

Utvärdering av reningsteknik för enskilda brunnar Del 2

Ett projekt med Utvecklingscentrum för Vatten och Ecoloop AB i samarbete med Österåker, Värmdö, Norrtälje och Haninge kommuner.



Status:	Slutrapport
Datum:	2021-05-14, uppdaterad 2022-10-31
Författare:	Helfrid Schulte-Herbrüggen, Ecoloop AB. Amelia Morey Strömberg, Vidar Eriksson, Rasmus Thunell UCV
Omslagsbild:	Helfrid Schulte-Herbrüggen
Projektnummer:	2030
Uppdragsgivare:	Länsstyrelsen i Stockholms län

Status:	Slutrapport
Datum:	2021-05-14, uppdaterad 2022-10-31
Författare:	Helfrid Schulte-Herbrüggen, Ecoloop AB. Amelia Morey Strömberg, Vidar Eriksson, Rasmus Thunell UCV
Omslagsbild:	Helfrid Schulte-Herbrüggen
Projektnummer:	2030
Uppdragsgivare:	Länsstyrelsen i Stockholms län

Ecoloop AB
Ringvägen 100,
118 60 Stockholm
www.ecoloop.se

UCV
Kaserngatan 11,
761 46 Norrtälje
www.vattencentrum.se

SAMMANFATTNING

Över 10% av Sveriges befolkning förlitar sig på enskilda brunnar för sitt dricksvatten. Det är brunnsägarnas ansvar att säkerställa tillgång och kvalitet i den egna brunnen, men det finns flera utmaningar kopplade till detta som har att göra med en bredare utveckling som kan påverka både tillgång och kvalitet, nämligen klimatförändringar och det befolkningstryck som sker i och med utflyttning och permanentning av fritidshusområden bland annat i skärgårdsmiljön runt Stockholm. Dricksvatten är en grundläggande del av människors hälsa, men i bergborrade brunnar kan naturligt höga halter av uran, arsenik och bly förekomma, vilka alla har negativa hälsoeffekter. Dessa parametrar valdes därför ut som fokus för detta projekt.

Det finns flera filtertekniker tillgängliga på marknaden ämnade åt enskilda brunnar. Däremot är denna marknad i stort sett oreglerad och det finns till exempel ingen oberoende tillsyn av funktion. Målet för detta projekt var att undersöka de utmaningar som enskilda brunnsägare möter i valet av reningsteknik för det egna vattnet. Därför valdes fem brunnar ut som hade höga halter av uran eller bly. Offerter togs in utifrån vattenanalyserna av det enskilda vattnet och installerades och sattes i drift. Efter några veckors drift togs uppföljande analyser för att säkerställa funktionen av reningstekniken. Flera utmaningar uppdagades i denna del av projektet, bland annat kunde det gå ut stora mängder vatten vid installation och drift innan reningstekniken fungerade felfritt eller oönskad lukt och smak var borta. Instruktioner och manualer som skickades med tekniken var ibland svåra att förstå eller ofullständiga.

Intervjuer med enskilda brunnsägare liksom teknikleverantörer genomfördes. Dessa belyste att det finns ett stort behov av kunskap och information riktad både till enskilda, kommuner som jobbar med frågan och hantverkare som kommer i kontakt med enskildas vattenförsörjning. Oberoende rådgivning efterfrågades av både enskilda brunnsägare och teknikleverantörer. Det lyftes också fram vikten av att enskilda informerar sig vid köp av hus med enskilt vatten. Enbart omkring en fjärdedel av tillfrågade brunnsägare följer Livsmedelsverkets rekommendationer och analyserar sitt vatten vart tredje år.

Projektet visade på flera lärdomar och utmaningar kopplade till vattenkvalitet och rening. Flera undersökningar av reningsteknikers funktion i fält skulle behövas för att kunna dra slutsatser kring hur väl småskaliga tekniker fungerar överlag. Vattenkvalitet varierar med säsong, tillgång på vatten, belastning med mera och reningsteknikers funktion över tid skulle därmed också variera, vilket påkallar mätning och uppföljning över tid. Däremot kunde projektet påvisa att testade reningstekniker inte uppfyllde utlovad reningsgrad, och kan leda till en ökad vattenförbrukning. Huvudsakliga rekommendationer utifrån detta projekt är att 1) myndigheter bör satsa på rådgivning och information rörande lokala grundvattenförhållanden (tillgång och kvalitet) för enskilda brunnsägare; 2) att kommuner utreder hur man ska hantera tillgång och kvalitet av enskilt vatten på sikt, med tanke på klimatförändringar, ökat befolkningstryck och en ökad permanentning i fritidshus; 3) att man genomför fler systematiska studier av reningsteknikers funktion och avfallshantering över tid.

Projektet finansierades till av Länsstyrelsen i Stockholms län "Stöd för säkrad dricksvattentillgång" och genomfördes av Ecoloop AB och Utvecklingscentrum för Vatten, Campus Roslagen AB i samarbete med Österåker, Värmdö, Norrtälje och Haninge kommuner.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	2
INNEHÅLL.....	3
1 FÖRORD	4
2 INLEDNING	5
2.1 Syfte och mål	6
3 METOD OCH AKTIVITETER	6
3.1 Underlag till urval av brunnar	6
3.2 Urval av reningstekniker.....	7
3.3 Brunnsägares kunskap och erfarenheter	8
3.4 Intervjuer filterleverantörer	9
3.5 Enkät och intervjuer med kommuner.....	10
4 RESULTAT	11
4.1 Brunnsanalyser och urval av brunnar.....	11
4.2 Offertförfrågningar.....	12
4.3 Installation och uppföljning.....	12
4.4 Intervjuer med teknikföretag.....	16
4.5 Brunnsägare kunskaper och utmaningar	19
4.5.1 Resultat från den första enkätstudien.....	19
4.5.2 Resultat från intervjustudien.....	20
4.5.3 Resultat från den andra enkätstudien	20
4.6 Workshop och uppföljning.....	21
4.7 Erfarenheter kring kommuners arbete med enskilt dricksvatten.....	23
5 DISKUSSION	24
5.1 Brunnsägares kunskap och hantering av den egna brunnen	25
5.2 Utmaningar i samband av installation av reningstekniker	25
5.3 Behov av rådgivning och uppföljning av installerad teknik	26
6 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PÅ FORTSATT ARBETE.....	27

1 FÖRORD

Projektet delfinansierades till av Länsstyrelsen i Stockholms län “*Stöd för säkrad dricksvattentillgång*” och genomfördes av Ecoloop AB och Utvecklingscentrum för Vatten, Campus Roslagen AB i samarbete med Maria Lindström och Sofia Nöjd, Österåker kommun, Sandra Ek, Värmdö kommun, Malin Olofsson och Emma Hårdsten Jörndahl, Norrtälje kommun och Maria Jaki Borg, va-rådgivare för Haninge, Tyresö och Nynäshamn.

Vi vill rikta ett stort tack till de brunnsägare som svarat på enkäten, deltagit i intervjuer, liksom tillsammans med projektet installerat reningstekniker vid sina brunnar. Projektet vill också rikta ett stort tack till de teknikföretag som inte bara levererat teknik inom projektets ramar utan också svarat på frågor och framför allt de som tog sig tid att intervjuas trots ett intensivt schema. Ett särskilt tack går till professor Bo Olofsson, KTH som kommit med råd kring upplägga och urval liksom Pär Aleljung, Livsmedelsverket som diskuterat projektets preliminära resultat.

Efter genomförandet av projektet under 2020-2021 ansökte och beviljades projektgruppen medel för en andra fas av projektet: *Uppföljning och utvärdering av reningsteknik för att säkerställa dricksvattenkvalitet av enskilt dricksvatten*, en fortsättning och utveckling av de aktiviteter som genomförts under projektet. Denna rapport är en uppdatering av rapporten *Utvärdering av reningsteknik för enskilda brunnar* utgiven 2021.

2 INLEDNING

Över 1,2 miljoner människor i Sverige tar sitt huvudsakliga dricksvatten från enskilda brunnar, alltså brunnar som producerar mindre än 10 m³ vatten/dygn eller vatten för färre än 50 personer. Flera av dessa brunnar finns i Stockholms län, där t ex Norrtälje kommun har ca 30 000 enskilda brunnar, Värmdö kommun har ca 14 000 brunnar, Österåker har ca 5 500 och Södertörns miljö och hälsoskyddsförbund, SMOHF (kommunerna Haninge, Tyresö och Nynäshamn) uppskattar att de har 13 000 enskilda brunnar. En stor del av brunnarna har vatten som är otjänligt eller tjänligt med anmärkning. Enbart 20% har tjänligt vatten enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGUs) sammanställning för miljömålet ”grundvatten av god kvalitet”. Vanliga parametrar som orsakar anmärkning är mikrobiella föroreningar, hårdhet, höga kloridhalter, järn och mangan, men det finns också höga halter av ämnen som är kroniskt giftiga, som arsenik, bly och uran. Brunnsägare har själva ansvaret för att provta sitt vatten, liksom att vidta åtgärder (t ex installerar vattenrening) om vattenkvaliteten visar sig otjänlig. Detta är en stor utmaning för enskilda brunnsägare, särskilt eftersom det saknas tillförlitlig och oberoende information över olika reningsteknikers funktion och effektivitet.

