

Underlagsrapport för detaljplan

VA system för nybebyggelse på Arbottna 1:28

Sammanfattning av genomförda utredningar och redovisning av systemlösning



2021-11-09

Lektus Miljö och Vatten AB

Konsult

Uppdragsansvarig

Marco Regazzoni

e-postadress

marco.regazzoni@lektus.se

Telefonnummer

070 798 59 63

Handläggare

Julian Kolesnik Lindgren, Anders Vikström

Uppdrag

Uppdragsnamn

Sammanfattande PM VA för Arbottna

Uppdragsnummer

18210015

Kund

Företag

Drömgården Fastighetsutveckling AB

Organisationsnummer

556872-6946

Kontaktperson

Marcus Friström

e-postadress

marcus@dromgarden.com

Telefonnummer

073 358 46 53

Fotot på framsidan visar en nordlig vy av fastigheten med Maren och de stora ladorna synliga. Fotot är från *Teknisk beskrivning restaurering av Maren* (WRS, 2013).



2021-11-09

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Genomförda utredningar	3
2	Förutsättningar	6
2.1	Översiktlig områdesbeskrivning.....	6
2.2	Planerad bebyggelse	7
2.3	Beräknad vattenanvändning.....	8
2.4	Vattentillgångar	9
2.4.1	Maren.....	9
2.4.2	Grundvatten	10
3	Dricksvattenförsörjning	11
3.1	Grundvattenbrunnar	11
3.2	Grundvattenverk	13
3.3	Ytvattenverk.....	13
4	Avlopp.....	14
4.1	Principbeskrivning avloppsreningslösning.....	16
5	Tillstånd och registrering	16
5.1	Kommunal tillståndshantering	16
5.2	Vattenverksamhet.....	17
5.2.1	Vattendom för grundvattenuttag	17
5.2.2	Tillstånd för ytvattenverk.....	17
6	Drift och kontroll	17
7	Vattenskyddsområden.....	18
7.1	Översiktlig riskbedömning	18
8	Sammanfattande beskrivning av VA-systemet	19

1 Bakgrund

Omkring Arbottna Herrgård från 1790, som är belägen på den drygt 200 ha stora fastigheten Arbottna 1:28 på Muskö, Haninge kommun, planerar Drömgården AB för upp mot 150 nya bostäder av varierande storlek.

Syftet med detta PM är att inom ramen för pågående detaljplanearbete redovisa en sammansatt beskrivning av VA-försörjningen för den nya bebyggelsen.

1.1 Genomförda utredningar

Med målsättning att anordna ett hållbart VA-system för den nya bebyggelsen har olika hydrogeologer, geotekniker, brunnsbörare, geofysiker, processingenjörer, VA-ingenjörer och VA-tekniker genomfört ett betydande antal utredningar, platsbesök och fältförsök inom fastigheten. I Figur 1 redovisas undersökningar som ligger till grund för det föreliggande förslaget angående dricksvattenförsörjning och spillvattenhantering för den nya detaljplanen.

Tabell 1 Sammanställning av genomförda utredningar och undersökningar kopplade till Arbottnas VA-system

År	Beskrivning	Referenser/Underlag
2014	Grundvattenkonsult Artesia utför en omfattande hydrogeologisk undersökning. Utredningen omfattade geofysiska mätningar (VLF), borrning av ett tiotal brunnar, inventering av tidigare undersökningar, befintliga brunnar och installationer. Provtagning och provpumpning under tre veckor i 6 st brunnar på fastigheten.	<i>Vattenförsörjning till Arbottna 1:28, Muskö</i> (Artesia Grundvattenkonsult AB, 2014-05-10). Protokoll: Vattenanalyser, borrningar
2015-2016	Sweco gör en genomgång och komplettering av Artesias undersökningar från 2014. Inom ramen för detta gjordes Flödesmätning, provtagning och analys av vatten från våtmarken Maren och på fastigheten genomfördes 11 Jb-sonderingar.	Protokoll: Vattenanalyser, sonderingar
	Kontakt togs med senior grundvattenexpert Leif Lundholm som utfört undersökningar i området på 1970-talet, bl a i ett större grundvattenmagasin vid Björkholmen. Där installerades grundvattenrör och nya vattenprov togs, vilket mynnade i förslag för möjligt brunnsutförande och fortsatta undersökningar i området.	<i>PM Drömgården (2016-01-06), PM Muskö rördrivning (2016-01-18)</i> (Leif Lundholm, Sweco) Protokoll: Vattenanalyser, sondering och rördrivning
	Utredning av grundvattentillgångarna vid Björkholmen. Prof. Bo Olofsson från KTH utförde undersökning och vattenbalansberäkningar med datorverktyget GWBal. Resultaten visade att grundvattenmagasinet klarar ett långsiktigt uttag av minst 125 m ³ per dygn.	Rapport: <i>Grundvattenbalans över Björkholmen, Muskö, Haninge kommun.</i> (Bo Olofsson, 2015-12-28).
	Utredning av dagvattenhantering för planerad bebyggelse genomförs. Vidare genomfördes en förstudie för utformning av VA-nät inkl avlopp. I utredningen undersöktes möjligheterna till snålspolande vacuumtoaletter och andra vattenbesparande åtgärder.	<i>Arbottna dagvattenutredning</i> (Sweco, 2015-11-05)

