



Arnbom Geokonsult AB

Grundvattenutredning vid fastigheten Ilända 1:6, Ekerö kommun.

Innehåll

SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	1
UPPDRAG OCH UTFÖRANDE	2
BAKGRUND	2
OMRÅDET	2
BRUNNAR I OMRÅDET.....	3
GEOLOGI/HYDROGEOLOGI.....	4
GRUNDVATTENBILDNING.....	5
VATTENFÖRBRUKNING/VATTENBALANS	6
GRUNDVATTENMAGASIN.....	6
UTVÄRDERING AV VATTENFÖRSÖRJNINGEN.....	7
REKOMMENDATIONER FÖR BRUNNSBORRNING OCH PROVPUMPNING.....	7
KÄLLOR	8

Uppsala 2023-01-25

Jan Olof Arnbom

Hydrogeolog

f.d. statsgeolog SGU

Grundvattenutredning vid avstyckning från fastigheten Ilända 1:6, Ekerö kommun

SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Inom det lokala avrinningsområdet (grundvattenbildningsområdet) där tomtområdet inom fastigheten Ilända 1:6 är beläget, bildas minst ca 11 700 m³ grundvatten/år.
- Det finns ett stort grundvattenmagasin i områdets moränlager och berggrund, teoretiskt beräknat till mellan 35 000 och 60 000 m³.
- Vattenförbrukningen för hela tomtområdet beräknas maximalt vara 2453 m³/år.
- Vattenförbrukningen inom avrinningsområdet är mycket mindre än den årliga nybildningen av grundvatten. Vattenbalansen är positiv.
- Befintliga bergborrade brunnar i området uppvisar vattenkapaciteter runt 300-400 liter /tim.
- Den befintliga brunnen inom tomtområdet bedöms vara otillräcklig för områdets långsiktiga, säkra vattenförsörjning. Ytterligare en brunn rekommenderas att borrar.
- En ny brunn ska placeras på ett avstånd av minst 30 m till den befintliga brunnen.
- Risken för saltvattenuppträngning i bergborrade brunnar i området bedöms vara liten vid normala uttag av grundvatten, eftersom det inte blir något överuttag av sötvattnet som ligger ovanpå det relikta saltvattnet.
- Borrade brunnar inom tomtområdet bedöms inte påverka närliggande bergborrade brunnar negativt eftersom det är mer än 150 m till närmaste brunn.

UPPDRAG OCH UTFÖRANDE

I samband med upprättande av detaljplan Ilända 1:6 (Tufa Marina) på norra Färingsö i Ekerö kommun, Stockholms län, har kommunen begärt en kompletterande utredning beträffande de planerade bostadshusens långsiktiga vattenförsörjning.

På uppdrag av Ilända Bostadsutveckling AB har en hydrogeologisk utredning gjorts i syfte att bedöma tillgången på dricksvatten, uttagsmöjligheter och påverkan på närliggande brunnar. De underlag som använts framgår av kapitlet KÄLLOR, sid 8.

BAKGRUND

På del av fastigheten Ilända 1:6 planeras tomter att avstyckas och bebyggas med 4 villor, 4 parhus och 12 Attefallshus (Fig.1). Det finns en befintlig bergborrad brunn i området, vilken provpumpades 2013 och som ger mer än 7 m³/dygn. Denna vattenmängd täcker väl behovet av de 8 bostadshus som planerades då.

OMRÅDET

Gränsande till de planerade tomterna finns inga bebyggda fastigheter. Närmaste bebyggda fastighet ligger mer än 150 m sydost om det aktuella tomtområdet. De geografiska förhållandena framgår av kartan Fig. 2.