Det finns va-rådgivare t ex både i Norrtälje, Värmdö och SMOHF, men på grund av den bristande kunskapen och bristen på oberoende teknikutvärderingar, kan inte heller de ge tydliga råd till brunnsägare. Dessutom är vattenrening en komplex fråga eftersom ett filters reningsförmåga varierar utifrån den kemiska kompositionen av grundvattnet. Därför kan en brunnsägare behöva installera flera tekniker för att, till exempel, rena uran från ett vatten som dessutom har höga calcium eller magnesiumhalter, medan ett annat vatten är lättare att rena från uran.

Filtermarknaden är oreglerad vilket gör att många fastighetsägare köper dyra lösningar utan att veta säkert om de fungerar samt åtgärdar sådant som kanske inte behöver åtgärdas ur hälsosynpunkt, t ex hårdhet.

För att möjliggöra oberoende testning av vattenreningstekniker för enskilda brunnsägare, byggde Utvecklingscentrum för Vatten (UCV), som är en del av Campus Roslagen, Norrtälje kommun, upp en testanläggning för reningsteknik för dricksvatten. Här finns möjligheter att testa och utvärdera olika reningstekniker för de vanligaste förekommande parametrar som orsakar anmärkning (t ex hårdhet, klorid och järn). Dessutom har flera skärgårdskommuner, inklusive Norrtälje, Österåker, Värmdö, Haninge och Nynäshamn påbörjat ett arbete med att kartlägga brunnar med svårare tjänlighetsproblem på grund av t ex uran, bly, fluorid och arsenik.

Detta projekt ämnar välja ut ett antal brunnar i varje kommun med höga halter hälsofarliga ämnen för att genomföra tester i fält där några av de vanligaste reningsteknikerna testas och utvärderas utifrån reningseffektivitet, kostnad och användarperspektiv. Projektet ämnar även att höja kunskapen hos kommuner, enskilda brunnsägare och teknikleverantörer kring utmaningar kopplade till rening av dricksvatten från enskilda brunnar, med fokus på bly, uran och arsenik.

2.1 Syfte och mål

Det övergripande syftet för projektet var att genomföra och utveckla en metod för tester i fält för att kunna göra jämförande studier av reningstekniker ämnade för enskilda brunnar.

För att kunna genomföra sådana studier på sikt, så behövde vi få insikt i grundläggande aspekter av utmaningar som möter enskilda brunnsägare och deras val av reningstekniker. Därför var det andra syftet med projektet att undersöka enskilda brunnsägares kunskaper, hantering och erfarenheter av enskilt dricksvatten, liksom praktiska utmaningar som brunnsägare möter vid installation och drift av reningsteknik.

Målen relaterade till reningstekniken var att:

- Välja ut ett antal brunnar med vanligt förekommande kvalitetsproblem som påverkar människors hälsa (bly, uran eller arsenik)
- Installera reningstekniker som finns på marknaden
- Följa installation och rening under de första veckorna (så länge som möjligt inom projektets tidsram)

Målen relaterade till brunnsägares hantering och erfarenheter var:

- Genomföra intervjuer och enkäter med brunnsägare kring deras kunskap och hantering av sitt enskilda brunnsvatten
- Genomföra enkäter eller intervjuer med teknikleverantörer kring efterfrågan och vanliga frågor kring reningsteknik.

Målen under projektets andra fas var att:

- Följa upp de installerade reningsteknikerna under en längre period samt utvärdera funktion.
- Ta fram ett kunskapsunderlag kring hur Sveriges kommuner arbetar med enskilt dricksvatten.

3 METOD OCH AKTIVITETER

3.1 Underlag till urval av brunnar

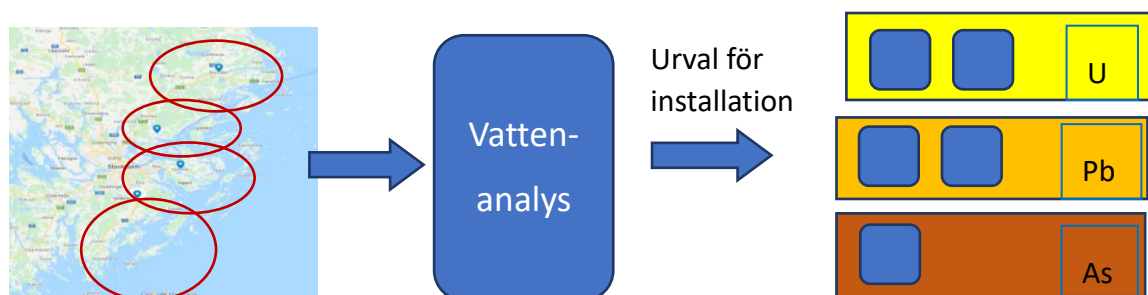
Ett preliminärt urval av brunnar med höga halter bly, uran eller arsenik gjordes från varje deltagande kommun.

Varje kommun hade egna listor med brunnsanalyser från olika tidsperioder och Bo Olofsson från KTH hjälpte också att välja brunnar utifrån specifika bergarter i Stockholms län, då man kunde förvänta sig olika typer av ämnen i grundvattnet.

Efter en selektion av brunnar kontaktades brunnsägarna som fick ett informationsblad och en blankett där de även kunde ge sitt medgivande till deltagande i projektet och publicering av anonymiserade resultat.

16 brunnsägare kontaktades personligen, 16 brunnar analyserades, varav fem valdes för installation av teknik. Reningstekniker installerats hos 5 brunnsägare med höga uran och blyhalter, prover togs på en brunn med höga arsenikhalter. 17 brunnsägare har intervjuats i fördjupade intervjuer och en elektronisk enkät har distribuerats till brunnsägare och

teknikleverantörer. Ytterligare två kontakter har tagits med två brunnsgämare för fördjupad undersökning och installation av teknik.



3.2 Urval av reningstekniker

Vanliga reningstekniker för uran, bly och arsenik är jonbytarfilter, adsorptionsfilter, omvänd osmosfilter och nanofilter. I ett jonbytarfilter byts oönskade joner ut mot andra joner. Till exempel för uran är det vanligt att UO_2^{2+} byts ut mot Na^+ . I ett adsorptionsfilter adsorberas de oönskade ämnet/ämnena i ett medium i filtret. Omvänd osmos och nanofilter bygger på liknande principer och är båda membranfilter. Ett omvänd osmos membran är så "tätt" att i stort sett enbart vattenmolekyler trycks igenom och bildar det reade dricksvattnet. Nanofilter släpper igenom mer joner och molekyler och retentionen av föroreningar bygger på en blandning av storlek och valens. Därför kan ett nanofilter filterera ut tvåvärda joner som calcium (Ca^{2+}) och magnesium (Mg^{2+}) medans envärda joner som natrium (Na^+) och klorid (Cl^-) kan släppas igenom till renvattnet. Fördelen jämfört med omvänd osmos är att trycket och därmed energin som behövs för att rena vattnet är lägre för nanofiltrering. Vattenförbrukningen är också lägre.

Backspolande filter är en vanlig teknik, dessa töms med jämna mellanrum på vatten eller spolas ur, vilket ökar vattenförbrukningen. Backspolningsvattnet ska inte ledas till enskilt avlopp då det kan försämra reningsfunktionen. I stället ska det ledas till stenkista eller diffust till dike. Tekniken är således inte lämplig om sådan lösning inte finns.

Vi skickade en offertförfrågan där vi efterfrågade filterlösningar utifrån givna analysresultat.

Offertförfrågan skickades till 35 olika filterleverantörer och 6 av dessa svarade.

Utifrån inkomna offerter valdes lämpliga tekniska lösningar ut i dialog med fastighetsägaren. Filterlösning beställdes av UCV och installation utfördes av lokal installatör inom VVS utifrån de instruktioner som kom med reningstekniken.

Under projektets andra fas installerades två nya reningstekniker efter konstaterande att de initialt valda filtren inte gav en tillfredsställande rening av bly och uran. Val av det ena filtret gjordes av fastighetsägaren i samråd med UCV och val av det andra filtret baserades på visat intresse från en filterleverantör att utvärdera en typ av reningsteknik som ännu inte utvärderats inom projektet samt i samråd med berörd fastighetsägare.

3.3 Brunnsägares kunskap och erfarenheter

För att fånga och dokumentera brunnsägares kunskaper och erfarenheter av enskilt dricksvatten användes två metoder: 1) digitala enkäter som spreds med hjälp av sociala media framför allt genom deltagande kommuners hemsidor eller sociala media (den första enkäten presenteras i Tabell 1). Under projektets andra fas skickades ytterligare en enkät ut. Enkäten bestod av 7 enklare frågor kopplat till brunnsägares erfarenheter av installerad reningsteknik, kvalitetsproblem och utförda vattenanalyser. 2) Genom intervjuer över telefon med brunnsägare som deltog i projektet. Intervjuerna ingick som en del av en fältstudie och avhandling av en masterstudent i global hälsa vid Uppsala universitet. Intervjuer genomfördes med 17 brunnsägare. Dessa hade antingen besvarat enkäten och angivit att de var intresserade av att delta i en intervju, eller kontaktat projektet och uppgett intresse av att delta. Frågorna som ingick i intervjustudien finns publicerade i sin helhet i delrapporten till detta projekt; Israelsson, Albinsson och Schulte-Herbruggen, 2020¹. Översiktligt tillfrågades de intervjuade brunnsägare om 1) grundläggande information rörande deras brunn samt eventuell provtagning av vattnet, 2) användandet av eventuell reningsteknik och relaterade utmaningar och 3) allmänt kring det egna vattnet, liksom vilken typ av rådgivning brunnsägarna har tillgång till.