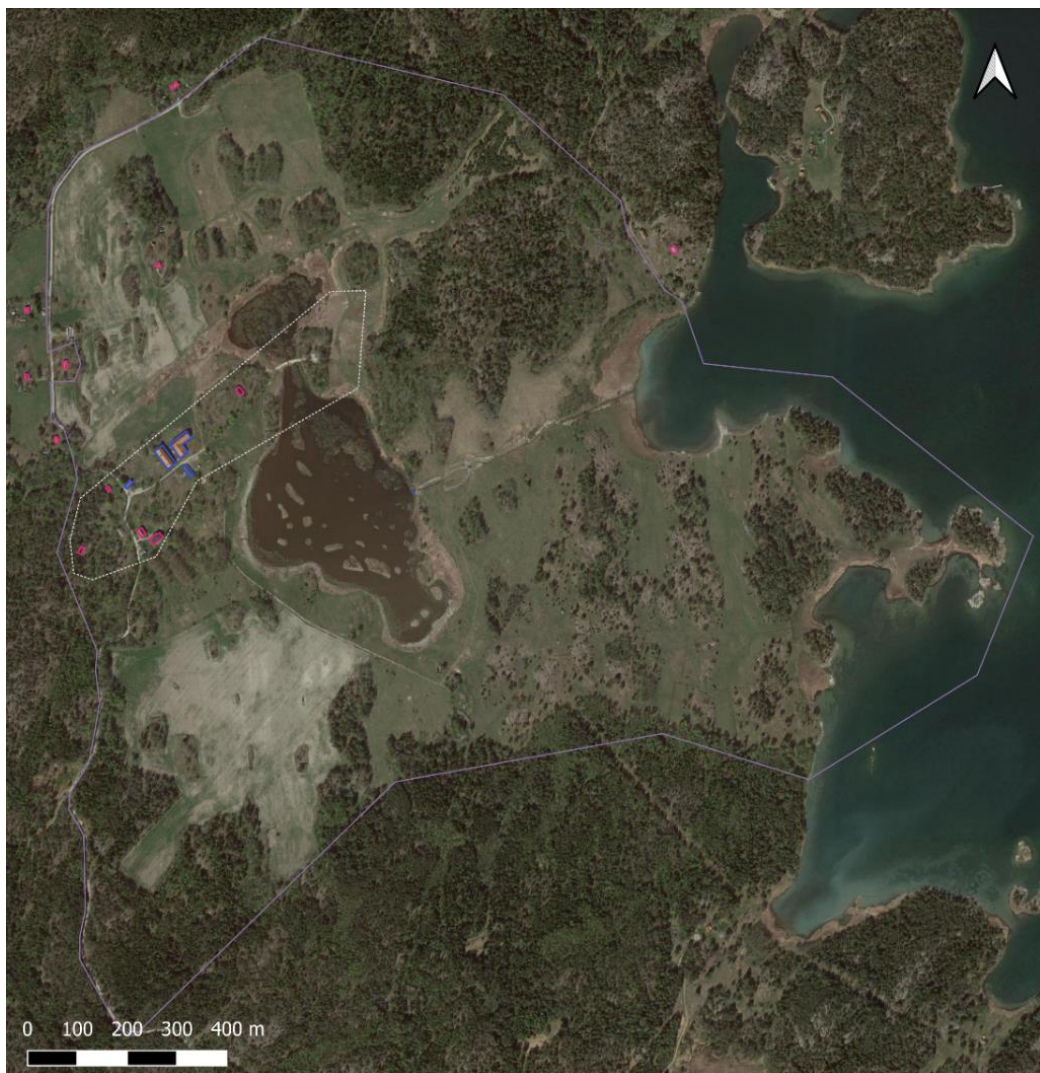
År	Beskrivning	Referenser/Underlag
2017	De brunnar som ingått i undersökningen 2014 inventerades åter. En plan för provpumpning av den Gamla brunnen vid herrgården togs fram.	<i>PM Platsbesök Arbottna (2017-11-10), PM Provpumpningsplan Gamla Brunnen 2017-12-08 (Marco Regazzoni, Sweco)</i>
2018	Kortidsprovpumpning och vattenprovtagning av schaktbrunnen vid Björkholmen genomfördes.	<i>Pumptest av schaktbrunn vid Björkholmen, Muskö (Marco Regazzoni, Sweco. 2018-11-26)</i> Protokoll: Vattenanalyser
	Kommunens vattentäkt vid Vila källa provpumpades av ÄF på bekostnad av Drömgården.	
2019	2 st grundvattenrör installerades i anslutning till Gamla brunnen vid Herrgården och 5 st grundvattenrör installerades i magasinet vid Björkholmen. I samband med det togs spolprov av jorden upp. Renspumpning av järnoxidslam, finsand och lera från schaktbrunnens botten genomfördes också.	<i>PM Rensning av brunn vid hockeyrinken Arbottna Muskö (Per Hensfors, Skårby Kärnbröning, 2019-04-12)</i> Protokoll: Bormningar
	Schaktbrunnen vid Björkholmen pumpades med sugbil, klorerades och ny filtersand lades på botten, i samband med detta genomfördes nya hydraultest. Ett nytt brunnslöck byggdes och vattenprov togs i brunnen.	<i>Brunnsrensning – Fältrapport inkl utvärdering (Marco Regazzoni, Sweco 2019-01-28)</i>
	Långtidsprovpumpning och vattenprovtagning av schaktbrunnen visade att den har en långsiktig uttagskapacitet av minst 45 m ³ vatten (kortare perioder kan den leverera ca 70 m ³ vatten). Begränsande för uttagen är att inflytning av finsand sker vid för stora uttagsflöden. Begränsande för att använda magasinet som vattentäkt är jordlagrens egenskaper och till viss mån vattenkvaliteten.	<i>Hydrogeologiska undersökningar Björkholmen, Muskö (Marco Regazzoni, Sweco, 2019-11-18)</i>
	I form av magisterexamensarbete (LTU) genomfördes geofysiska mätningar (resistivitet) för att karaktärisera grundvattenmagasinet vid Björkholmen och undersöka möjligheter till infiltration för att förstärka grundvattenbildningen, samt en studie om möjligheterna att använda takdagvatten till dricksvatten. Beräkningarna visade att omkring 10% av det totala dricksvattenbehovet för den planerade bebyggelsen skulle kunna täckas av insamlat regnvatten.	<i>Vattenförsörjning i Skärgården – Regnvatteninsamling och infiltration till grundvattenmagasin. (Ronja Eränen, november 2019)</i>
2020	Vattenprovtagning från den Gamla brunnen vid Herrgården, inkl analys av föroreningar och bekämpningsmedel. Förslag för vattenreningsanläggning för vatten från Gamla brunnen samt möjligheter till blandning och behandling av vatten från flera av de befintliga brunnarna togs fram.	<i>PM Förslag till behandling av vatten från Gamla brunnen i Arbottna, Muskö (Håkan Danielsson, Sweco, 2020-03-12).</i> <i>PM Blandning av vatten från olika brunnar på Muskö (Håkan</i>

År	Beskrivning	Referenser/Underlag
		Danielsson, Sweco, 2020-09-10) Protokoll: Vattenanalyser
2021	Finspångs brunnborrning AB borrade fyra brunnar i berg söder om Herrgården. I samband med borrningarna utfördes kapacitetstest och vattenprovtagning.	Protokoll: Borrningar, vattenanalyser
	Provpumpning av de fyra nya brunnarna utfördes under tre veckor. I samband med propumpningen togs vattenprov.	Provpumpning av fyra brunnar – utvärdering och hydrogeologisk områdesbeskrivning (Marco Regazzoni, Lektus, 2021-06-02) Protokoll: Vattenanalyser
	Utredning av alternativa lösningar för blandning och behandling av vatten från den gamla brunnen och de fyra nya brunnarna. I rapporten beskrivs hur vattenverk behöver utformas och driftas för att uppfylla Livsmedelsverkets krav. Vidare togs ett förfrågningsunderlag fram.	<i>Bedömning av erforderlig reningsteknik och PM för anbudsgivare</i> (Fredrik Hedman, IVL, 2021-04-19)
	Utredning och förslag för spillvattenhantering. I rapporten presenteras förslag för områden för infiltrationsanläggningar.	<i>Översiktlig VA-utredning inför detaljplaner i Arbottna</i> (Sweco, 2021-01-20)

2 Förutsättningar

2.1 Översiktlig områdesbeskrivning

Arbottna 1:28 är belägen på östra Muskö, Haninge kommun. Fastighetens yta upptar 2,31 km².

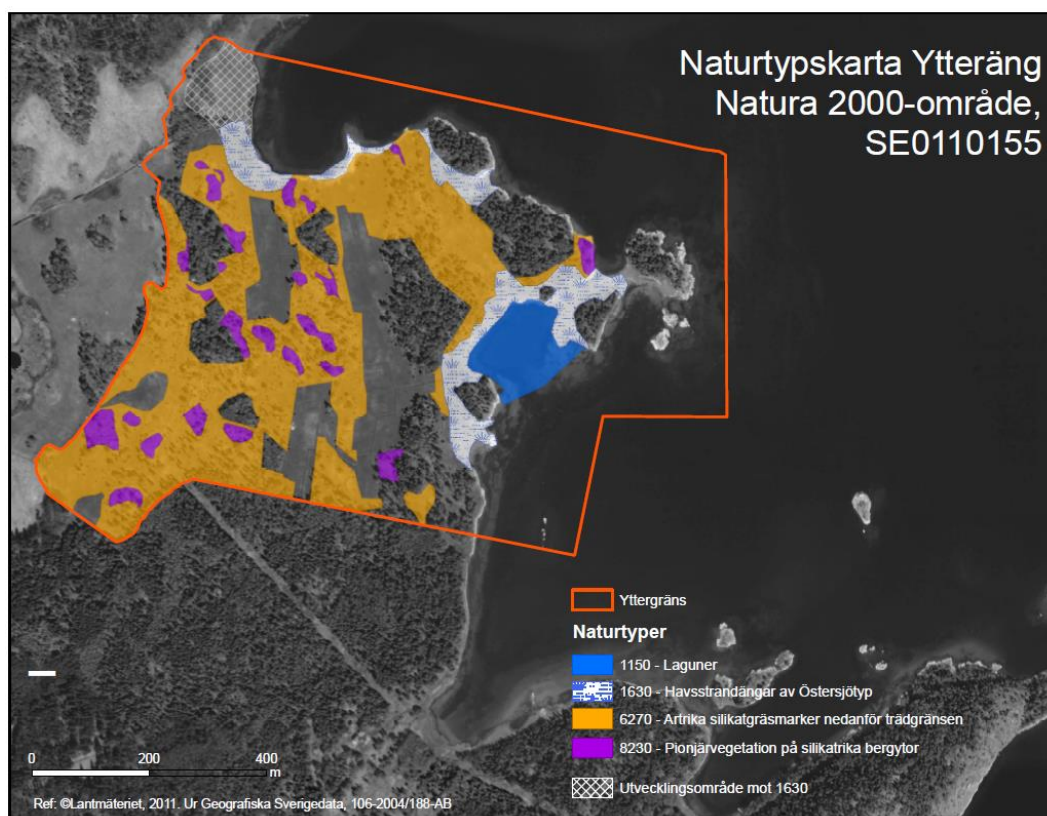


Figur 1 Översiktskarta för Arbottna 1:28. Fastighetsgränsen markeras av den tunna violetta linjen och den vita linjen visar det område där ny bebyggelse planeras. Rosa rektanglar är befintliga bostadshus och blå rektanglar är befintliga ekonomibyggnader.

Från landsvägen, som följer den norra och västra fastighetsgränsen, sluttar fält ner mot våtmarken Maren som dominerar de centrala, låglänta delarna av fastigheten. Fälten brukas för odling av vall och sporadiska ridsportsevenemang. På andra sidan vägen omges fastigheten av skogsklädda höjder.