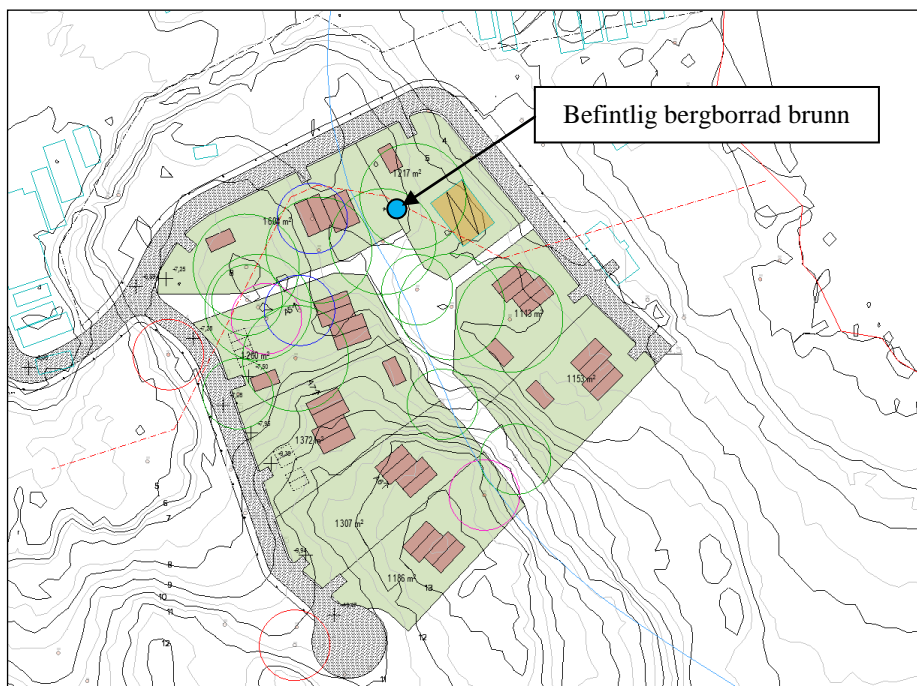


Fig. 1. Plankarta med avstyckningarna från fastigheten Ilända 1:6 .
Befintlig brunn är markerad med blå punkt.

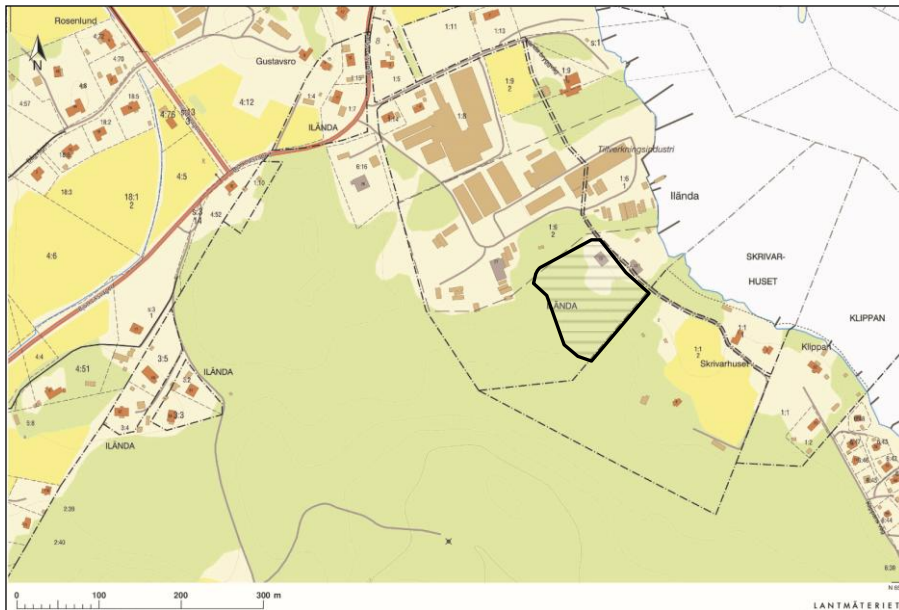


Fig. 2. Fastighetskarta över aktuellt område. Planerat bebyggelseområde inom fastigheten Ilända 1:6 markerad med rastrerad yta.