Tabell 1. Enkätfrågor riktade till enskilda brunnsägare i Österåker, Värmdö, Norrtälje och Haninge kommuner.

Enkätfrågor	Typ av svarsalternativ
1. Vilken typ av brunn har ni?	Borrad/grävd
2. I vilken kommun ligger er brunn?	Öppet svar
3. När borrades brunnen?	Öppet svar
4. Hur djup är brunnen?	Öppet svar
5. Hur ofta provtar och analyserar ni ert brunnsvatten?	flerval
6. Vilka parametrar brukar ingå i er analys?	Flerval med möjlighet till kommentar
7. Har du problem kopplade till brunns vattentillgång eller kvalitet?	Flerval med möjlighet till kommentar
8. Har ni en reningsteknik installerad?	Flerval (ja/nej/vet inte)
9. Vilken typ av reningsteknik har ni? Vad ska den ta bort?	Öppet svar
10. Fungerar reningstekniken väl? Är ni nöjda? Övrig kommentar som ni vill delge?	Öppet svar
11. Kan ni tänka dig att delta i en intervjustudie via telefon, där vi ställer några kompletterande frågor?	Öppet svar

¹ Adina Israelsson, Marie Albinsson och Helfrid Schulte-Herbruggen, 2020. Brunnsägares kunskap om vattenkvalitet och erfarenheter av reningsteknik för enskilda brunnar – Delrapport inom projektet "utvärdering av reningsteknik för enskilda brunnar". Ecoloop rapport för Länsstyrelsen Stockholms län.

3.4 Intervjuer filterleverantörer

Syftet med denna del var att få teknikleverantörernas perspektiv på vanligt förekommande utmaningar rörande enskilt dricksvatten och reningstekniker. Både leverantörer som hade bidragit med tekniska lösningar till projektets brunnägare kontaktades, liksom fem andra leverantörer. Dessa valdes ut utifrån att de är vanligt förekommande i marknaden för reningstekniker för enskilt dricksvatten. Totalt kontaktades alltså 12 teknikleverantörer. Dock var det inte helt lätt att få till fullständiga intervjuer. Tre hade möjlighet att ge en fullständig intervju, några svarade skriftligt, några kortfattat över telefon medan några inte återkom alls, delvis för att personalen var fullbokad med arbete.

Tabell 2. Intervjufrågor till teknikleverantörer

Intervjufrågor
Vilka typer av filter säljer ni?
Vilket är det vanligaste vattenkvalitetsproblemet fastighetsägare behöver hjälp med?
Säljer ni filter för arsenik/bly/uran/avsaltning? Antal per år?
Hur säljer ni era filter? <i>tex via hemsida, vvs, provtagningssajt, fysiska affärer</i>
Vilka är det som köper? <i>tex permanentboende med egen brunn, fritidshusägare, samfälligheter</i>
Till vilken del av landet säljer ni flest uran/arsenik/bly filter?
Har ni märkt någon trend i efterfrågan de senaste åren?
Erbjuder ni någon service eller rådgivning till kunder?
Får ni många frågor/feedback på era filter? Vänder sig fastighetsägare även till andra för råd?
Vad är livslängden på systemet?
Var kommer filtret ifrån?
Vad händer med uttjänta filter/delar?
Vad har anläggningen för energibehov?
Regleras spolning på tid eller flöde?
Vad händer med rejektvattnet?
Vad är det som behövs för att säkerställa att enskilda har säkert dricksvatten? <i>t ex kommunal tillsyn? rådgivning? Kunskapshöjning (för vem?)</i>

3.5 Enkät och intervjuer med kommuner

En enkät skickades ut till landets kommuner via VA-guiden samt mailutskick till ansvariga på respektive kommun. Syftet med enkäten är att få en kartläggning över hur landets kommuner arbetar med enskilda brunnar och vilken kunskap och behov det finns kring reningstekniker, samt goda exempel på arbetssätt. Enkätens frågor presenteras i Tabell 3. Som en fördjupning av enkätundersökningen hölls intervjuer med ett urval av de deltagande kommunerna. Intervjufrågorna presenteras i Tabell 4. Enkäten och intervjuerna ingick som en del av ett examensarbete av en masterstudent på civilingenjörsprogrammet i miljö- och vattenteknik vid Uppsala universitet och Sveriges lantbruksuniversitet och beskrivs i detalj i delrapporten Guðnason² (2022).

Tabell 3. Enkätfrågor till kommuner

Enkätfrågor
Vilken roll har du som svarar inom kommunen och vilken avdelning arbetar du på?
Hur många enskilda brunnar/enskilda dricksvattenanläggningar uppskattar ni att finns i er kommun?
På vilket sätt stöttar ni enskilda brunnsägare/ägare av mindre dricksvattenanläggning? (det går att markera flera alternativ, kommentera gärna)
Har ni upplevt vattenbrist som berört enskilt dricksvatten i er kommun?
Har ni upplevt kvalitetsproblem i enskilt dricksvatten i er kommun?
Om ni upplevt vattenbrist/kvalitetsproblem, hur har dessa hanterats?
Vilka frågor får ni vanligen svara på gällande enskild dricksvattenförsörjning?
Vilka är vanliga frågor kring reningsteknik för dricksvatten?
Vad skulle ni i kommunen behöva stöd med eller ha mer kunskap kring?
Finns enskilt dricksvatten med i kommunens dokument eller arbete? Till exempel i (kommentera gärna):
Har ni något bra exempel kopplat till ert arbete med enskilt dricksvatten som ni vill dela med er av?

² Ísak Guðnason, 2022. Utvärdering av reningsteknikerna jonbytarfilter och nanofilter avsett för enskild dricksvattenförsörjning med fokus på föroreningarna bly och uran. Delrapport inom projektet "Uppföljning och utvärdering av reningsteknik för enskilda brunnar".

Tabell 4. Intervjufrågor till kommuner

Intervjufrågor
1) Hur många enskilda brunnar finns det uppskattningsvis i er kommun?
2) Stöttar/hjälper kommunen de enskilda brunnsägarna på något vis?
3) Vilka vattenkvalitetsproblem förekommer hos enskilda brunnar i er kommun?
4) Har du en uppfattning om vilka reningstekniker som är vanligt förekommande hos enskilda brunnsägare?
5) Om en enskild brunnsägare vet att den har problem med bly eller uran i sitt dricksvatten och vänder sig till er för att få råd, vad säger ni?
6) Känner du till reningstekniker för enskilda brunnar där bly och/eller uran förekommer i vattnet? Brukar ni rekommendera någon särskild teknik? Känner ni till någon leverantör som har gott rykte?
7) Känner ni till några förutsättningar för att jonbytarfilter eller nanofilter ska fungera väl för enskild vattenförsörjning?
8) Vad tycker ni skulle behövas för att säkerställa att enskilda brunnsägare har god vattenkvalitet? Vilka aktörer måste ta ansvar eller agera på ett särskilt sätt?

4 RESULTAT

4.1 Brunnsanalyser och urval av brunnar

Brunnsurvalet påbörjades med en insamling av data från de deltagande kommunerna och vi fick ett första urval av brunnar: Haninge: 22 brunnar; Österåker: 15 brunnar; Värmdö: 67 brunnar; Norrtälje: 24 brunnar.

Vi beslutade om kriterier för att välja brunnarna

- Geografi: Bilförbindelse där detta var möjligt (senare visade sig vara viktigt just för att under pandemin hade båtarna reducerad trafik och mitt i sommar blev det två fruktlösa försök att ta oss till billösa öar). Kluster av brunnar som låg någorlunda i närhet av varandra.
- Vattenkvalitet: Undvika så långt det går andra störande parametrar i vattnet såsom höga kloridhalter, järn, COD eller bakterier. Alla dessa parametrar angavs av olika filterleverantörer att man skulle bli av med dem först. Det skulle innebära ännu osäkrare resultat.
- Möjlighet för fastighetsägare att skriva dagbok under hela testperioden-dvs att de skulle vara i huset under perioden, som sedan förlängdes.

Efter detta valdes 24 brunnar och brev skickades till alla fastighetsägare för att få deras godkännande. En fastighetsägare avböjde deltagandet. Vi analyserade 23 brunnar för att undersöka nuvarande vattenkvalitet. Efter första provtagningen avböjde ytterligare en fastighetsägare och vi fick fram 7 brunnar som lämpliga till försöket. En av brunnarna hade både COD och Bakterier så fastighetsägaren fick spola brunnen och efter ytterligare analyser fick brunnen vara med.