Intill landsvägen finns Arbottna herrgård med annex där hotell och kursverksamhet bedrivs. Herrgården ligger längs ett SÖ-NV utsträckt höjdområde som genomskär fastigheten. En grusväg har här anlagts ner till och över Maren. Längs grusvägen finns två större lador, en gammal smedja och en gård kallad Högberga. I anslutning till ladorna bedrivs djurhållning i liten skala.

Öster om södra delen av Maren finns ett område med strandnära våtängar som är betesmark för kor under sommarhalvåret. Området är ett skyddat naturområde enligt Natura 2000.



Figur 2 Från Bedömning av Drömgårdens påverkan på Natura 2000-område Ytteräng, Muskö Stockholms skärgård (Calluna, 2014)

2.2 Planerad bebyggelse

Den planerade bostadsbebyggelsen kommer ligga i anslutning till befintlig bebyggelse och är tänkt att göras etappvis, uppdelad i olika områden med något olika karaktär. Se Figur 3.

I en första etapp skapas delområdet Mittbyn i anslutning till de befintliga ladorna. Här blir bebyggelsen relativt tät med mindre enplansvillor eller kedjehus samt lägenheter i ladorna och Högberga gård.

I områdena Skogen ovanför herrgården, och Ängen på andra sidan Maren, planeras något rymligare tomter med enfamiljshus att byggas i senare skede.



Figur 3 Planerad bebyggelse med information om planerad bebyggelse. Planskiss av Anders Fogelström.

2.3 Beräknad vattenanvändning

Vattenförbrukningen för den planerade bebyggelsen beräknas bli omkring 60 m³ per dag. För beräkningarna, har antagits att 1,5 personer bor permanent per lägenhet och 3 permanent boende per småhus. Tabell 1 visar beräknad vattenförbrukning per delområde, tillsammans med bostadstyp och personantal.

Tabell 2 Antal bostäder, boende och vattenbehov för planområdet och dess delområden.

Område	Småhus	Lägenheter	Antal Personer	Vattenbehov (m ³ /d)	Maxtimma (m ³ /h)
Planområdet	111	38	390	58.5	4.9
Herrgård och flyglar		12	18	2.7	0.2
Ladorna		22	33	5.0	0.4
Skogen	26		78	11.7	1.0
Mittbyn	52	4	162	24.3	2.0
Ängen	33		99	14.9	1.2

Vattenbehovet per person har i beräkningarna antagits uppgå till 150 liter per person och dag, och flödet för maxtimma har erhållits genom att ansätta maxtimmeffaktor 2. Den genomsnittliga vattenförbrukningen i Sverige är 140 liter per person och dag (Källa: Svenskt Vatten). Eftersom vattenförbrukningen är större under sommaren, då vattentillgången samtidigt är som minst, bör en marginal finnas. Risk för vattenbrist i brunnar vid låga grundvattennivåer och flödestoppar under morgon och kväll kommer även att hanteras genom att inkludera en tillräcklig stor reservoarvolym i systemet.

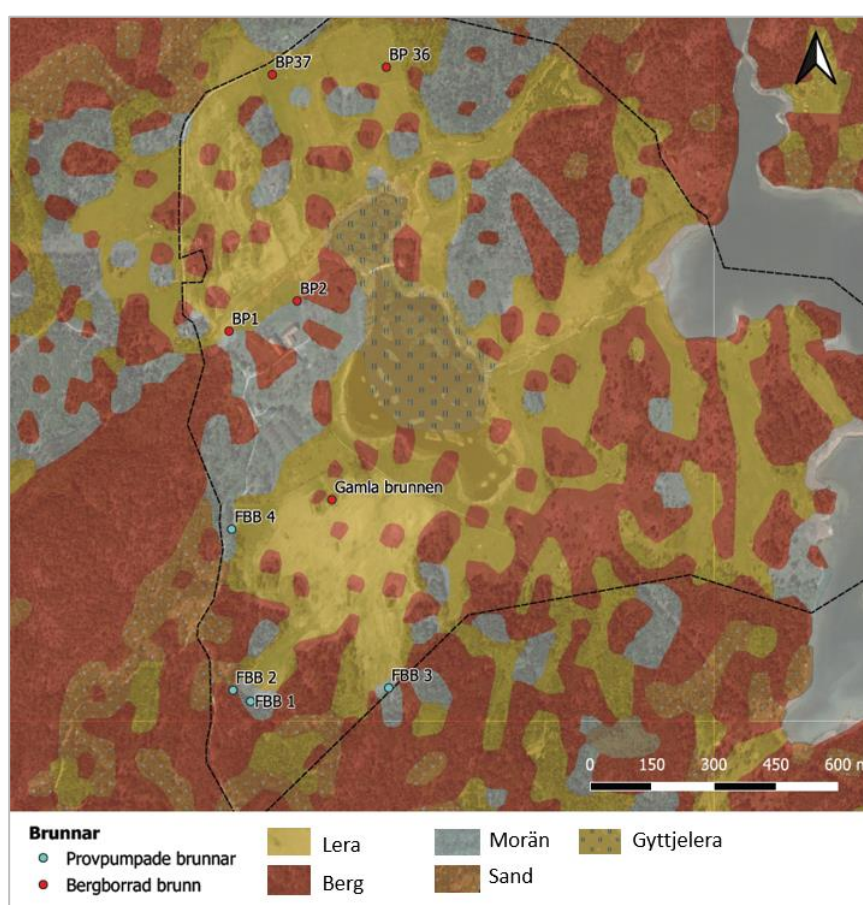
Marens vatten är grumligt och näringsrikt med höga halter bakterier och mikroorganismer. Eftersom omfattande reningssteg skulle krävas för att behandla det vattnet till dricksvattenkvalitet är Maren inte lämplig som dricksvattenkälla.

2.4.2 Grundvatten

Nybildning av grundvatten inom avrinningsområdet sker främst i de högre liggande skogsområdena där jorden mestadels består av ett tunt lager moränjord. Från den högre terrängen strömmar grundvattnet i moränlagret under de lertäckta fälten mot utströmningsområdet i våtmarken.

Grundvattenströmningen mot Maren upprätthåller grundvattennivåerna i de låglänta delarna av fastigheten som ofta är ytnära och tidvis artesiska, men jordarna är varken tillräckligt mäktiga eller genomsläppliga för att vara intressanta för jordbrunnar.

Vid norra gränsen av fastigheten finns ett mer permeabelt sandlager som historiskt har använts för brunnar till herrgårdens vattenförsörjning. Sandlagret är dock för tunt och litet i utbredning för att utgöra ett grundvattenmagasin lämpligt för större uttag.



Figur 5 Jordartskarta med brunnar inom fastigheten.

I Tabell 3 redovisas överslagsmässigt beräknad volym av vatten som finns i det spricksystem som utgör bergets grundvattenmagasin, samt det flöde av nybildat grundvatten som tillförs magasinet inom avrinningsområdet. Beräkningarna indikerar att mängden grundvatten i berget är fullt tillräcklig för den planerade bebyggelsen. Men eftersom berggrunden utgörs av sedimentär gnejs, en bergart som generellt är dålig för vattenuttag, har fastighetens brunnar måttlig till låg uttagskapacitet. Gnejsens relativt sprickfattiga folierade struktur gör att berggrundens vattenförande egenskaper sämre, och tillrinning till brunnar mindre än, i granitisk berggrund vars sprickstruktur är rutnätsliknande.

Tabell 3 Grundvattenbildning och magasinvolym för berggrunden inom Marens avrinningsområde. Den effektiva porositeten motsvarar den andel av bergmassans volym som består av hydrauliskt kopplade sprickor.

Yta	2.67 km ²	Grundvattenbildning
Djup	50 m	25 mm per år
Effektiv porositet	0.04%	66750 m ³ per år
Magasinsvolym	53400 m ³	183 m ³ per dygn

I vissa djupa sprickor i berggrunden under fastigheten förekommer relik grundvatten med hög kloridhalt. För att inte riskera att detta relika grundvatten tränger upp i det ytligare spricksystemet bör försiktighet iaktas vid uttag ur brunnar så att vattennivån inte avsänks för mycket. Med tanke på bl a avstånd mellan brunnar och strandlinje bedöms ingen risk för inträngning av havsvatten föreligga vid de uttagsflöden som är aktuella.

3 Dricksvattenförsörjning

De utredningar som genomförts har omfattat undersökningar av många brunnar och möjliga brunnslägen inom och utanför fastigheten, och slutsatsen är att hela den planerade bebyggelsen på Arbottna inte kommer kunna dricksvattenförsörjas av en färskvattentäkt, utan att flera källor kommer att behövas.