BRUNNAR I OMRÅDET

Inom en radie av ca 600 m finns i dagsläget 37 bergborrade brunnar registrerade i SGU:s brunnsarkiv, varav 22 är energibrunnar (se Fig. 4 och Tabell 1). Det finns endast 8 redovisade vattenmängder och 6 redovisade grundvattennivåer i arkivet. De 15 vattenbrunnarna är mellan 60 och 120 m djupa och erhållna vattenmängder varierar mellan 100 och 1200 liter/tim, med en mediankapacitet runt 300-400 liter/tim. SGU anger att mediankapaciteten i området ligger mellan 200 och 600 l/tim, vilket stämmer bra med de redovisade värdena i området. Grundvattennivåerna i brunnarna ligger 1-8 m under marknivån.

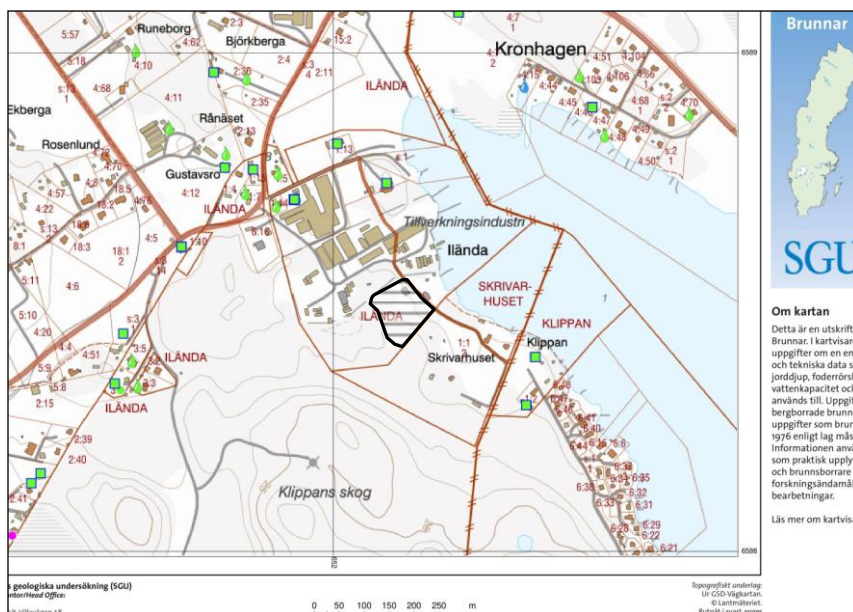


Fig. 3. Utdrag ur SGU:s karta över bergborrade brunnar. © Sveriges geologiska undersökning. Gröna markeringar visar registrerade bergborrade brunnar. Fyrkanter=energibrunnar. Planerat tomtområde markerat med rastrerad yta.

Fastighet	Brunnsdjup	Vattenmängd	Grundvattennivå	Brunnstyp
	meter under markytan	liter per timme	meter under markytan	
Ilända 3:3	90	<i>Ingen uppgift</i>		Vattenbrunn
Ilända 3:4	60	180		Vattenbrunn
Ilända 3:4	200	<i>Ingen uppgift</i>	3	Energibrunn
Ilända 3:5	70	600		Vattenbrunn
Ölsta 4:5	220	0	5	Energibrunn
Ölsta 4:52	100	10 000	5	Energibrunn
Ölsta 4:12	180	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunn
Ölsta 4:12	90	<i>Ingen uppgift</i>		Vattenbrunn
Ilända 1:15	80	<i>Ingen uppgift</i>		Vattenbrunn
Ilända 1:7	75	<i>Ingen uppgift</i>		Vattenbrunn
Ölsta 2:36	120	<i>Ingen uppgift</i>		Vattenbrunn
Ölsta 2:36	90	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunn
Ölsta 4:62	56	400	8	Vattenbrunn
Ilända 1:5	100	100		Vattenbrunn
Ilända 1:14	80	100		Vattenbrunn
Ilända 1:8, 14 brunnar	230-245	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunnar
Ilända 1:13	180	<i>Ingen uppgift</i>	1	Energibrunn
Ilända 1:9	190	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunn
Klippan 1:1	150	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunn
Klippan 1:2	120	<i>Ingen uppgift</i>		Energibrunn
Prästnibbla 6:6	100	1200	8	Vattenbrunn

Tabell 1. Uppgifter om registrerade, bergborrade brunnar i närområdet

GEOLOGI/HYDROGEOLOGI

Planerade tomter ligger i ett område med lera och berghällar (Fig. 4). Berggrunden i området utgörs av gnejs, en bergart som normalt innehåller få spricksystem och generellt har en relativt dålig vattenföring. Detta syns också i de redovisade vattenmängderna i områdets bergborrade brunnar (Tabell 1). Det förekommer dock enstaka zoner med flera öppna sprickor och därmed bättre vattenföring.