Det blev en längre process att både få kontakt med fastighetsägare, ta prover, få godkännande och välja filter än vad vi räknade med.

4.2 Offertförfrågningar

Det var en utmaning att få in lämpliga offerter. Under semestertider var det svårt att få kontakt med filterleverantörer och även med leverantörer av ackrediterade analyser.

De första offertförfrågningar skickades ut i juli 2020. Den 20 augusti hade UCV tagit emot 3 offerter. I september fick vi resterande.

Tabell 5. Översikt av installationer i respektive brunn.

Brunn	Främsta problem	Eventuell förbehandling	Filter typ installerad
1	Bly	Spolning av brunn	1) Partikelfilter och nanofilter 2) Keramiskt filter med anslutning direkt till kran
2	Uran		Jonbytarfilter
3	Uran		1) Partikelfilter och nanofilter 2) Jonbytarfilter
4	Uran		1) Jonbytarfilter 2) Jonbytarfilter vid kran
5	Uran		Jonbytarfilter

4.3 Installation och uppföljning

Reningstekniker installerades i totalt fem brunnar (i tre fastigheter installerades och utvärderades två olika filter, eftersom de initialt installerade inte fungerade). En översiktlig bild av brunnarna, installerad reningsteknik, uppföljande analysresultat och problem vid installation ges i tabellerna 6 och 7. Sedan beskrivs varje brunn för sig i text. För brunnarna 1,3 & 4 installerades ett andra filter eftersom de första inte fungerade tillräckligt väl.

Tabell 6. Översikt av reningsteknik installerade i brunnar och rening av uran eller bly före och efter installation.

Brunn	Främsta problem	Eventuell förbehandling	Filtertyp	Analys efter (1)	Analys efter (2)	Analys efter (3)	Analys efter (4)	Analys efter (5)	Analys efter (6)
1 (1:a filter)	Bly 157 µg/l	Spolning och provtagning	Nanofilter	4,48 µg/l	102 µg/l	40 µg/l	57,2 µg/l	-	
1 (2:a filter)	Bly 105 µg/l		Keramiskt filter vid kran.	14,2 µg/l	17,6 µg/l	34,1 µg/l	-	-	
2	Uran 58,6 µg/l	-	Jonbytarfilter	0,295 µg/l	0,77 µg/l	0,0174 µg/l	1,74 µg/l	0,00685 µg/l	0,00281
3 (1:a filter)	Uran 110 µg/l	-	Nanofilter	83,3 µg/l	68 µg/l	118 µg/l	125 µg/l		
3 (2:a filter)	Uran 119 µg/l		Jonbytarfilter	5,44 µg/l	20,6 µg/l	24,5 µg/l	31,9 µg/l	45,6 µg/l	
4 (1:a filter)	Uran 103 µg/l	-	Jonbytarfilter	0,053 µg/l	-	-			
4 (2:a filter)	Uran 184 µg/l	-	Jonbytarfilter vid kran	0,0158 µg/l	4,51 µg/l	18,5 µg/l	14,2 µg/l	15,5 µg/l	
5	Uran 130 µg/l	-	Jonbytarfilter	64,2 µg/l	64,2 µg/l	6,82 µg/l	0,40 µg/l		

Brunn 1: Den plats som var tilltänkt för installation av filtren var i ett skjul där även tryckkär och varmvattenberedare placerats. Platsen bedömdes som olämplig då temperaturen blir för hög under varma dagar med risk för bakterietillväxt som följd. Filtren installerades istället i huvudbyggnaden under diskbänken. Huset var ett stenhus och FÄ informerade att inomhustemperaturen är sval även under varma sommardagar. Det stora filterhuset till nanofiltret fick precis plats under diskbänken. Efter installation ökade varken vattenförbrukningen eller bakterier och kloridhalten i vattnet. Reningsgraden var hög vid första provtagningen som gjordes tätt inpå installationen. Vid andra provtagningen, som gjordes 10 dagar efter installation var reduktionsgraden låg.

Nytt filter installerat under projektets andra fas: Efter konstaterandet att ursprungligt installerat filter inte gav en tillfredsställande reningsgrad av bly sågs möjligheten att inom projektiden installera ett annat typ av filter för utvärdering. Med bakgrund av de förutsättningar som fanns vid fastigheten (kallställning under vinterhalvåret samt praktiska svårigheter kring behovet av ur- och inkoppling av filtret inför och efter varje sommarsäsong) togs beslutet att installera ett enklare filter. Brunnen har förutom bly även problem med förhöjda halter Järn (0,4 - 0,7 mg/l) och periodvis COD (13 – 33 mg/l). Dessa parametrar kan försämra reningseffektiviteten men efter dialog med fastighetsägarna togs beslutet att ändå installera filtret. Initialt hade filtret en relativt god reningsgrad, men visade sig snabbt sättas

igen med orimligt lågt flöde som resultat (brunfärgad beläggning på filterstaven, troligen till följd av de förhöjda halterna av järn och COD). Filtret kan någorlunda enkelt göras rent enligt medföljande instruktioner. Efter rengöring flödar vatten genom filtret igen. Rengöring behövde utföras med ca 3-4 veckors mellanrum för att filtret över huvud taget skulle ge vatten. Efter andra provtagningen var effektiviteten något lägre, och efter tredje provtagningen ytterligare lägre.

Brunn 2: Kloridhalten ökade från 20,8 mg/l vid råvattenanalysen till 76,7 mg/l vid första analysen och 60,4 mg/l vid andra analysen efter installation. Odlingsbara mikroorganismer var >3000 CFU/ml vid första provtagningen efter filterinstallation och 320 CFU/ml vid andra provtagningen. Ingen mikrobiologisk analys fanns före filterinstallation så det går inte att avgöra om filtret påverkat bakterietillväxt. Troligen inte eftersom bakteriehalten gick ner mellan första och andra provtagningen. Filtret är backspolande vilket ledde till att vattenförbrukningen ökade, hur mycket går inte att säga då ingen vattenmätning gjorts. Under de första veckorna med filtret tillkom en kemisk smak som dock kunde avhjälpas över tid med behandling, både genom spolning och tillsatt citronsyra samt tätare backspolningsintervall enligt tillverkarens instruktioner. Tre analyser gjordes under en fyramånadersperiod efter installation och samtliga uppvisar mycket god reducering av uranhalten.

Provtagning under projektets andra fas: De fyra analyser (3-6 i Tabell 6) som utfördes under perioden visar på fortsatt mycket god rening av Uran. Kloridhalten efter filtret låg normalt vid liknande halter som tidigare analyser. Kloridhalten vid de två sista provtagningstillfällena var förhöjd (185 och 176 mg/l) vilket förklaras av leverantören med att provtagning troligen skett tätt in på regenerering av salt till filtermassan.

Brunn 3: Efter installation ökade varken vattenförbrukningen eller bakterier och kloridhalten i vattnet. Reningsgraden av uran var genomgående otillfredsställande. Vid de två första provtagningstillfällena ökade blyhalten i vattnet betydligt. Vad det kan bero på gick inte att avgöra.

Nytt filter installerat under projektets andra fas: Efter konstaterandet att ursprungligt installerat filter inte gav en tillfredsställande reningsgrad av Uran sågs möjligheten att inom projektiden installera ett annat typ av filter för utvärdering. Det tidigare installerade filtret behölls som förfilter på begäran av fastighetsägarna. Initialt gav det nya filtret en mycket god rening av Uran från 119 µg/L före filter till 5,44 µg/L efter filter. De efterföljande analyserna visar på en försämrad reningsgrad – 20,6, 24,5, 31,9 respektive 45,6 µg/L. Odlingsbara mikroorganismer var >3000 CFU/ml vid första provtagningen efter filterinstallation. Leverantören utförde åtgärder vid filtret och vid de följande provtagningarna låg halten av på 390, 2380 respektive >3000 CFU/ml.

Tabell 7. Utmaningar i samband med installation.

Brunn	Främsta problem	Utmaningar i samband med installation (1)					
		Lukt o smak	Ökad bakteriehalt	Ökad kloridhalt	Ineffektiv rening	Ökad vattenförbrukning	Övrigt
1 (1:a filter)	Bly		Nej	Nej	Ja	Ingen skillnad	
1 (2:a filter)	Bly		Nej	Nej	Ja	Ingen skillnad	Igensatt filter.
2	Uran	Kemisk smak	Nej	Ja	Nej	Ja	
3 (1:a filter)	Uran		Nej	Nej	Ja	Ingen skillnad	
3 (2:a filter)	Uran		Ja	Nej	Ja	Ja	Majoriteten av parametrar reduceras
4 (1:a filter)	Uran	Kemisk smak	Ja	Ja	Nej	Ja	pH sjönk
4 (2:a filter)	Uran		Nej	Ja	Nej	Ingen skillnad	
5	Uran		Nej	Nej	Nej	Ja	

Brunn 4: Det första filtret som installerades byttes ut mot ett annat. Leverantören hade utgått från att det rörde sig om ett permanentboende fast det i själva verket var ett fritidsboende med stötvis vattenanvändning. Det kan vara förklaringen för den kraftigt ökade halten av odlingsbara mikroorganismer och belyser potentiell problematik med drickvattenfilter i fritidshus. Kloridhalten ökade från 16,3 mg/l till 140 mg/l efter installation av första filtret och pH värdet sjönk från 8,2 till 6,5. Reduktionen av uranhalten var mycket god. Analysen från det andra filtret visade ingen ökning av odlingsbara mikroorganismer, ökning av kloridhalten från 4,24 mg/l till 34,1 mg/l, mycket god reduktionsnivå av uran. Samt ingen ökad vattenförbrukning då det inte rör sig om backspolande filter.