Befintliga brunnar inom fastigheten inte kan leverera tillräckligt mycket vatten av god kvalitet, och utsikterna att lyckas anordna vattenförsörjningen genom kompletterande brunnar i området är högst osäkra. Möjligheter till uttag från nya brunnar i jord begränsas av att det saknas jordlager med tillräcklig genomsläpplighet och volym, och de borrade brunnar som finns har relativt låg tillrinning på grund av att bergets vattenförande förmåga är dålig.

Utanför fastigheten finns ett grundvattenmagasin vid Björkholmen som håller stora mängder vatten, men den gamla schaktbrunnen som finns där visar tecken på ytvatteninträngning och kommer kräva mer eller mindre omfattande vattenbehandling. Det är svårt att anordna en modern filterbrunn på grund av att stora delar av magasinet består av mycket fin sand, och i de djupa delar där grövre material påträffats förekommer relik saltvatten och vattenkvaliteten är sämre. Vidare ligger brunnen på kommunal mark på relativt stort avstånd från den planerade bebyggelsen och det finns uppströms nära liggande fastigheter med enskilda avlopp.

Därför föreslås att använda fem borrade brunnar som finns nedanför Herrgården tillsammans med ytvatten från Östersjön som behandlas i ett avsaltningsverk väster om Maren.

Tanken är att leda allt renat dricksvatten till en gemensam reservoar för vidare distribution till användarna. Dricksvattenbehovet på omkring 60 m³ tillgodoses då genom att använda ungefär lika mycket grundvatten som ytvatten. Genom det säkras dricksvattenförsörjningen även vid extremt torra perioder samtidigt som målsättningen om att en betydande del av vattenförsörjningen ska bestå av grundvatten kvarstår.

3.1 Grundvattenbrunnar

Nedanför herrgården finns en äldre borrard brunn som är i användning, kallad Gamla brunnen. Den är 5 tum i diameter och enligt brunnsarkivet 80 m djup. En brunnsboring är installerad på ungefär 65 m djup. Efter en 3-veckors provpumpning 2014 konstaterades att brunnskapacitet är ca 8,5 m³/d (*Vattenförsörjning till Arbottna 1:28. Artesia grundvattenkonsult, 2015*). Provtagning genomfördes i samband med provpumpningen, samt 2015, 2020 och 2021. Vattenkvaliteten har efter analyser bedömts vara tjänlig men i vissa prov med anmärkning på natrium, klorid, radon, sulfat och mikroorganismer. Sammantaget visar undersökningarna i brunnen att den är svagt påverkad av relik salt grundvatten, och att detta vatten tillförs från en spricka djupt i brunnen. Merparten av tillflödet bedöms dock utgöras av mer nybildat, ej kloridpåverkat vatten som strömmar i ytligare sprickor. De förhöjda halterna mikroorganismer som funnits i två av proven indikerar att brunnen kan ha viss kontakt med ytligt markvatten.

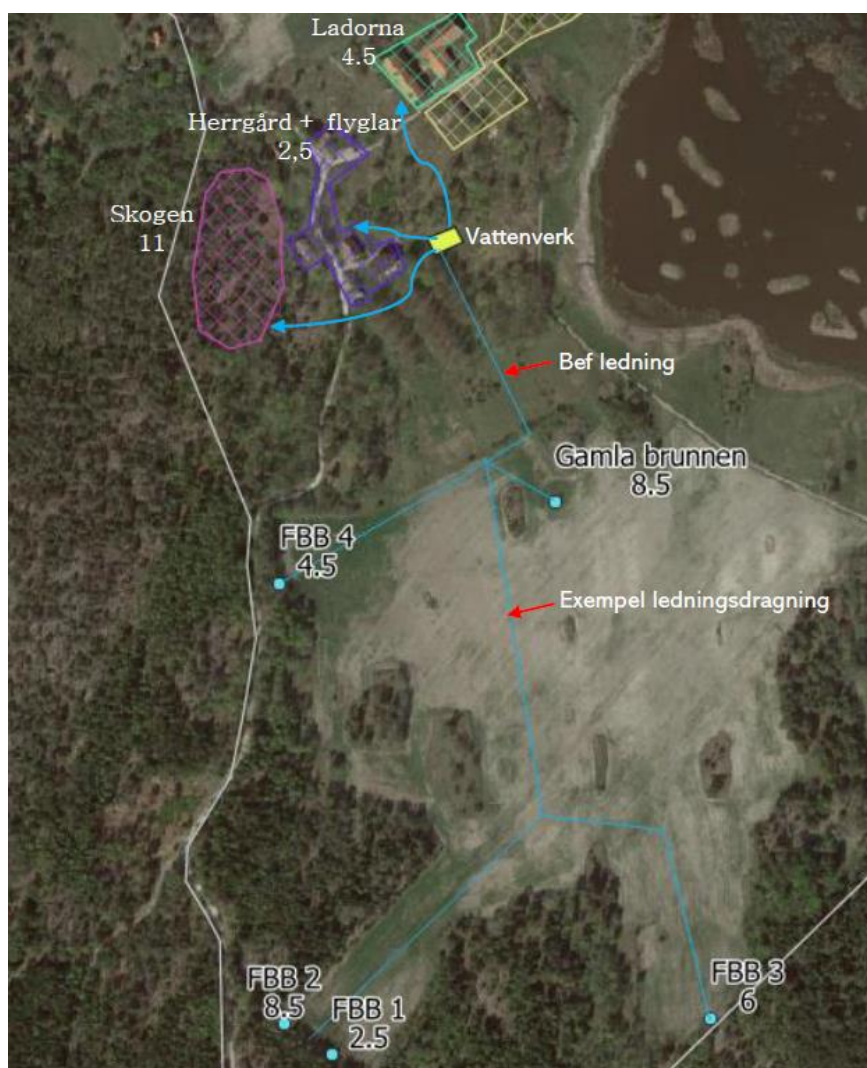
I januari 2021 borrade Finspångs brunnsboring AB ytterligare fyra brunnar söder om herrgården, kallade FBB1-4. Brunnarnas diameter är 5 tum och de är ca 80 m djupa. På grund av risken för

påverkan av relik saltvatten valdes punkter som ligger så högt i terrängen som möjligt, men som samtidigt har genomsläppliga jordlager uppströms för att förutsättningen grundvattenbildning i brunnarnas närhet ska vara god. För att öka sannolikheten att träffa vattenförande sprickor borrades brunnarna med 20 graders lutning mot vertikalkanalen.

Under april 2021 genomfördes provpumpning under 3 veckor samt vattenprovtagning i de fyra nya brunnarna. Provpumpningen visade att brunnarnas långsiktiga uttagskapacitet var från 2,5 - 8,5 m³/d, samt att de dominerande vattenförande sprickorna finns mellan 0-40 m under marken. Observationer i fält pekade på att det i brunn 2 och brunn 4 sker betydande inflöden från sprickzoner på 25-35 m djup under mark (*Provpumpningsrapport fyra brunnar Arbottna. Lektus, 2021*). Vattenkvaliteten i de fyra brunnarna är tjänlig med anmärkning på radon och i vissa brunnar turbiditet. I brunn 1 och 3 är även natriumhalten strax över gränsvärdet.

I Figur 6 kan brunnarnas läge och bedömda långsiktiga kapacitet ses tillsammans med en princip för ledningsdragning som kopplar ihop brunnarna och leder vattnet till vattenverket i ett teknikhus bredvid herrgården.

Avseende brunnarnas kapacitet har bedömningen gjorts med hänsyn tagen till grundvattnets årstidsvariationer. I ett framtida förändrat klimat uppskattas grundvattenbildningen i området bli upp till 5% mindre, till stor del på grund av längre växtsäsong (*Grundvattenbildning i ett förändrat klimat. SGU, 2009*). Denna förändring bedöms inte påverka brunnarnas uttagskapacitet nämnvärt då tillrinningen främst begränsas av berggrundens förmåga att leda vatten.



Figur 6 Brunnarna, med deras kapacitet angiven i m³/d. En princip för ledningsdragning till vattenverk i teknikhus vid herrgården redovisas även.