De planerade tomterna ligger inom ett lokalt hydrogeologiskt avrinningsområde (grundvattenbildningsområde), som begränsas av vattendelare i högre terräng (se Fig. 4). Från vattendelaren sker ett flöde av yt- och grundvatten mot öster till Väntholmsviken (Mälaren), belägen ca 100 m nordost om tomtområdet.

Det är välkänt att det föreligger risk för salt grundvatten i Mälardalsområdet (s.k. relik saltvatten) eftersom Mälaren övergick sent i den geologiska historien från att vara en salt havsvik till en sötvattensjö. I låg terräng i anslutning till Mälaren kan grundvatten med höga salthalter påträffas. Därför ska försiktighet råda vid brunnsborring och vattenuttag ur djupborrade brunnar i detta område. Sötvattnet ligger ovanpå det salta, något tyngre, saltvattnet. Det finns stora lokala variationer till gränsen mellan sött och salt grundvatten. Generellt ligger salt grundvatten på djupare nivå under högre liggande terräng jämfört med lågt liggande mark.

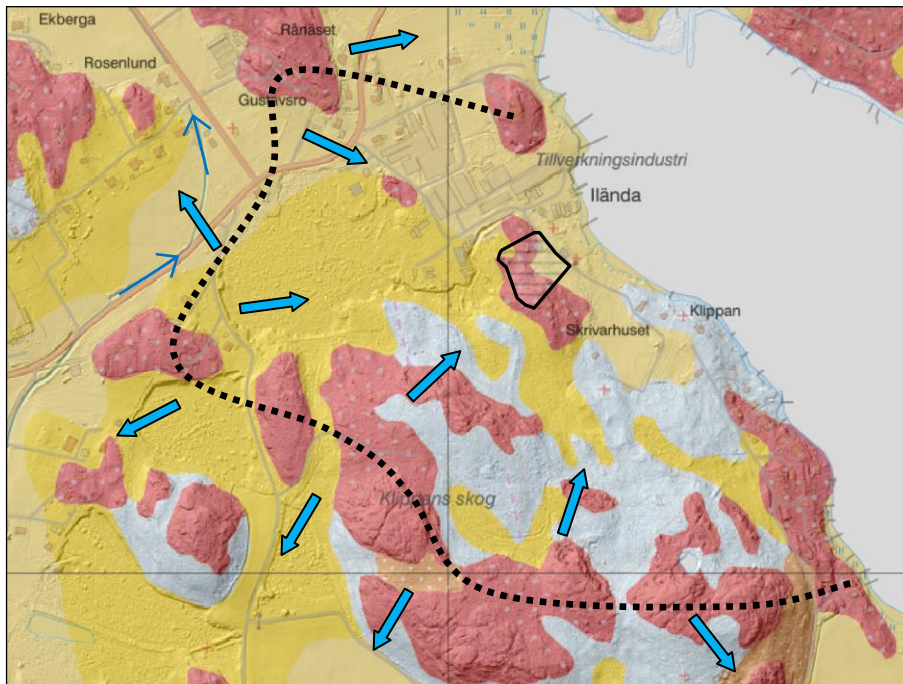


Fig. 4. Utdrag ur SGU:s geologiska karta. © Sveriges geologiska undersökning.
 Lera markeras med gul färg, morän - grå och berghällar - röd färg.
Inlagt i kartan är: Yt- och grundvattendelare - prickad svart linje.
 Flödesriktningar för yt- och grundvatten - blå pilar.
 Planerat tomtområde inom Ilända 1:6 är markerat med rasterad yta.