Provtagning under projektets andra fas: De två följande analyserna visar på fortsatt mycket god reduktion av uran (<0,1, respektive 4,51 µg/L). De sista tre analyserna visar tendenser på att filtret tappat effekt men fortfarande ger en rening till under gränsvärdet (18,5, 14,2 resp. 15,5 µg/L). Ingen markant ökning av kloridhalten observeras vid de fyra sista analyserna.

Brunn 5: De två första proven togs direkt efter installation. Tanken var att ett prov skulle tas direkt efter installation och det andra provet efter en vecka. Dessa prov är inte representativa för drickvattenfiltrens funktion. Noteras bör att pH värdet sjönk från 8,4 till 4,4 och att alkaliniteten gick ner till <1 direkt efter installation. Det belyser vikten av att spola igenom ett nyinstallerat filter av denna typ ordentligt och kontrollera pH-värdet innan vattnet används till dryck och matlagning. Reduceringen av uran låg på ca 60%, vilket innebär att halten uran var mer än dubbelt så hög som gränsen för "tjänligt med anmärkning". Kloridhalten ökade från 17 mg/l till 142 mg/l. Vid tredje analystillfället, som skedde tre veckor efter installation togs prover före och efter filterserien. pH-värdet gick upp från 7,8 i råvattnet till 8,2 pH enheter efter filterserien och alkaliniteten från 350 till 270 mg HCO₃/l. Ingen påverkan på kloridhalten påträffades och reduktionen på uranhalten var ca 97% och väl under gränsvärdet. Även den sista provtagningen visar på god reduktion av uran.

4.4 Intervjuer med teknikföretag

Den första delen av intervjun med teknikföretag handlade om att få en uppfattning om de vanligaste problemen som brunnsägare söker reningsteknik för och hur vanligt det är att brunnsägare söker lösningar för uran, arsenik och bly. Den andra delen frågade efter tekniska aspekter som avfallshantering och intervjun avslutades med en mer generell fråga om vad de anser behövs för att uppnå en hållbar vattenförsörjning. Svaren från intervjuer och samtal presenteras som korta översikter i tabellerna nedan, liksom diskuteras i texten.

Från samtal och intervjuunderlag framgår det att de flesta leverantörer har ett brett utbud av teknislösningar som de ofta anpassar utefter vad vattenanalysen påvisar. De intervjuade teknikföretagen gör vanligtvis en bedömning av lämplig teknik utifrån ett analysprov från brunnen.

Tabell 8. Översikt av svar på vanligaste filtertyper, kvalitetsproblem, liksom försäljning av filter för uran, bly eller arsenik.

Int.	Filtertyper	Vanligaste kvalitetsproblemet?	Filter för uran, bly eller arsenik?
1	Alla typer för mindre hushållsbehov Uran: jonbyte, Arsenik: adsorberande Bly: omvänd osmos	Järn, kalk, humus	Uran – vanligast Arsenik – relativt ovanligt Bly – mycket ovanligt
2	Nanofilter, men också filter för tex regnvattenrening mm	Järn och mangan Fluorid, arsenik	ja
3	Brett sortiment med flera olika tekniker	Varierar mycket	Uran är vanligast

De intervjuade svarade en den stora delen som inskaffar reningsteknik är privata brunnsägare, där en majoritet är permanentboende men det är också många fritidshusägare som efterfrågar reningsteknik. Det förekommer också samfälligheter och verksamheter som har eget vatten.

Företagen angav att reningsteknik efterfrågas över stora delar av landet, utan tydliga koncentrationer av tekniker för vissa ämnen även om vissa kan vara lokalt områdesbaserade, t ex höga halter av kalk i Skåne. I övrigt nämndes kustområdena, Mälardalen, Stockholm, Uppsala, Småland och Norrland.

Den stora delen av försäljningen sker över internet, t ex genom hemsidor, info-mail eller att kunder ringer och beställer. Vissa använder sig också av återförsäljare. Detta innebär att reningstekniken oftast skickas ut och installeras av en lokal installatör eller hantverkare inom VVS. Ett av företagen hade också service till sina kunder, men det är alltså inte den vanligaste lösningen.

Tabell 9. Svar på frågan om någon trend i efterfrågan av reningsteknik noterats.

Int	Trend i efterfrågan?
1	Ökning av uran (troligen en följd av högre graden av analyser för uran)
2	En liten ökning. Det kan vara upp till 10 förfrågningar per vecka
3	Mer intresse för vatten generellt

De flesta av de intervjuade företagen hade noterat ett något ökat intresse av vattenfrågor i stort, framför allt bland yngre barnfamiljer som flyttar till områden med enskild vattenförsörjning (Tabell 9). En påpekade att intresset för rening av uran ökat. Detta är antagligen en följd utav att uran numera förekommer som del av en ”normal” brunnsanalys enligt Livsmedelsverket, vilket visar på vikten av vad som ingår i olika ”analyspaket” hos laboratorier.

På frågor kring livslängd framgick att detta varierar mycket. Vissa tekniker har lång livslängd (10–20 år) innan filtermassor behöver bytas ut, medan andra kan behöva bytas ut betydligt oftare. En tillverkare rekommenderade byte av mindre RO filter varje år.

Några av frågorna berörde hanteringen av spol- eller rejektvatten, avfall och energi. De intervjuade företagen angav att deras tekniker hade inget eller enbart ett mycket lågt energibehov då de flesta fungerar med vattenflödet från kranen. Filtermassa rekommenderades att tas till återvinningscentral och sorteras som farligt avfall då det innehöll arsenik, och ibland vid uran, medan andra komponenter kunde sorteras som plats eller brännbart. Spolvatten förs ofta till det egna avloppet. Ett företag angav att de återcirkulerar rejektvatten (Tabell 10).

Tabell 10. Svar på frågor kring avfallshantering, energibehov och hantering a rejekt eller spolvatten.

Int	Hantering av avfall?	Energi behov?	Rejekt- eller spolvatten?
1	Jonbytare sorteras som plast Filtermassa för arsenik till återvinningscentral RO membran sorteras som plast	Lågt (inga pumpar behövs tex)	Backspolningsvatten ska föras till lämpligt avlopp (ofta eget). Vid jonbyte tillförs viss mängd natriumklorid.
2	Sorteras som brännbart, filter med arsenik och uran rekommenderas att lämna som förorenat avfall	Inget – fungerar genom att kranen spolar	Inget rejektvatten uppkommer
3	Filtermaterial som farligt avfall	Drivs av vattenflöde (inget energibehov)	Till avlopp eller återcirkulerar

En viktig aspekt som lyftes fram av företagen var att det är de som ger rådgivning och stöd till brunnsägare i valen av reningsteknik. Det är också företagets personal som förklarar t ex hur torka eller sprängning kan påverka brunnens vattenkvalitet. Men eftersom det ofta är någon annan som installerar tekniken än företagen som säljer reningstekniken så kan VVS-installatörer, gräventreprenörer och grossister vara viktiga kontakter som enskilda har i vattenreningsfrågor. Alla företag som gav fullständiga intervjuer eller kortare kommentarer lyfte fram att det kan vara svårt för enskilda brunnsägare att förstå att de behöver analysera och hantera sitt vatten och att det kan vara svårt att navigera i valen av eventuella reningstekniker eller andra åtgärder. Det påpekades också att vissa förmedlare av vattenanalyser kan samarbeta med försäljare av reningsteknik, vilket är olyckligt, eftersom det kan leda till att brunnsägaren känner sig pressad att köpa från dessa.

Tabell 11. Svar på frågan kring vad som behövs för att säkerställa att enskilda brunnsägare har ett säkert dricksvatten.

Int	Vad behövs för att säkerställa att enskilda brunnsägare har ett säkert dricksvatten?
1	Kunskap för den som ombesörjer sitt eget vatten, att det är något de kan behöva rådgivning kring
2	Behov av mer samhällsinformation. Enskilda behöver veta hur, var och varför de behöver ha koll på sitt vatten, t ex vid husköp. Gärna löpande information på kommunal eller statlig nivå. Att enskilda får påminnelser och tips och information om vart man kan vända sig. Det är viktigt att analysera vattnet på ackrediterat oberoende bolag. De behöver ofta råd kring tolkning av provsvaret.
3	Information och kampanjer riktade till fastighetsägare om vikten av provtagning. Analyser måste ske på ackrediterade laboratorier.

