomässig</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p> <p>Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning.</p> <p>Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>
B3	Borgby brunn 3 177-2020-06231884 2020-06-23	<p>Tjänligt med anmärkning (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a uran (h).</p> <p>Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion.</p> <p>p g a manganhalten (e, t).</p> <p>Mangan kan medföra utfällningar som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten. Risk för skador på textilier vid tvätt.</p> <p>Fluoridhalten understiger för kariesförebyggande verkan gynnsamt värde.</p> <p>Anmärkningar: h = hälsomässig, e = estetisk, t = teknisk</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p> <p>Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning.</p> <p>Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>



Brunn #	Provbeteckning Datum	Kemisk bedömning	Mikrobiologisk bedömning
B4	Borgby Brunn 1 (OBS, detta är brunn B4) 177-2020-06231793 2020-06-23	<p>Otjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a radonhalten (h)</p> <p>Vid halt över 1000Bq/L anses vattnet otjänligt, vattnet bör ej användas till dryck eller livsmedelshantering. Halten radon kan minskas genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder</p> <p>Även Tjänligt med anmärkning:</p> <p>p g a fluoridhalten (h).</p> <p>Fluoridhalten har kariesförebyggande verkan men bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder på grund av risk för senare uppkomst av missprydande tandemaljfläckar.</p> <p>p g a uran (h).</p> <p>Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion.</p> <p>Anmärkningar: h = hälsomässig</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p> <p>Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning.</p> <p>Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>



Brunn #	Provbeteckning Datum	Kemisk bedömning	Mikrobiologisk bedömning
B5	Borgby Brunn 2 (OBS, detta är brunn B5) 177-2020-06231877 2020-06-23	<p>Tjänligt med anmärkning (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a uran (h).</p> <p>Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion.</p> <p>Fluoridhalten understiger för kariesförebyggande verkan gynnsamt värde.</p> <p>Anmärkningar: h = hälsomässig</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p> <p>Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning.</p> <p>Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>
B6	Borgby Brunn 2 (OBS, detta är brunn B6) 177-2020-06231884 2020-06-23	<p>Tjänligt med anmärkning (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>p g a uran (h).</p> <p>Uran kan förekomma naturligt i grundvatten. Rekommenderad åtgärdsgräns 30 µg/l. Att dricka vatten med hög halt av uran kan påverka njurarnas funktion.</p> <p>p g a manganhalten (e, t).</p> <p>Mangan kan medföra utfällningar som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten. Risk för skador på textilier vid tvätt.</p> <p>Fluoridhalten understiger för kariesförebyggande verkan gynnsamt värde.</p> <p>Anmärkningar: h = hälsomässig, e = estetisk, t = teknisk</p>	<p>Tjänligt (enl. Livsmedelsverkets råd om enskild dricksvattenförsörjning)</p> <p>Ankomsttemperaturen avviker, den bör vara mellan 2-8 grader. Detta kan påverka analysresultaten.</p> <p>Provet har analyserats mer än 24 timmar efter provtagning.</p> <p>Analysresultaten kan ha påverkats av detta.</p>

Som man kan utläsa ur tabellen så är alla brunnsvattenproverna godkända avseende mikrobiologisk bedömning.



Avseende den kemiska bedömningen finns där något höga halter av radon, järn, mangan, uran och fluorid. Det är enbart avseende radonhalten som vattnet är otjänligt i några prover. Alla dessa ämnen är vanligt förekommande i brunnsvatten i Sverige, och det finns etablerad teknik och produkter för att hantera dessa.

5.5. Kortfattad beskrivning av innehåll i vattenverk

En mycket kortfattad beskrivning kring det vattenverk som behövs på området är följande tekniska lösning:

- Radonavsiljare
- Partikelfilter
- Mangan och järnfilter, ev. med syresättning
- Finfilter
- UV (ultraviolett steg, mikrobiologisk barriär)

I tillägg behövs en eller ett par vattentankar ovan eller under jord, i tillägg behövs trycksättningssteg för distribution av vattnet på områdets ledningsnät.

Med rätt val av ingående tekniska produkter bedöms vattnet komma att uppnå mycket god kvalitet.

Systemet skulle kräva viss övervakning och underhåll, normalt sett på veckobasis.



6. Alternativa vattenkällor

Några alternativa vattenkällor har diskuterats och utvärderats under utredningsarbetet. Dessa beskrivs kortfattat nedan.

6.1. Uttag från Norrviken för gråvatten

För att minska det totala vattenbehovet kan man tänka sig att vatten som ska användas för tekniska ändamål kommer från en annan källa är de borrade brunnarna.

Ett sätt att lösa försörjningen av gråvatten är att hämta detta från Norrviken ca 1 km från tomtgräns via överföringsledning.

För detta behövs tillstånd för att anlägga en överföringsledning från Norrviken; Uttag av ytvatten räknas som vattenverksamhet och är tillståndspliktig då uttaget överstiger 1000 m³/dygn eller 200 000 m³/år. Vid uttag under satta gränsvärden krävs en anmälan till Länsstyrelsen. En tillståndsansökan om uttag av ytvatten kräver liknande underlag och tillståndprocess som vid uttag av grundvatten. Tillståndprocessen för vattenverksamhet tar ungefär ett år.