GRUNDVATTENBILDNING

Avrinningsområdet (grundvattenbildningsområdet) inom vilket de aktuella tomterna är belägna utgör ca 50 ha (500 000 m²) om man undantar en strandremsa på ungefär 80-100 m där mycket liten grundvattenbildning sker eftersom den mesta nederbörden direkt avrinner till Mälaren.

Avrinningsområdet kan betraktas som ett hydrogeologiskt begränsat område där grundvattenbildning sker genom att nederbörden infiltrerar ner i jord och berg. Grundvattenbildningen sker främst under höst och vår. Årsmedelnederbörden i området är ca 650 mm. Nederbörden tas till stor del upp av växtligheten under sommarmånaderna, den kan också avdunsta, avrinna på ytan eller infiltrera ned i berggrunden och bilda grundvatten.

Effektiv årsnederbörd är den del av nederbörden som inte avrinner, avdunstar eller tas upp av växtligheten och som kan bilda grundvatten. Effektiv årsnederbörd i regionen är ca 300 mm/år enligt SMHI. Generellt kan den årliga nybildningen av grundvatten beräknas enligt formeln:

$$\text{Grundvattenbildning/år (m}^3\text{)} = \text{avrinningsområdets yta (m}^2\text{)} \times \text{effektiv årsnederbörd, (medelvärde 0,30 m)} \times \text{infiltrationsfaktorn för berggrund och jordarter (0,10-0,15).}$$

Infiltrationsfaktorn är ca 10 % inom berghällsområden enligt SGU. Inom moräntäckta ytor sker en något större grundvattenbildning (ca 15 %) eftersom ytavrinningen är mindre

jämfört med blottade bergytor och nederbörden kan sakta infiltrera ned i marken. Inom lertäckta områden sker ingen infiltration och därmed ingen grundvattenbildning.

Avrinningsområdets totala yta är ca 50 ha (500 000 m²), varav ca 20 ha (200 000 m²) består av lertäckta ytor. Nederbörd kan alltså infiltrera ned i morän och berg på en sammanlagd yta av 30 ha (300 000 m²). Inom denna yta kan den årliga grundvattenbildningen teoretiskt beräknas till ca 11 700 m³ med formeln ovan om alla ytor ges infiltrationsfaktorn 13 % (bedömd faktor baserad på fördelningen mellan berg- och moränytor).

VATTENFÖRBRUKNING/VATTENBALANS

SCB och organisationen Svensk Vatten (uppdaterad 2021) räknar också med en genomsnittlig vattenförbrukning på 140 l/person och dygn för medelsvensken. 140 liter vatten per person och dygn fördelas så här: 60 liter för personlig hygien, 30 liter för toalettspolning, 15 liter för disk, 15 liter för tvätt, 10 liter för mat och dryck samt 10 liter övrigt.

Ett hushålls vattenförbrukning beräknas utifrån 2,5 personer per bostad, d.v.s. 350 l/dygn. En årlig förbrukning för ett permanent hushåll blir därmed 350 liter x 365 dagar = ca 128 m³ om man räknar med att dygnsmängden förbrukas under årets alla dagar.

Inom det aktuella avrinningsområdet kommer 4 villor och 4 parhus att uppföras, d.v.s. 12 "vanliga" bostadshus. Dessa beräknas då förbruka 12 x 350 l/dygn = 4200 l/dygn. Den årliga förbrukningen blir då 1533 m³ om alla 12 hushåll förbrukar 350 liter alla årets dagar.

Till detta kommer 12 attefallshus där det inte finns några beräkningsanvisningar, men man kan högt beräkna 1,5 personer per bostad à 140 l/dygn = 210 l/dygn. 12 attefallshus får därmed en förbrukning på 2520 liter/dygn och årsförbrukningen 920 m³.

Årlig total förbrukning i tomtområdet skulle därmed bli 2453 m³. Beräkningarna utgår från att hushållen förbrukar maximal volym dricksvatten under alla årets dagar, något som är osannolikt. Den verkliga förbrukningen är betydligt mindre.