4.5 Brunnsägare kunskaper och utmaningar

4.5.1 Resultat från den första enkätstudien

Det kom in 17 svar till den första digitala enkäten som skickades ut. De flesta av de svarande hade en brunn i Österåker kommun, men några hade också brunn i Norrtälje, Värmdö, Enköping, Östhammar och Vallentuna. 3 av 17 svarande hade grävd brunn, resterade hade borrhälsbrunn. Brunnsdjupen varierade från ca 4 till 8 meter för grävda brunnar, medan de borrhälsbrunnarna var från 30 till 140 meter djupa. Några svaranden visste inte djupet.

Omkring en fjärdedel av de som besvarade enkäten analyserar sitt brunnsvatten varje år eller upp till vart tredje år och följer därmed Livsdelsverkets rekommendation att provta och låta analysera sitt vatten vart tredje år (se Figur 1). Ca en fjärdedel svarade att de provtar ca vart fjärde till femte år, medan hälften låter det gå fem år eller längre mellan provtagning. Vissa av dessa hade inte analyserat vattnet sedan brunnen borrhälsades, eller ett prov kanske togs av föregående ägare.



Figur 1. Andel av brunnsägare som provtar sitt brunnsvatten inom angivet tidsintervall. Svarar på frågan "Hur ofta provtar och analyserar ni ert brunnsvatten?"

I enkäten fanns möjlighet att beskriva upplevda problem kopplade till vattentillgång eller kvalitet. Dessa presenteras i rutan. Flera nämnde flera olika problem. Parametrarna i fetstil nämndes av 2–3 svarande. Omkring hälften hade någon form av rening av sitt vatten, vilket varierade från enklare partikelfilter, kolfilter för radon till jonbytesfilter för uran och omvänd osmos. En av de svarande hade löst problemen med vattenbrist och dålig vattenkvalitet med att installera avsaltning. Vissa hade installerat rening som tog bort radonhalten men inte reducerade uranhalten i vattnet.

Dålig smak, dålig lukt, radon, uran, salt, vattenbrist, kalkrikt, smågrus, fluorid, hårdhet, koliforma bakterier

4.5.2 Resultat från intervjustudien

Resultaten från intervjustudien presenteras i sin helhet i rapporten från Israselsson 2020 och delges endast summariskt här.

Intervjuerna inleddes med liknande frågor som i enkäten, nämligen om hur ofta brunnsägarna provtog sitt vatten och vilka kvalitetsproblem de hade med sin brunn. Återigen visade svaren att nästan hälften provtog sitt vatten vart femte år eller mer sällan. Detta trots att de kunde känna en oro om vattnets innehåll. Det är värt att notera att intervjupersonerna hade sökt sig till projektet utifrån ett intresse att hantera det egna vattnet.

Ungefär hälften av de intervjuade hade installerat någon form av reningsteknik. Kunskapen kring den egna reningen varierade stort, där några var väl insatta i reningens funktion och underhåll, medan andra inte kunde svara på vad för typ av rening de hade.

*”Som privat person är det ju lätt att ta vattenprover men det gäller också veta **hur man ska läsa av svarsresultat av proverna för att veta vad det betyder och vilken reningsteknik som är passande**”*

Det framkom att det finns en osäkerhet kring hur man ska välja rätt reningsteknik för sitt vatten, vad som är rimligt utifrån kostnad och hur man ska tolka analysvar. Råden gällande uran lyftes fram som förvirrande då det enbart finns gränsvärden för ”tjänligt” och ”tjänligt med anmärkning”. Flera lyfte fram behovet av oberoende rådgivning och en uppskattning för de va-rådgivare som finns i några kommuner, bland annat Norrtälje och Haninge-Nynäshamn-Tyresö.

På frågor gällande var brunnsägare får stöd och råd nämndes visst stöd från kommunen, kommunens va-rådgivning, rörmokare och brunnsbörare. Flera av de intervjuade önskade mer stöd från kommunen eller rådgivning från en oberoende plattform kring lämplig reningsteknik. Det påpekades att det finns mycket regler och rekommendationer kring enskilda avlopp, men inte motsvarande för det enskilda vattnet.

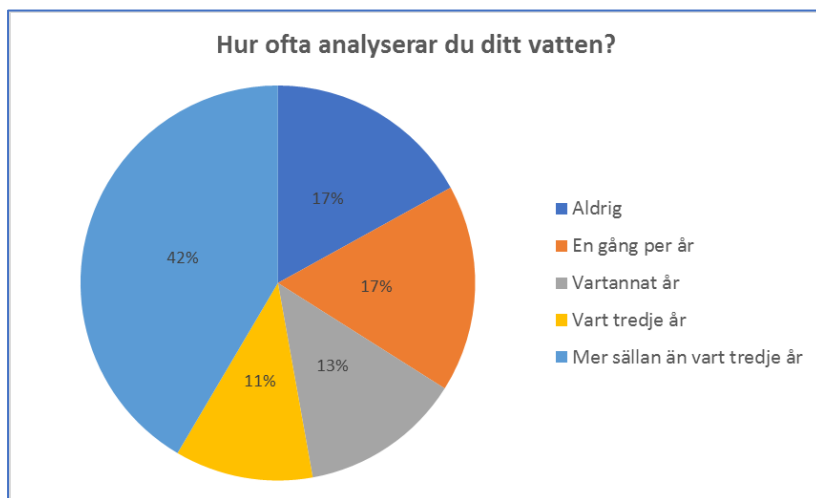
”Vi har ju funderat på att skaffa reningsteknik. Men med tanke på det är så svårt att veta vilken typ som är mest lämplig är kostnader inte rimliga”

4.5.3 Resultat från den andra enkätstudien

Till den andra enkätstudien inkom 62 svar, varav 14 svarande angav att de har filter installerat. Majoriteten av de svarande hade sin fastighet och brunn i Norrtälje kommun, men ett fåtal fanns i Haninge och Uppsala. Enkätens utformning och resultat presenteras i bilaga 4. Nedan följer ett utdrag av de observationer som gjorts utifrån enkätens svar.

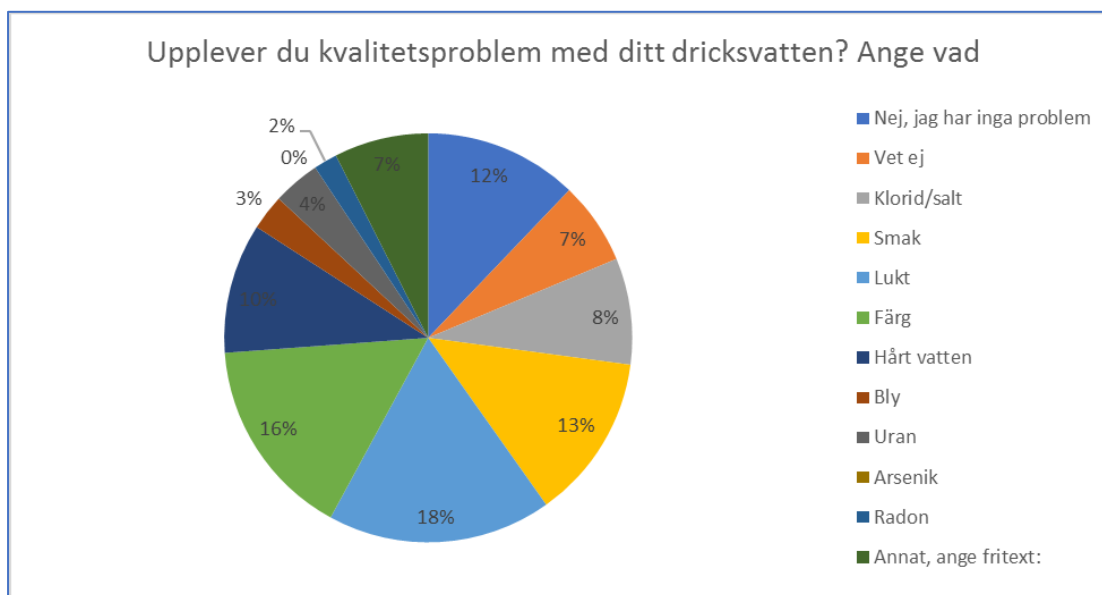
Drygt 40% av de svarande anger att de analyserar sitt vatten vart tredje år eller oftare än så och följer därmed Livsmedelsverkets rekommendation att provta och låta analysera sitt vatten

var tredje år. Lika många anger att de analyserar sitt vatten mer sällan än var tredje år och 17% anger att de aldrig analyserar sitt vatten, se figur 2.



Figur 2. Andel av brunnsägare som provtar sitt brunnsvatten inom angivet tidsintervall. Svarar på frågan "Hur ofta analyserar du ditt vatten"

De vanligaste upplevda kvalitetsproblemen angavs vara lukt, smak och färg följt av hårt vatten och salt. Problem med parametrar förknippade med negativa hälsoeffekter såsom bly, uran och arsenik förekom i mindre utsträckning, se figur 3.



