

Inventering och provtagning inom påverkade områden Utvecklingsprojekt inom den nationella miljöövervakningen av grundvattenkvalitet år 2020–2022

Paulina Bastviken, Maria Åkesson, Lina Nolin Nyström, Ellen Walger och Kajsa Bovin.



Inventerad och provtagen källa i Örebro län. Foto: Paulina Bastviken

INNEHÅLL

Inledning.....	2
Metodik.....	2
Urval av områden och påverkanstyper.....	3
Förarbete, fältarbete och efterarbete	5
Avvikelser	7
Resultat	8
Inventerade och provtagna förekomster och platser.....	8
Analysresultat och fyndfrekvenser	9
Diskussion.....	26
Sammanfattning och slutsatser avseende analysresultat	26
Praktiska erfarenheter och lärdomar	27
Förslag till framtida övervakningsinsatser	28
Referenser	30
Bilagor	32

Inledning

Miljöövervakning av grundvatten behövs för att följa grundvattnets miljötillstånd och minska risken att grundvattnet som resurs, och därmed i förlängningen människors hälsa och miljö, äventyras. Det ställs krav på hur grundvattnet ska övervakas i Vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660) och Sveriges geologiska undersökning (SGU) föreskrifter om övervakning av grundvatten (SGU FS 2014:1), det vill säga lagstiftning i Sverige som följer av Vattendirektivet (2000/60/EG) och Grundvattendirektivet (2006/118/EC) (i fortsättningen gemensamt benämnt som vattenförvaltningen). Även Nitratdirektivet (91/676/ EEG) ställer krav på övervakning av grundvattnet. Ytterligare behov av grundvattenövervakning föreligger i förhållande till uppföljning av Sveriges nationella miljökvalitetsmål.

För närvarande uppfylls inte behoven av grundvattenövervakning i Sverige, vilket gör att underlag för miljöbedömningar ofta är bristfälliga eller saknas. Övervakningens undermåliga omfattning gentemot vattenförvaltningens krav har genererat kritik från EU-kommissionen (EC 2019 och 2021). En av de största bristerna inom övervakningen kopplar till övervakning av grundvatten i så kallat påverkade områden, det vill säga i grundvattenförekomster utsatta för någon form av föroreningskälla eller vattenbortledning och därmed i risk för att inte uppnå god status.

För att i större utsträckning uppfylla de övervakningsbehov som finns arbetar ansvariga myndigheter och utförande parter med att anpassa och utveckla miljöövervakningen. Arbetet med att utveckla den akvatiska miljöövervakningen, utifrån framför allt vattenförvaltningens behov, har under senare år samordnats via en handlingsplan kallad *Full koll på våra vatten* (HaV m.fl 2019 och 2021). Handlingsplanen är myndighetsgemensamt utarbetad av Havs- och vattenmyndigheten (HaV), länsstyrelserna (Lst), Naturvårdsverket (NV), vattenmyndigheterna (VM) och Sveriges Geologiska Undersökning (SGU).

I enlighet med moment i handlingsplanen fick SGU år 2020 ett 2,5-årigt uppdrag från HaV (HaV dnr 1715-20; SGU dnr 35-1459/2020) att utveckla den nationella miljöövervakningen av grundvatten i Sverige till att närmare uppfylla de behov som finns. Utvecklingsinsatsen innebar att dels inventera och provta platser inom påverkade områden (moment A och B), samt dels undersöka möjligheterna till insamling av data från fler aktörer än de som i dagsläget får finansiering av miljöövervakningsanslaget (moment C). Denna rapport avser att redovisa resultaten från inventeringen och provtagningen inom moment A och B samt föreslå hur resultaten kan implementeras i löpande övervakning. Moment C redovisas i separat rapport (Elenström m fl 2023).

Ett varmt tack riktas till Fredrik Whitlock och Lena Maxe som granskat rapporten och till Stina Lindqvist för samarbetet under projektets gång. Därtill riktas ytterligare ett varmt tack till det stora antalet provtagare, databasspecialister och diskussionspartners som bidragit till arbetet och utan vilkas insatser projektet inte skulle gått att genomföra.