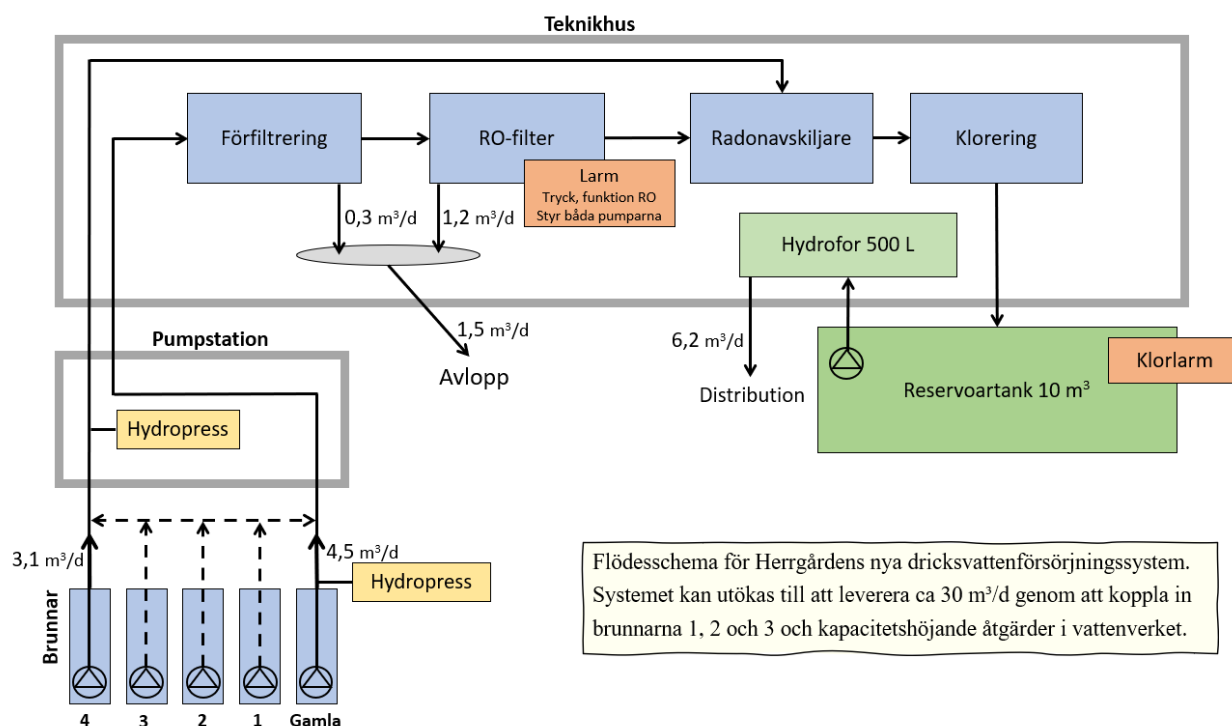
3.2 Grundvattenverk

Vattenproven från de fem brunnarna har analyserats och olika blandningsförhållanden testades. Det konstaterades bl a att radonavskiljare och ett membranfilter för att avskilja natrium behövdes, samt att klorering av vattnet är att föredra jämfört UV behandling för att minimera risk för bakteripåväxt i ledningar och tankar. Inom ramen för den utredningen togs ett koncept för en reningsanläggning som uppfyller Livsmedelsverkets krav fram (*Bedömning av erforderlig reningsteknik, IVL, 2021*).

Baserat på det konceptet har byggts ett vattenverk i ett teknikhus intill herrgården, som inkluderar en 10 m³ reservoar. Vattenverket behandlar vatten från Gamla brunnen och brunn FBB 4 och distribuerar det till Herrgården med annex. Rejektvatten (koncentrat av avskilda ämning från spolning av filter) leds via självfall till herrgårdens avloppsanläggning.

I Figur 7 visas principerna för vattenreningen, där ett delflöde passerar filtreringssteg och ett delflöde förbikopplas. Allt råvatten genomgår dock radonavskiljning och klorering. Klorering har valts framför UV för att minimera risk för bakteripåväxt i reservoar och ledningsnät.

I figuren är Brunn 4 och Gamla brunnen inkopplade och flödena från dessa och till distribution motsvarar den verkliga kapaciteten. Vattenverkets kapacitet kan utökas så att brunnarna FBB1,2 och 3 senare kan kopplas på och systemet kan då leverera ca 30 m³ per dygn.



Figur 7 Flödesschema för grundvattenverk och brunnar

3.3 Ytvattenverk

För att klara vattenförsörjningen för hela den planerade bebyggelsen planeras att komplettera grundvattentillgången med en anläggning för avsaltning och rening av Östersjövatten. Tekniken som kommer att användas är väl beprövad och det finns tusentals avsaltningsanläggningar i Östersjön. Konceptet som presenteras här har tagits fram i samarbete med ENWA som är tilltänkt leverantör av utrustningen med nära 40 års erfarenhet av denna sorts anläggningar.

Sjövattnet pumpas in med pumpar som förläggs i en kasun nära stranden norr om diket från Maren. Placering av pumpstation och ledningar har i detta skede förutsatts förläggas utanför det Natura 2000 område som upptar stora delar av fastighetens stränder.

För att få bra råvattenkvalitet ska intagspunkten vara skyddad av ett grovfilter, ligga på minst 5 m djup och minst 1 m från botten, och i vatten som inte är instängt. Eftersom Arbottnas stränder är grunda behöver intagsledningen bli omkring 750 m lång.

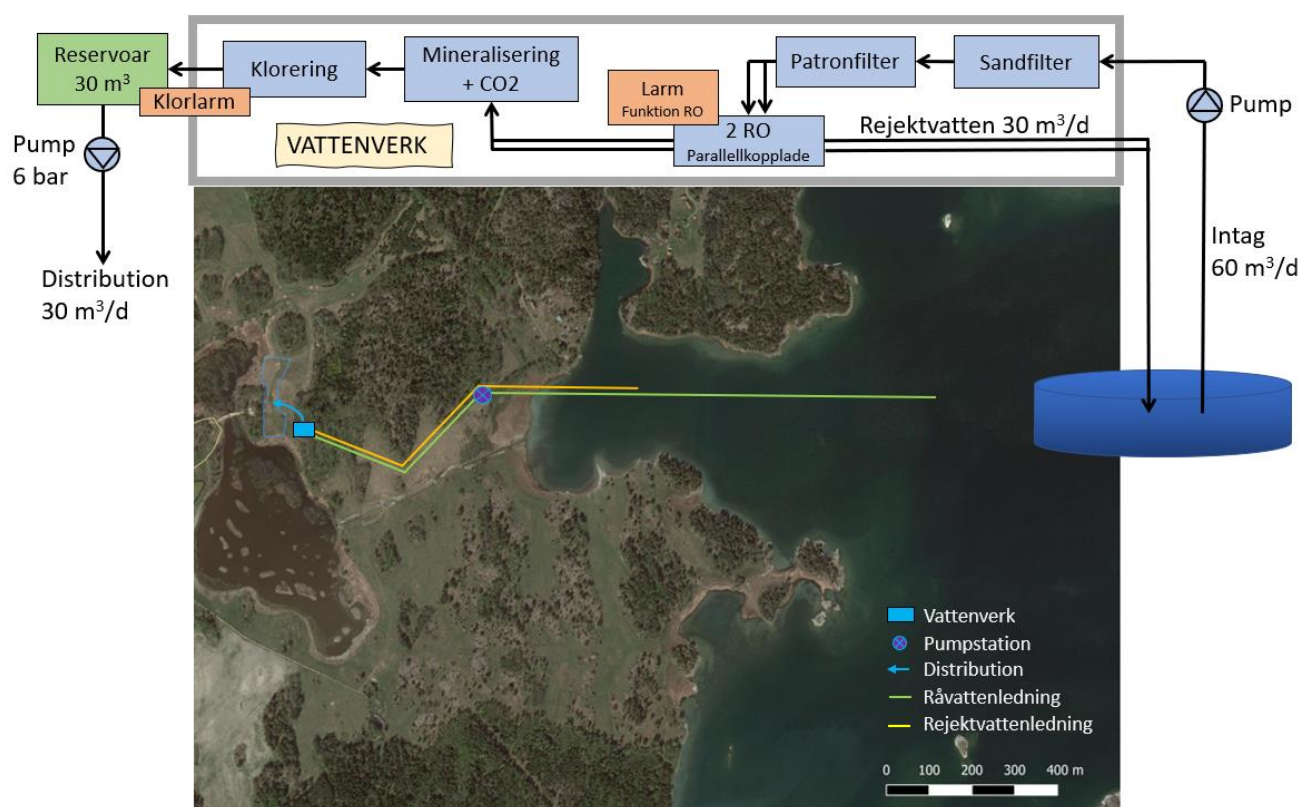
Ytvattnet uppfordras till ett avsaltningsverk som planeras byggas i anslutning till bebyggelsen vid Ängen.