Figur 3. Upplevda kvalitetsproblem hos brunnsägare. Svar på frågan "Upplever du kvalitetsproblem med ditt dricksvatten? Ange vad"

4.6 Workshop och uppföljning

Som en del av projektets kommunikationsaktiviteter hölls ett seminarium och workshop kring vattenfrågan med fokus på enskilt dricksvatten. Inbjudan gick ut till kommuner, länsstyrelser och nationella myndigheter och inkluderade två delar: 1) det nya dricksvattendirektivet och 2) resultat och diskussion kring enskilda brunnar och reningsteknik. Dagen hölls digitalt på

zoom på grund av coronapandemin, och fick över 100 deltagare, från olika delar av landet. En övergripande majoritet av deltagarna kom från kommuner med en mycket stor spridning i landet och omkring 10 deltagare kom från länsstyrelser, men också nationella myndigheter som SGU, HAV och institut som IVL.

Michael Öhlund, Sveriges Kommuner och Regioner, SKR, beskrev implementeringen av det nya dricksvattendirektivet, som utifrån artikel 3 också i fortsättningen inte kommer att beröra de enskilda brunnarna för hushållsbruk.

Den andra delen av dagen där resultaten från detta projekt presenterades var interaktiv och inspel från deltagande kommuner och myndigheter inhämtades genom *mentimeter*. En översikt av svaren presenteras nedan. Utmaningar som lyftes fram var att det finns en stor kunskapsbrist hos enskilda, men också hos kommunen själv som ofta inte direkt arbetar med enskilt vatten. I vissa kommuner är det inte enskilt dricksvatten relevant, men många kommuner har antingen stora skärgårdsområden eller glesbygd där många är beroende av enskilda brunnar. Andra utmaningar som lyftes fram var kvalitetsparametrar i vattnet som orsakar problem, bland annat järn, radon och saltvatteninträning. Flera påpekade att det kan vara en utmaning för boende i glesbygd eller långt ifrån certifierade laboratorier att faktiskt leverera sina vattenprover till laboratorierna, vilket kan vara ett viktigt hinder mot att regelbundet analysera sitt vatten.

Vilka utmaningar stöter ni på kopplade till enskilt dricksvatten i ert arbete?



Figur 4. Urval av svar från deltagande kommuner kring vilka utmaningar de stöter på kopplade till enskilt dricksvatten

Som svar på hur man kan stötta enskilda i beslut och val av åtgärder för att säkerställa sitt dricksvatten, så lyfte flera fram behovet av oberoende rådgivning och information, informationskampanjer riktade mot enskilda och att till exempel kommuner skulle kunna bidra med bra riskanalys (Figur 5). Ett intressant exempel från Värnamo lyftes fram där kommunen beviljar bidrag för enskilda för installation av reningstekniker. Vikten av provtagning där relevanta parametrar inkluderas lyftes fram, liksom certifiering av de företag som arbetar med reningsteknik för att säkerställa kvaliteten.

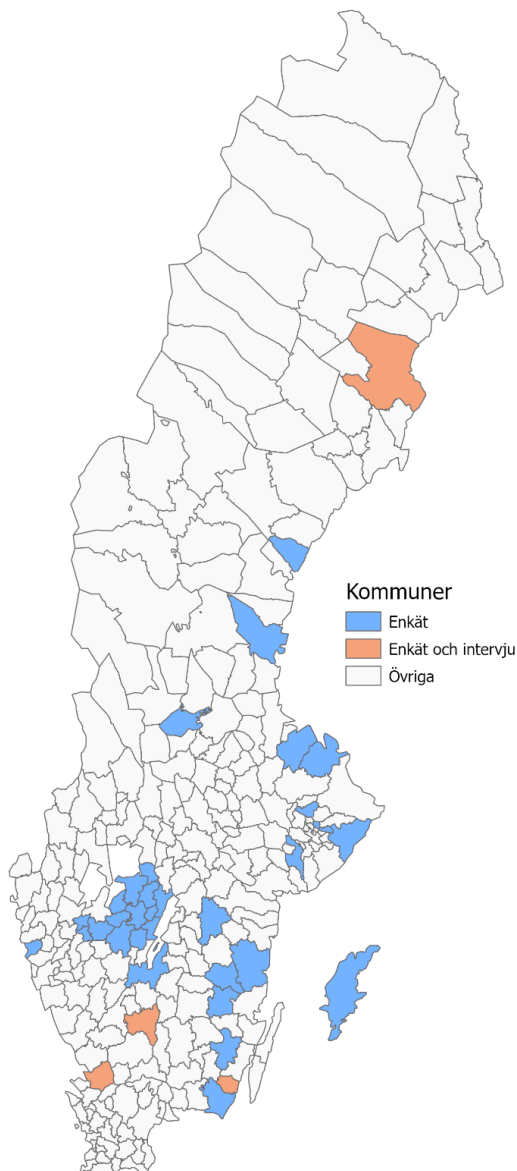
Hur kan man stötta de med egen brunn i beslut och val av åtgärder?



Figur 5. Urval av svar från deltagande kommuner på hur man kan stötta de med egen brunn i beslut och val av åtgärder.

4.7 Erfarenheter kring kommuners arbete med enskilt dricksvatten

Totalt svarade 23 kommuner på enkäten och intervjuer gjordes med fyra kommuner kring intressanta exempel på hur man jobbar med enskilt dricksvatten i olika delar av landet. Se svarande kommuner i Figur 6. Intervjuerna och enkätsvaren visar på en variation där några kommuner jobbar aktivt för att stötta de enskilda brunnsägarna med rådgivning, bidrag och förebyggande åtgärder medan andra kommuner är mer passiva och låter de enskilda ta eget ansvar för sitt vatten. Resultaten från enkät och intervjuer med kommuner presenteras i sin helhet i delrapporten Guðnason (2022).



Svarande kommuner:

- Skaraborgs kommuner
- Hudiksvall
- Värmdö
- Leksand
- Härnösand
- Östhammar
- Tjörn
- *Värnamo
- *Laholm
- Karlskrona
- Jönköping
- Tierp
- *Skellefteå
- *Torsås
- Nybro
- Gotland
- Hultsfred och Vimmerby
- Täby och Vaxholm
- Södertälje
- Sigtuna
- Västervik

Figur 6. Svarande kommuner. *Deltog i intervjuer.

5 DISKUSSION

Detta projekt har ämnat att ta ett helhetligt grepp om utmaningar kopplade till enskilt dricksvatten genom att ta med perspektiv både från enskilda brunnsägare, kommuner och teknikföretag som tillhandahåller reningsteknik. Projektet har kombinerat digitala enkäter, intervjustudier, workshopmetoder liksom fältstudier där reningsteknik har installerats i anslutning till enskilda brunnar hos fastighetsägare med höga halter uran eller bly. Installationerna har genomförts utifrån teknikföretagens instruktioner och utförts av lokala rörmokare, vilket var en viktig aspekt för att identifiera de utmaningar som möter enskilda brunnsägare när de ska välja, installera och drifva den egna reningstekniken.

En utmaning med denna typ av projekt är att de enskilda brunnsägarna är just enskilda och det finns inte alltid självklara kontaktvägar. De deltagande kommunerna har varit den främsta kontaktvägen liksom den rådgivande verksamhet som bedrivs för enskilda brunnsägare vid

UCV. Trots dessa kanaler var det ett ganska litet antal som besvarade den digitala enkäten. Däremot fanns ett stort intresse av att delta i projektet genom att installera reningsteknik i den egna brunnen, och UCV tog emot ett stort antal förfrågningar av brunnsägare som önskade stöd i denna process. Mycket dialog och samtal har ägt rum över telefon mellan deltagande brunnsägare och personal vid UCV.

5.1 Brunnsägares kunskap och hantering av den egna brunnen

Utifrån de besvarade enkäterna liksom intervjuerna med brunnsägare framgick det att de enskilda brunnsägarna har en mycket varierade kunskap rörande det egna vattnet och dess kvalitet. Några hade mycket liten kunskap medan andra var väl insatta i brunns vatten och dess rening. Även om de som deltog i denna studie kan antas vara brunnsägare med ett relativt stort intresse för den egna brunnen är det illustrativt att omkring endast 25 – 40 % (resultat från första respektive andra enkätstudien) av brunnsägarna angav att de regelbundet provtar och analyserar sitt vatten upp till vart tredje år. En stor andel analyserade vattnets kvalitet mycket sällan, eller hade aldrig tagit ett prov.

Den här studien visar även att det förekommer installation av filter utan föregående analys av dricksvattnet. I enstaka fall förekommer också installation av filter utan varken föregående och uppföljande analys – det görs alltså inga analyser för att säkerställa vilka parametrar som ska rensas eller vilken effekt filtret har. Enkäten vars resultat detta baseras på besvarar dock inte vilka parametrar som filtret ska rena och det bör påpekas att vissa estetiska problem såsom lukt och färg kan observeras utan analys.

Flera som hade låtit göra analyser på vattnet lyfte fram utmaningen med att tolka och ta beslut kring lämpliga åtgärder utifrån provets resultat. De är ofta hänvisade till teknikleverantörerna själva, vars reningstekniker varierar både i omfattning och kostnad, med span från 800 kr till över 80 000 kr.