Då åtgärden berör flera fastigheter och intressenter bedöms tillståndprocessen blir mer omfattande vid uttag av ytvatten från Norrviken jämfört med uttag av grundvatten från den egna fastigheten.

För att dra en vattenledning från Norrviken måste ledningen dras över en annan fastighet. Detta innebär att ett servitut måste upprättas med berörd fastighetsägare.

Runt Norrvikens östra sida råder strandskydd 100 meter upp från strandlinjen samt ut i vattnet. Detta innebär att dispens från strandskyddet måste sökas för åtgärden. Dispens söks hos kommunen.

Det kan även bli aktuellt med passage genom mindre vattendrag. I detta fall krävs en anmälan om vattenverksamhet. Om det finns biotopskyddade objekt som berörs, t.ex. vattendrag i åkermark, alléer eller åkerholmar krävs en biotopskyddsdispens.

Tid för övriga tillstånd är svåra att uppskatta men överskrida ett år. Om ärendena överklagas ökar tiden avsevärt.



6.2. Uttag från Norrviken för dricksvatten

Om det behövs uttag från Norrviken för tekniskt vatten enligt ovan, så kan man även tänka sig användning av detta ytvatten även för dricksvattenproduktion. Speciellt en kombination av ytvatten och brunnsvatten kunde vara en attraktiv lösning i det fall att brunnsvattentillgången skulle vara begränsande nu eller i framtiden.

Att producera dricksvatten från ytvatten är etablerad teknik, en sådan lösningen kunde baseras på ett långsamsandfilter för inkommande vatten, följt av syresättning/oxidation, trycksättning, filtrering, eventuell behandling avseende nödvändiga kemiska parametrar samt sterilisering.

Ett sådant system skulle kräva viss övervakning och underhåll, normalt sett på veckobasis.



7. Arbeta framåt

Utredningsarbetet kring vattenförsörjning bedöms vara tillräckligt som underlag för detaljplanebeslut.

För den framtida exploateringen behöver en vattendom sökas för grundvattenuttag. I samband med den processen, efter undersöknings- och avgränsningssamråd, så kommer ytterligare utredningar att ske i samband med framtagande av MKB.



8. Sammanfattning

Tillgången på grundvatten i borrade brunnar på området räcker till för egen dricksvattenförsörjning. Uttaget bedöms vara möjligt och stabilt ur 5 av de 6 testade brunnarna, och ger en total vattenvolym av 53 m³ per dygn (minimum) och 66.9 m³ per dygn (snitt).

Vattenuttaget har genom provpumpningar visats inte påverka omkringliggande brunnar i ett större område.

Ett litet vattenverk behöver anläggas på området för att säkerställa vattnets kvalitet. Vattenverkets funktion är att rena bort radon, mangan och järn. En mikrobiologisk barriär föreslås också. I vattenverket lagras det renade vattnet i tankar, samt trycksätts och leds ut på ledningsnät till användare.

Ledningar till och från vattenverket behöver dras på området, preliminära sådana ledningsdragningar visas schematiskt i utredningen.

En vattendom kommer att behövas för uttaget av grundvatten. Processen kring detta påbörjas i senare skede genom undersökningssamråd.



9. Referenser

Brandkonsulten på uppdrag av Väsbyborgen. 2022. *Borgby 1:2 & 1:5, brandtekniskt utlåtande angående brandvattenförsörjning vid detaljplanearbete.* u.o.: Brandkonsulten, 2022.

Livsmedelsverket. 2017. *Guide för planering av nödvattenförsörjning.* Uppsala : Livsmedelsverket, 2017.

SGU. 2022. Databasen brunnar - Kartvisare. [Online] December 2022. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>.

Svenskt Vatten. 2020. *P114 Distribution av dricksvatten.* Bromma : Svenskt vatten, 2020.

2022. *Tillgång till vatten i kris.* Karlstad : MSB - Myndigheten för samhällsnydd och beredskap, 2022.

Tyréns för Väsbyborgen. 2022. *Karta brunnar 220712.* u.o. : Tyréns, 2022.

Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen. 2019. *Delrapport, steg 2, BORGBY 1:2, 1:5 VATTENFÖRSÖRJNING.* Uppsala : Tyréns på uppdrag av Väsbyborgen, 2019.

— **2022.** *PM Geotekniskt utlåtande Borgby 1:2 & Borgby 1:5.* 2022.

— **2019.** *Provpumpningsprogram.* u.o. : Tyréns, 2019.

Tyréns på uppdrag åt Väsbyborgen. 2018. *Rapport, Enskild vattenbrunn Borgby 1:2, Steg 1.* u.o. : Tyréns för Väsbyborgen, 2018.

— **2022.** *Utredning Spill- och Dagvatten Borgby 1:2 och 1:5.* Uppsala : u.n., 2022.