I vattenverket kommer vattnet efter att genomgå förfiltrering i sandfilter och patronfilter renas genom med omvänd osmos i ett membranfiltersystem (RO), vilket innebär att högtryckspumpar pressar vattnet genom ett membranfilter som kan avskilja ämnen på molekylnivå. Eftersom även vissa nyttiga ämnen avskiljs i RO-processen genomgår vattnet mineralisering då bl a magnesium och kalcium tillsätts, vidare kan kolsyra tillsättas för kontroll av pH.

För att skapa redundans och minimera slitage och underhåll av planeras vattenverket utrustas med två stycken parallellkopplade RO-filter och två råvattenpumpar, varje enhet med kapacitet att hantera 30 m³ per dygn.

Reningsverket kommer även inkludera ett kloreringssteg, larm för funktion av RO (tryck, turbiditet, pH mm) och kloröverskott samt en reservoar på omkring 30 m³.

Avsaltningsverkets filter kräver relativt stora mängder vatten för backspolning och liknande. Detta koncentrerade rejektivatten leds tillbaka till Östersjön. Ingen påverkan på den akvatiska miljön är att förvänta från det begränsade ytvattenupptag och utsläpp av rejektivatten som verksamheten innebär.



Figur 8 Principer för ytvattenverket i plan och flödesschema.

4 Avlopp

För bebyggelsen behöver en modern och hållbar avloppslösning finnas.

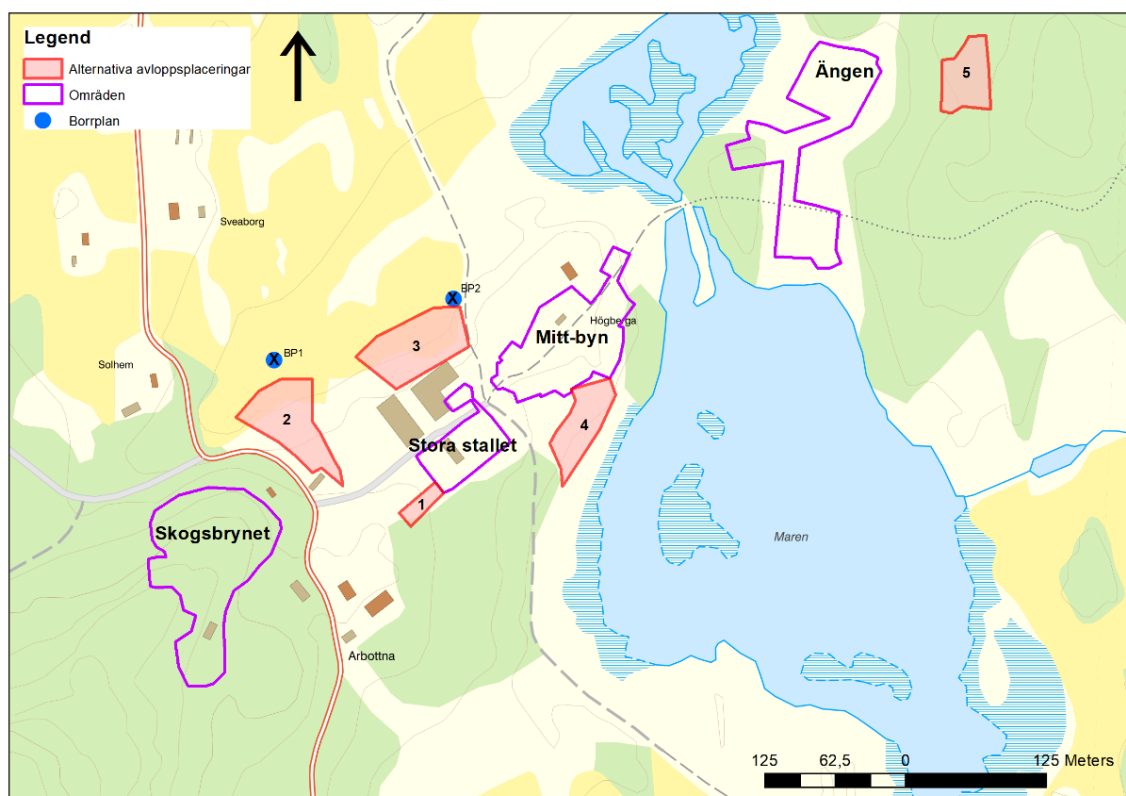
System för att separera BDT- och WC-vatten har studerats. En sådan lösning bygger på infiltration av BDT-vatten men en sluten tank för WC-vatten, vilket bedöms som olämpligt för Arbottna med tanke på mängden WC-vatten som skulle behöva hanteras av tankbilar. Nybebyggelsen är så pass omfattande att cirka 6 kbm WC-vatten per dygn skulle skapas, vilket storleksmässigt innebär en full tankbil var tredje dag.

En lösning där allt spillvatten hanteras via en infiltration eller markbädd är därför att föredra.

Tabell 4 Dimensioneringsförutsättningar för Arbottnas avloppsanläggningar. Från Översiktlig VA-utredning inför detaljplaner i Arbottna. Sweco, 2021.

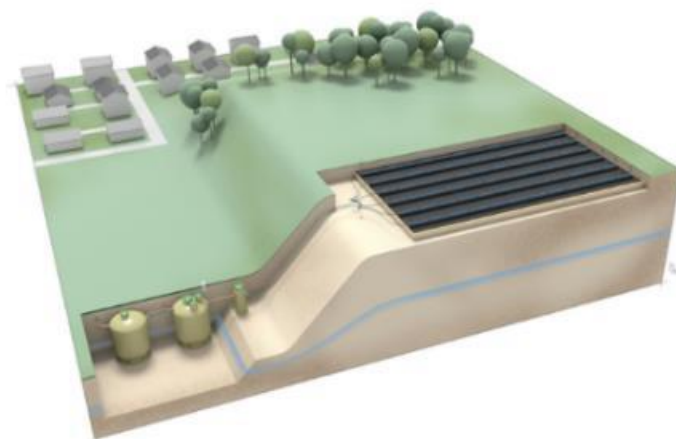
	Volym vatten klassisk toalett [l/d]	Volym BDT [l/d]	Dricksvattenbehov Toalett + BDT [l/d]	BOD7 belastning [g/d]
Ängen	1 800	14 000	16 000	5 500
Mitt-byn	1 700	13 000	14 000	5 000
Stora stallet	1 200	9 200	10 000	3 700
Skogsbrynet	1 500	11 000	12 000	4 400
Totalt:	6 200	47 200	52 000	18 600

Lämpliga platser inom fastigheten för att placera infiltrationsanläggningar har undersökts. Platserna har valts med tanke på bl a jordlager samt avstånd och topografiskt förhållande till bebyggelse och till områdets dricksvattenbrunnar, så att dessa inte riskerar påverkas av avloppsvattnet. Efter processen i infiltrationsanläggningen strömmar det renade spillvattnet via jordlagren till Maren.



Figur 9 Alternativa områden för infiltrationsanläggningar för avloppsvatten. Från Översiktlig VA-utredning inför detaljplaner i Arbottna. Sweco, 2021.

4.1 Principbeskrivning avloppsreningslösning



Figur 10 Illustration av infiltrationsanläggning av typ BAGA

BAGAs lösning för gemensam avloppsbehandling för 1–40 hushåll planeras för Arbottnas. BAGA Easy XL består av slamavskiljare med integrerad reningsutrustning och efterföljande rening med markbädd eller infiltration. Anläggningarna är försedda med reservoar som buffrar avloppsvattnet vid höga flöden. Större anläggningar kan också förses med en slamsilo för att kunna magasinera slam.

Tabell 5 Information om BAGA Easy XL

BAGA Easy XL 10 - 40							
Produktbenämning	Easy XL 10	Easy XL 15	Easy XL 20	Easy XL 25	Easy XL 30	Easy XL 35	Easy XL 40
Antal PE max	40	52	64	76	94	112	124
Antal hushåll	8-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
Antal modulpaket	6	8	10	12	16	18	20
Yta bädd m ²	96	128	160	192	256	288	320
Max Kapacitet BOD7 / dygn g	2800	3640	4480	5320	6580	7840	8680
Max Kapacitet Volym / dygn m ³	6,0	7,8	9,6	11,4	14,1	16,8	18,6
Max Kapacitet Volym / h	1 m ³ / h under 2h	1,5 m ³ / h under 2h	N/A (reservoar)	N/A (reservoar)	N/A (reservoar)	N/A (reservoar)	N/A (reservoar)
Ø Slamavskiljare	2,4	3,0	2,4	2,4	2,4	3,0	3,0
Ø Reservoar	Nej	Nej	2,4	2,4	2,4	3,0	3,0
Pumpbrunn	Ø 0,6 m	Ø 0,8 m	Ø 1 m	Ø 1 m	Ø 1 m	Ø 1 m	Ø 1 m

5 Regelverk och tillstånd

Anläggande och drift av en Va-anläggning innebär att verksamhetsutövaren kommer att omfattas av ett flertal lagar och regler varav de mest centrala är miljöbalken (MB), lagen om allmänna vattentjänster (LAV), plan- och bygglagen (PBL) samt Livsmedelsverkets rekommendationer.