5.2 Utmaningar i samband av installation av reningstekniker

Rening av vatten är ett komplext åtagande då olika parametrar för med sig olika utmaningar och kan behöva olika reningsmetoder. Detta är en utmaning i reningen av enskilda brunnar då det å ena sidan är önskvärt att ha ett så enkelt system som möjligt som inte kräver mycket drift och underhåll, men å andra sidan kan det leda till problem med tekniken om bara en av parametrarna hanteras. För projektets ändamål ville man hitta brunnar med höga halter av uran, bly eller arsenik, eftersom syftet var att utvärdera reningen av dessa. Det var dock en utmaning att hitta brunnar som inte också hade höga halter av klorid, COD eller andra ämnen som kunde påverka testerna. Detta är också illustrativt av hur kvaliteten i typiska brunnsvatten: de innehåller ofta fler än en parameter som behöver hanteras.

Det var relativt lätt att hitta brunnsägare med höga halter av uran i sitt vatten. Uran är vanligt förekommande i svensk berggrund och därmed också i bergbore brunnar. Detta är något som också teknikföretagen bekräftade, att efterfrågan på reningsteknik för uran är relativt vanligt, och något som dessutom ökat något. Behovet av att inkludera uran i vattenanalyser är något som uppmärksammas och därför antagligen är mer vanligt förekommande än analyser av bly och arsenik. Även i områden med kända höga arsenikhalter var det få som hade analyserat vattnet för arsenik.

Det är inte bara funktionen av reningstekniken som är viktig, utan också hanteringen av eventuellt spolvatten och avfall som uppkommer vid byte av filtermassor eller membran. En viktig aspekt är att enskilda brunnar oftast också har enskilda avlopp, och beroende på typen av avloppsrening så kan denna påverkas av stora vattenmängder eller t ex höga kloridhalter. Flera frågor kvarstår angående hantering av spolvatten och dess påverkan på enskilda avlopp, liksom hantering av filtermassor. Vissa teknikleverantörer rekommenderar att dessa sorteras som plast, medan de med t ex arsenik rekommenderas att sorteras som farligt avfall.

När fastighetsägarna ska installera filter måste de lita på att instruktionerna är bra. I fyra fall så fick vi installera om eller åtgärda flera felaktigheter eftersom instruktionerna inte var tydliga för erfarna VVSare som vi anlidade. Ett exempel var ett jonbytesfilter som hade så höga smak och luktproblem att man fick spola filtret i nästan två veckor. Detta innebär enorma påfrestningar för grundvattenbrunnar i områden med fara för saltvatteninträngning.

En annan svårighet var att flera av filterleverantörerna upplyste i efterskott att filtren inte var lämpliga för intermitterent användning som är det normala i kustområden.

5.3 Behov av rådgivning och uppföljning av installerad teknik

Det framkom tydligt både genom enkäten, intervjuerna och i diskussion med kommuner och teknikleverantörer att det finns ett stort behov av oberoende rådgivning kring enskilt dricksvatten. Denna rådgivning bör inkludera instruktioner för hur ofta man bör analysera sitt vatten och vilka parametrar som ska ingå, liksom hjälp med att tolka resultaten från analyser av brunnsvatten.

Likaså finns ett stort behov av någon form av oberoende rådgivning kring lämpligt val av reningsteknik. Det finns många olika reningsföretag, vissa är seriösa och ger rådgivning efter bästa förmåga och tid och erbjuder också service, medan andra företag är små enskilda företag som inte har personal eller resurser att lägga på ingående rådgivning kring val av reningsteknik. Dessutom är dessa inte oberoende, något som lyftes fram av både brunnsägare och teknikföretag som ett problem. Både brunnsägare och teknikföretag efterfrågade en mer aktiv samhällsinformation kring vattentillgång och kvalitet. Både SGU och Livsmedelsverket tillhandahåller generell information om borrhållsbrunnar på sina hemsidor, liksom instruktioner om brunnskötsel och vikten av att analysera brunnsvattnet, men en mer aktiv informationsspridning verkar behövas.

Brunnsägare ansvarar själva för sitt vatten och bör själva hålla koll på tillgång och uttag så att inte brunnen sinar, och bör dessutom provta och analysera brunnsvattnet utifrån Livsmedelsverkets rekommendationer och råd. Har man dessutom barn i familjen som dricker brunnsvattnet kan det finnas extra anledning att vara noga med vattnets kvalitet.

I Livsmedelsverkets råd³ nämns arsenik, bly, radon, uran och PFAS som “andra ämnen som kan behöva analyseras”. Man hänvisar också till den lokala kommunens miljöförvaltning för rekommendationer av vad som bör ingå i analysen.

Även om de enskilda brunnsägarna ansvarar för den egna brunnen, så har kommunen och framför allt miljö och hälsoavdelningar ofta en kunskap över vanliga naturliga eller mänskliga föroreningar som kan vara viktiga att inkludera i analyser. Det är också kommunen

³ <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/mat-och-dryck/dricksvatten/egen-brunn/testa-brunnens-dricksvattnet>

som genom bygglov, lokala föreskrifter kring anmälningsplikt eller tillstånd för nya brunnar har möjligheter att påverka var i en kommun människor bosätter sig och borrar efter dricksvatten, vilket kan föra med sig ett övergripande ansvar för att vatten. Detta är dock en komplex fråga som har koppling till lagstiftning inom miljöbalken, plan – och bygglagen liksom lagen om allmänna vattentjänster. Men med ett förändrat klimat liksom befolkningstryck i så kallade omvandlingsområden så är det viktigt att strategier utvecklas för hur man på lokal nivå ska tillgodose de globala mål som antagits i Agenda 2030, att *“säkerställa tillgången och en hållbar förvaltning av vatten och sanitet för alla”*.

6 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG PÅ FORTSATT ARBETE

Rening. Viktiga lärdomar från projektet är att vattenrening också av enskilt vatten är en komplex uppgift och reningen kan behöva justeras och anpassas utifrån vattnets kvalitet. Tyvärr behövde flera reningstekniker spoljas med stora mängder vatten vid installation för att ta bort dålig smak och lukt. Detta är ett problem då enskilda brunnar ofta också är känsliga för vattenbrist och snarare kan behöva spara på vatten. Projektets resultat belyser även problematiken med att vanligt förekommande reningsteknikers effektivitet kan minska med tiden eller rent av inte alls förbättra dricksvattenkvaliteten. I vissa fall uppstår även nya kvalitetsproblem till följd av att filtret installerades, till exempel förhöjda salt och bakteriehalter, sänkt pH och estetiska problem som lukt och smak. I praktiken krävs att fastighetsägaren regelbundet tar prover och låter analysera sitt vatten för att kunna säkerställa dricksvatten av god kvalitet.

Behov av kunskap. Det finns ett stort behov av kunskap om vatten, både hos enskilda brunnsägare, bland kommunerna och hos de som arbetar som leverantörer och installatörer av teknik. Detta uttrycktes tydligt både av enskilda brunnsägarna, kommunerna genom projektmöten, workshop, enkät och intervjuer, liksom teknikleverantörerna som belyste svårigheten för enskilda att navigera i utbudet av reningstekniker.

Oberoende rådgivning. Vi rekommenderar att man investerar i oberoende rådgivning för enskilt vatten och eventuella åtgärder, som är utanför kommunens uppdrag som myndighet. Detta är även något som flera av de kommuner som deltog i enkäten och intervjuerna såg som önskvärt.

Vikten av certifierade och tillgängliga laboratorier. Det kan vara svårt för enskilda brunnsägare på glesbygden att skicka prover till laboratorier inom utsatt tid för provets hållbarhet.

Rekommendationer för vidare arbete utifrån detta projekt

- 1) kommuner bör i samarbete med regionala och nationella myndigheter satsa på rådgivning och information rörande lokala grundvattenförhållanden (tillgång och kvalitet) för enskilda brunnsägare;
- 2) att kommuner utreder hur man ska hantera tillgång och kvalitet av enskilt vatten på sikt, med tanke på klimatförändringar, ökat befolkningstryck och en ökad permanentning i fritidshusområden;

3) att man genomför fler systematiska studier av reningsteknikers funktion och avfallshantering över tid. Denna studie kunde utifrån begränsningar i resurser påbörja ett arbete med ett fåtal brunnar, vilket medförde flera lärdomar, men för att dra några övergripande slutsatser behövs mer metodiska och långsiktiga studier.

Hur kan man säkerställa ett dricksvatten av god kvalitet för alla?

Mentimeter



Utvärdering av reningsteknik för enskilda brunnar.

Syftet med detta projekt var att undersöka utmaningar kopplade till rening av uran, arsenik eller bly i enskilda brunnar. Projektet undersöker brunnsägares kunskap och hantering av den egna brunnen, och installerade också reningstekniker i fem brunnar för att undersöka funktion och utmaningar kopplade till installation och drift.

Resultaten pekar på att det finns stort behov av kunskap både hos enskilda brunnsägare och kommuner, det finns behov av oberoende rådgivning, liksom mer metodiska undersökningar av reningsteknikers funktion över tid.

Projektet finansierades med stöd av Länsstyrelsen Stockholms län " Stöd för säkrad dricksvattentillgång" och genomfördes av Ecoloop och Utvecklingscentrum för Vatten, Campus Roslagen i samarbete med Norrtälje, Österåker, Värmdö och Haninge kommuner.