Den maximalt beräknade vattenmängden som alla hushåll kan förbruka är 2453 m³/år, en volym som understiger den beräknade nybildningen av grundvatten som uppgår till ca 11 700 m³ (se kapitlet ovan, *GRUNDVATTENBILDNING*). Det innebär att förbrukningen av dricksvatten utgör ca 20 % av den årliga grundvattenbildningen inom avrinningsområdet. Därmed sker inget överuttag av sötvatten och risken för saltvattenuppträngning i en bergborrad brunn bedöms vara liten vid normala uttag för ett hushåll. Vattenbalansen är alltså klart positiv.

GRUNDVATTENMAGASIN

Grundvattenbildningen sker främst under hösten och våren. Under sommarmånaderna sker ingen, eller en mycket liten, infiltration av nederbörden och därmed ingen grundvattenbildning. Det grundvatten som bildas under året lagras i ett grundvattenmagasin som utgörs av porutrymmen i moränen och berggrundens spricksystem, vars totala volym är svår att beräkna.

Beräkningar av grundvattenmagasinens storlek i olika geologiska miljöer (berg och morän/berg) har utförts av Aquater/Geosigma för Värmdö kommun år 2020, beräkningar som även går att tillämpa i detta fall eftersom de geologiska förhållandena är likartade. Grundvattenmagasinets storlek i morän och underliggande berggrunden kan enligt Aquater/Geosigma beräknas till 6-10 m³ per 100 m² yta. För berg bedöms magasinets storlek vara 1-5 m³ per 100 m² yta. Under leran ligger grundvattnet i moränens porer och berggrundens sprickor och Aquater/Geosigma bedömer magasinets storlek till mellan 11 och 20 m³ per 100 m² yta.

Med detta beräkningssätt kan grundvattenmagasinet inom avrinningsområdets ca 50 ha innehålla i storleksordning mellan 35 000 och 60 000 m³ sötvatten, då ytmässigt ca 15 ha utgörs av berg, ca 15 ha av morän och ca 20 ha av lera. Det är ur detta grundvattenmagasin som dricksvattnet tas sommartid då ingen grundvattenbildning sker och som sedan fylls på under resten av året.

UTVÄRDERING AV VATTENFÖRSÖRJNINGEN

Grundvattenbildningen i området är god och den årliga grundvattenbildningen kan teoretiskt beräknas till ca 11 700 m³. Grundvattenmagasinen i berggrund och morän är stora. När tomtområdet är fullt utbyggt kommer det teoretiskt att förbruka är 2453 m³/år.

Den befintliga brunnens kapacitet är en begränsande faktor. Kapaciteten mer än 7 m³/dygn, vilket innebär minst 2555 m³/år vid kontinuerlig pumpning, d.v.s. nästan hela brunnens kapacitet kommer att utnyttjas.

I verkligheten pumpas inte brunnen kontinuerligt och vattenförbrukningen är inte alltid maximal, men mellanskillnaden mellan kapacitet och förbrukning är inte så stor. Därför rekommenderas att ytterligare en brunn borraras för att säkra områdets framtida vattenförsörjning. Ytterligare en brunn rekommenderas också av andra anledningar, t.ex. då en brunn eller en pump behöver repareras eller servas. Med två brunnar blir det också mindre belastning i en punkt, vilket minskar risken för saltvattenuppträngning från det djupare liggande salta grundvattnet.

REKOMMENDATIONER FÖR BRUNNSBORRNING OCH PROVPUMPNING

En kompletterande brunn rekommenderas att borraras på lämplig plats i den sydöstra delen av tomtområdet, på en plats som inte stör bebyggelse, vägar, ledningar eller andra installationer (Fig. 5). Detta område ligger ca 80 m från befintlig brunn.

Enligt SGU:s rekommendationer i "Normbrunn 16 - Vägledning för att borra brunn", så ska nya brunnar ska borraras med minst 30 m mellan närliggande dricksvattenbrunnar. Brunnsborrningen ska utföras i enlighet med branschens riktlinjer i SGU:s skrift Normbrunn 16, t.ex. god tätning mellan jord och berg. En grov borrhålsdiameter rekommenderas för att skapa ett bra vattenmagasin i borrhålet. Eftersom det föreligger en viss risk för salt grundvatten mot djupet ska brunnen inte borraras alltför djupt. En brunnsbore med god erfarenhet från området ska bestämma maximalt borrhålsdjup.