Genom att följa de åtaganden och riktlinjer som upprättats av bl.a. SMOHF, samt genom att använda en modern anläggning med god teknisk prestanda kommer grundläggande principer och lagar efterföljs.

5.1 Kommunal tillståndshantering

Södertörns Miljö- och hälsoskyddsförbund hanterar tillståndsansökningar, anmälningar och registreringar av såväl avloppsanläggningar som dricksvattenanläggningar inom Haninge kommun.

För avloppsanläggning gäller att skriftligt tillstånd ska inhämtas innan anläggningsarbetet inleds. Inom ramen för tillståndprocessen genomför kommunen inspektion och samråd med grannar.

En ny dricksvattenanläggning ska anmälas för registrering hos SMOHF innan den driftsätts. I samband med registrering genomför SMOHF risk-klassificering av anläggningen.

5.2 Vattenverksamhet

5.2.1 Vattendom för grundvattenuttag

Grundvattenbortledning i den form som uppstår när brunnarna på Arbottna används av samfälligheten är en tillståndspliktig vattenverksamhet enligt MB 11 kap. Tillstånd för grundvattenbortledning söks hos Mark- och miljödomstolen, och ges ofta i form av en vattendom som ger tillåtelse till att utta ett visst flöde från en brunn som årsmedel samt maximalt under ett dygn.

Drömgården avser att söka vattendom för uttag ur grundvattenbrunnarna. I ansökningshandlingarna kommer resultat från genomförda provpumpningar kompletteras med analys av omgivningspåverkan. Vidare kommer en teknisk beskrivning och MKB biläggas ansökan.

5.2.2 Tillstånd för ytvattenverk

När det gäller avsaltningsanläggningen bedöms ärendet utgöra en vattenverksamhet med anmälningsplikt enligt förordning 1998:1388. Under listade verksamheter i förordningen ingår bland andra:

- Bortledande av högst 600 kubikmeter ytvatten per dygn från ett vattendrag, dock högst 100 000 kubikmeter per år, eller utförande av anläggningar för detta.
- Nedläggning eller byte av en kabel, ett rör eller en ledning i ett vattenområde.

Anmälan ska göras till Länsstyrelsen som är tillsynsmyndighet. Enligt gällande remissförfarande kommer Länsstyrelsen även att ge statliga och kommunala myndigheter samt organisationer och enskilda som kan ha ett särskilt intresse i saken tillfälle att yttra sig i anmälningsärendet. Därmed ges även Försvarmakten som är en viktig intressent i området insyn och möjlighet till yttrande.

En anmälningspliktig vattenverksamhet får påbörjas tidigast åtta veckor efter att anmälan har gjorts. I vissa fall kan Länsstyrelsen begära att anmälan ska kompletteras med en miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

Angående bygglov inom strandskydd bedöms inte dispens behöva sökas för den ledningsdragnings och pumpgröp som kommer förläggas inom 100 m från stranden. Strukturerna kommer ligga under markytan.

6 Drift och kontroll

En samfällighet ska skapas för att ansvara för drift och skötsel av VA-systemet för Arbottna, och en person utses som ansvarig för att drift, underhåll och kontroller genomförs enligt föreskrifter.

Då planerad dricksvattenanläggning kommer att tillhandahålla mer än 10 m³ per dygn alternativt försörja 50 personer eller fler kommer man att omfattas av dricksvattenföreskrifterna. Det innebär att kommunens miljö- och hälsoskyddskontor blir kontrollmyndighet och enligt ett undersökningsprogram genomförs regelbundna kontroller av verksamheten.

Den som ansvarar för en dricksvattenanläggning är enligt 26 kap. 19 § i miljöbalken skyldig att bedriva egenkontroll, detta ansvar tillfaller därmed samfälligheten.

Vid egenkontroll ska ett undersökningsprogram med angivna provtagningspunkter och provtagningsfrekvenser upprättas för att kontrollera att kvalitetskraven till dricksvattenföreskrifterna uppfylls enligt Livsmedelsverkets dricksvattenriktvärden.

Dricksvattenanläggningarna kommer förses med larm som varnar om bl a nedsatt funktion i reningsprocessen, samt instruktioner för anläggningens drift och skötsel.

Enligt Södertörns Miljö- & Hälsoskyddsförbund (SMOHF) är kravet för provtagning av utgående vatten från vattenverk enligt normalkontroll:

Tabell 6 Krav för normalkontroll vid vattenverk

Krav i dricksvattenföreskriften på minsta antalet prov som ska tas		
Producerad volym vatten /dygn (m ³)	Antal mikrobiologiska prover /år	Antal kemiska prover /år
Grundvatten ≤ 400	4	1
Ytvatten ≤ 400	12	1

Vidare ska provtagning ske hos användare på ledningsnätet enligt normalkontroll:

Tabell 7 Krav för normalkontroll hos användare

Krav i dricksvattenföreskriften på minsta antalet prov som ska tas		
Producerad volym vatten /dygn (m ³)	Antal mikrobiologiska prover /år	Antal kemiska prover /år
≤ 10	2	2
10-100	4	4

Dessutom krävs en mer omfattande kontroll med större tidsintervall, en så kallad utvidgad kontroll hos användare som omfattar mikrobiologisk samt kemisk analys enligt följande:

Tabell 8 Krav för utvidgad kontroll hos användare

Krav i dricksvattenföreskriften på minsta antalet prov som ska tas	
Producerad volym vatten /dygn (m ³)	Utvidgad kontroll
≤ 10	1 prov vart tredje år
10-100	1 prov vartannat år

Om laboratorieanalyser från genomförd provtagning skulle visa ett eller flera prov som är tjänliga med anmärkning eller otjänliga krävs åtgärd för att göra vattnet tjänligt igen (exempelvis klorering) samtidigt som utredning ska göras för att finna orsaken.

7 Vattenskyddsområden

För skydd av yt- och grundvattentillgången görs ansökan till Länsstyrelsen i Stockholm eller Haninge kommun med begäran om att avgränsade vatten- och markområden ska bli vattenskyddsområden för yt- respektive grundvatten. Vattenskyddsområdena tas fram enligt Havs och Vattenmyndighetens rapport 2021:4 - Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden.

Under beslutsmyndighetens handlägningsprocess ingår ett myndighetssamråd. Där kan framkomma om föreslaget vattenskyddsområde kan påverka ett riksintresseanspråk. Ett relevant exempel på detta är Försvarmakten inom sitt ansvarsområde.

7.1 Översiktlig riskbedömning

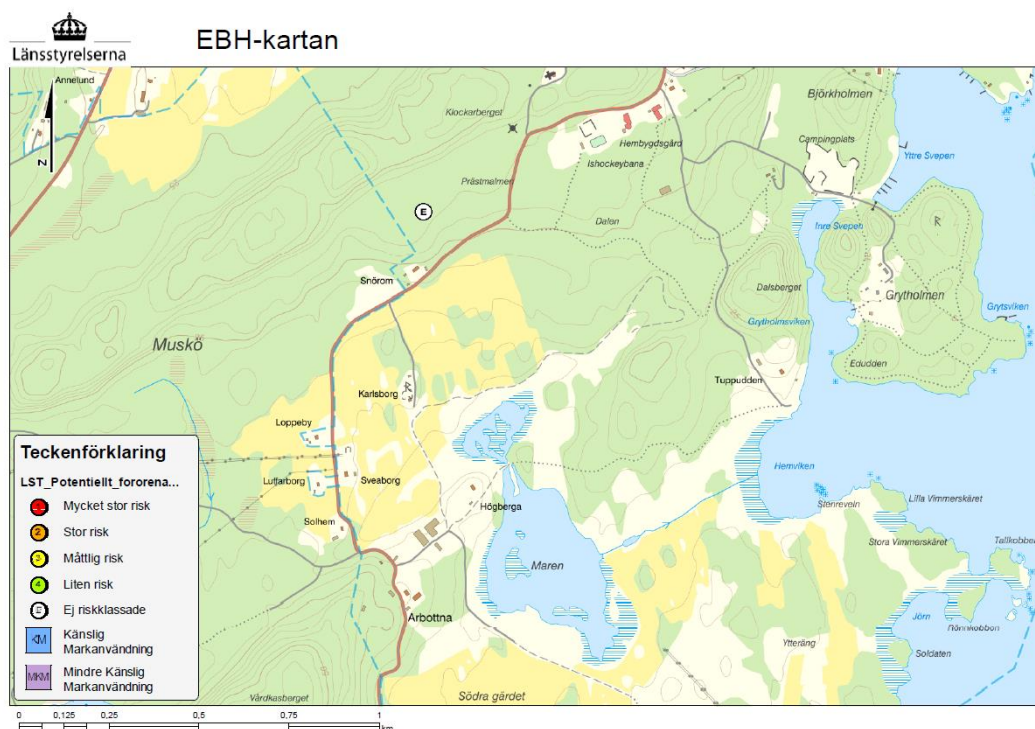
Av de nio punkter som utgör beslutsunderlaget som bör ingå i ansökan redogörs översiktligt för den del i riskbedömningen som behandlar potentiella föroreningskällor och risker kopplade till pågående mark- och vattenanvändning. En översiktlig utredning av risker inom avrinningsområdet har genomförts, och personer som bott länge i området har intervjuats.