Skulle erhållen vattenmängd i borrhålet efter avslutad borrning vara otillräcklig för att försörja en fastighet, så kan borrhålet högtryckspumpas (tryckas) för att på så sätt spräcka upp berget och öka tillrinningen.

Eventuell provpumpning ska göras med försiktighet för att förhindra överuttag och därmed risk för saltvattenuppträngning. Uttagen dygnsmängd bör inte överstiga beräknat maximalt uttag i området (ca 7000 l/dygn).

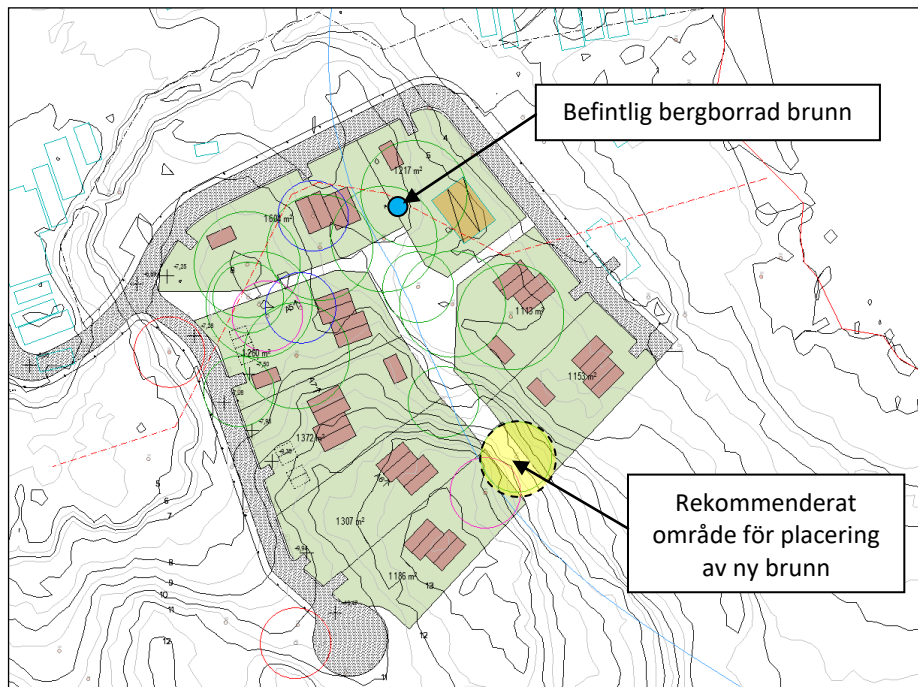


Fig. 5. Rekommenderad placering av ytterligare en bergborrad brunn i tomtområdet.

KÄLLOR

Följande underlag har använts:

- Sveriges geologiska undersökning (SGU:s) geologiska och hydrogeologiska kartor (<https://apps.sgu.se/kartvisare/>)
- Brunnarkivet SGU (<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>).
- "Normbrunn 16 - Vägledning för att borra brunn"
- Lantmäteriets topografiska kartor och terrängskuggningskartor (<https://minkarta.lantmateriet.se/>).
- Hydrogeologiska kartan med beskrivning över Ekerö kommun (SGU K78).
- Provpumpning av vattentäkt vid fastigheten Ilända 1:6 (Geomarkservice 2013)
- Stockholmstraktens berggrund (SGU Ba 24)
- Geologiska kartan 10I Stockholm NV (SGU Ae 4)
- Hydrogeologiska kartan över Stockholms län (SGU Ah 6)
- "Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige" (SGU 2017)
- Vatteninformation Sverige (VISS, <https://viss.lansstyrelsen.se/>)
- Översiktliga grundvattenbalansberäkningar i Värmdö kommun (Aquatec/Geosigma 2020).