En stor del av området inom Arbottna 1:28 arrenderas av en bonde som bedriver jordbruk. Fälten brukas för odling av vall och pesticider används inte. Eventuella petroleumprodukter kan förekomma från traktorer och maskiner.

Djurhållning bedrivs i anslutning till lador och sommartid betar kor i Natura 2000-området, se avsnitt 1.1. Våtmarken är en lokal lågpunkt där ytvatten ansamlas och Maren är en recipient för näringsämnen.

Sökning i databasen för misstänkta eller konstaterade förorenade områden tillhandahållt av Länsstyrelsen ger en träff med ID 125717 för ett ej riskklassat objekt benämnt som Muskötippen för fastigheten Ludvigsberg 5:4. Platsen ligger nära den norra gränsen av bedömt avrinningsområde (se Figur 11), och fungerade fram till 80-talet som en soptipp för boende i omgivningen. Typiska föroreningar från denna typ av verksamhet kan vara tungmetaller, lösningsmedel, fenoler, olja och närsalter.

Vattenprov från den Gamla brunnen har analyserats avseende ämnen så som bromat, cyanider, tungmetaller, klorerade- och bromerade lösningsmedel och bekämpningsmedel. Analyserna visade inga spår efter kemikalier.



Figur 11 Från länsstyrelsens EBH-karta. Den så kallade Muskötippen markeras med vit cirkel.

8 Sammanfattande beskrivning av VA-systemet

Sammanfattningsvis planeras ett dricksvattensystem som består av en grundvattendel som består av fem brunnar, en pumpstation för uppföring till ett grundvattenverk med kapacitet att leverera 30 m³ per dygn, samt en reservoartank om 10 m³. Vidare anläggs ett ytvattenverk med intagspunkt cirka 750 m från fastighetens strand där en pumpstation uppfördrar vattnet till en avsaltningsanläggning med kapacitet att leverera 30 m³ men med möjlighet att enkelt kunna fördubbla produktionen, samt en reservoar om cirka 30 m³ per dygn.

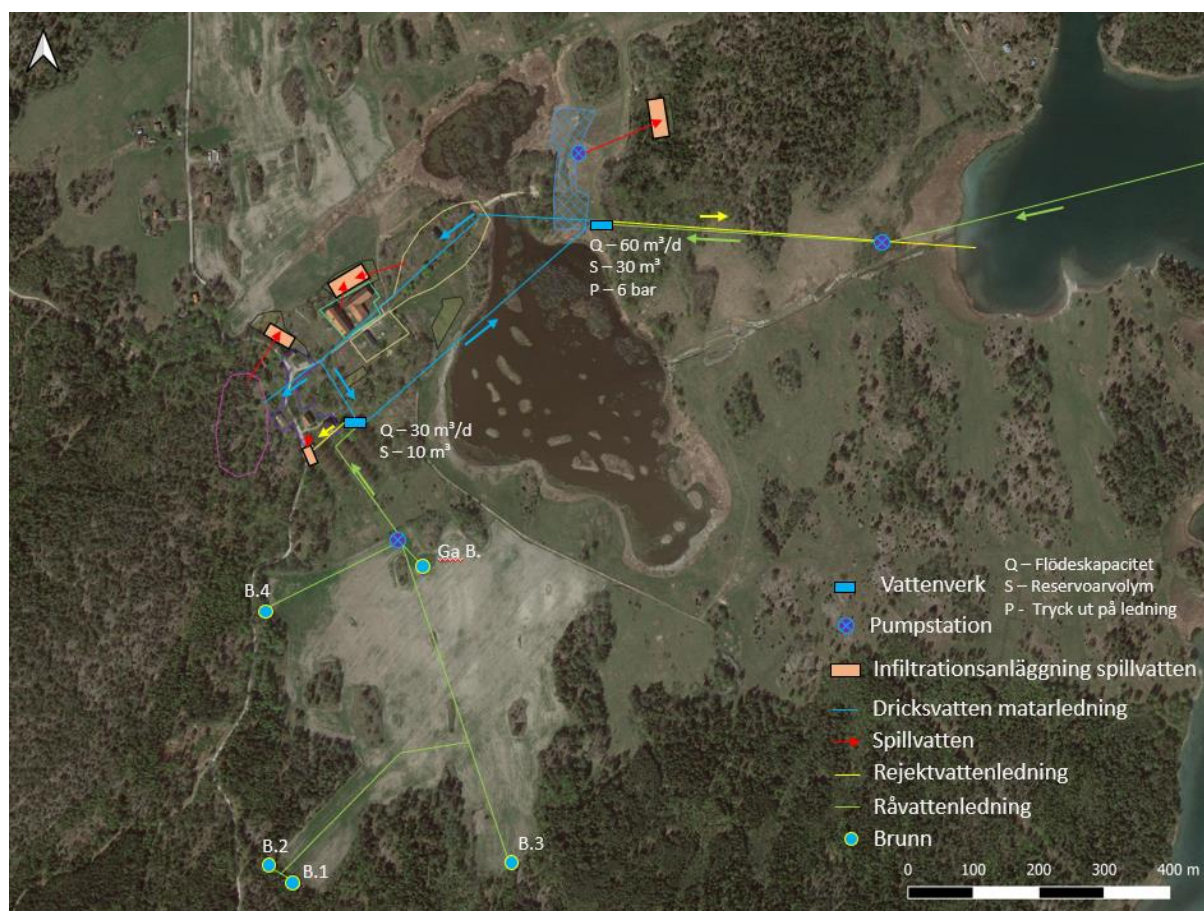
Jämfört de förkastade alternativen är detta system en säkrare och enklare lösning. För brunnarna är råvattenkvalitet och möjligheter till ledningsdragning och vattenbehandling är klarlagda och delvis redan förberedda, och vad gäller avsaltningsanläggningen är det en väl beprövad teknik som säkrar vattenförsörjningen även vid eventuella extremt torra perioder. Vidare finns mindre risker förknippade till omgivningspåverkan, dels med avseende på uttagens påverkan på grundvattenförhållandena och omgivande verksamheter/bebyggelse, och dels vad gäller risker för att föroreningsproblematik uppstår.

Ledningssystemet planeras utföras så att vattnet pumpas från ytvattenverkets reservoar till distribution till samtliga användare. För att skapa redundans och förutsättningar för god vattenomsättning planeras de två vattenverken kopplas samman med en ledning mellan grundvattenverkets och ytvattenverkets reservoarer.

Spillvattnet leds till fyra infiltrationsanläggningar av typ BAGA. Spillvatten från herrgården och rejektivatten från grundvattenverket leds till en närliggande mindre avloppsanläggning som redan är godkänd och driftsatt. Spillvatten från Mittbyn och Ladorna leds med självfall till en större infiltrationsanläggning strax norr om bebyggelsen. Från delområdet Skogen leds också spillvattnet med självfall till en separat infiltrationsanläggning, medan spillvattnet från Ängen behöver pumpas upp till en infiltrationsanläggning i högre liggande terräng.

I Figur 12 visas en översiktlig planskiss över det planerade VA-systemet.

Före driftsättning kommer erforderliga tillstånd att inhämtas, vattenskyddsområden skapas och en samfällighet att bildas som kommer ansvara för drift, underhåll och egenkontroll av hela VA-systemet på Arbottna.



Figur 12 Sammanfattande bild av Arbottnas planerade VA-system.