Metodik

I detta kapitel beskrivs inledningsvis vilka *områden och påverkanstyper* som valdes ut för inventering och provtagning inom projektets moment A och B, inför fältsäsongerna år 2021 respektive 2022. Urvalstrategierna diskuterades fram i samarbete med personer som arbetar med vattenförvaltning på SGU och utgångspunkten var information lagrad i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) och SGUs databas för Grundvattenobservationer (GRVO). Därefter beskrivs det praktiska genomförandet av inventeringen och provtagningen, uppdelat i faserna *för- fält- och efterarbete*. Det praktiska genomförandet följde i stor utsträckning samma procedur som i SGUs tidigare inventeringsuppdrag år 2016-2018, "Utökad miljöövervakning av grundvatten för anpassning till vattenförvaltningens behov" (Bastviken m. fl 2019) (HaV dnr 2084-16 och 2062-17; SGU dnr 35-1488/2016 och 35-1209/2017). De förändringar som uppstod utgick från behov att förhålla sig till uppdaterade dokumentationsmallar och en strävan att effektivisera delar av arbetet. Sist i kapitlet listas och förklaras de *avvikelser* som i vissa fall uppstod i projektet, avseende provtagningsförfarande eller analyser.

Urval av områden och påverkanstyper

Inför fältsäsongen år 2021

Inför fältsäsongen år 2021 togs en första strategi fram, avseende vilka områden och påverkanstyper som skulle väljas ut för inventering och provtagning inom projektet. Avsikten med strategin var förlägga arbetet till otillräckligt övervakade grundvattenförekomster med ett bedömt påverkanstryck, samt hitta en prioriteringslinje bland påverkanstyperna som kunde skapa en effektiv arbetsprocess och senare underlätta upptagandet av provplatser i löpande övervakningsprogram.

Kriterierna i urvalsstrategin blev, efter interna diskussioner på SGU, att primärt fokusera inventeringen och provtagningen till grundvattenförekomster som:

- 1) utgörs av akvifärer i jord.
- 2) uppskattats ha ett ouppfyllt kontrollerande övervakningsbehov enligt beräkningar i projektet "Förberedelse för implementering av nytt teoretiskt övervakningsprogram för grundvatten mm" (HaV dnr 1265-19; SGU dnr 35-910/2019).
- 3) bedömts ligga i risk att inte uppnå god kemisk status inom vattenförvaltningen, avseende en eller flera parametrar ("riskparametrar") som anknyter till diffusa påverkanskällor inom kategorierna transport och infrastruktur och/eller jordbruk (Länsstyrelsen 2020a).
- 4) inte har tillräckligt mycket data för att tillförlitliga bedömningar ska ha kunnat göras i vattenförvaltningsarbetet (Länsstyrelsen 2020a).

Tanken bakom att prioritera omnämnda diffusa påverkanskällor var att rikta arbetet, och därmed även de statliga övervakningsmedel som projektet baseras på, mot områden där förorenaren inte tydligt kan identifieras och/eller samhället i stort är delaktig i att påverka. Prioriteringen bedömdes dessutom kunna medföra en uppfyllnad av miljöövervakningsbehovet i många förekomster per analyskostnad. Detta dels på grund av att grundvattenförekomster med enbart diffus påverkan från transport och infrastruktur och/eller jordbruk uppskattas ha ett lägre kontrollerande övervakningsbehov (avseende antalet övervakningsstationer) jämfört med andra påverkanskällor (Tunemar m fl 2020). Sedan även på grund av att många av de aktuella riskparametrarna (till exempel klorid, sulfat, nitrat och ammonium) ingår i det grundläggande analyspaket för basparametrar och metaller, som enligt standardförfarande provtas vid alla kontrollerande övervakningsstationer inom det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet. Det analyspaket som tillkom, för att fullständigt övervaka alla riskparametrarna för de förekomster som föll ut i urvalet, var pesticider. Utöver att uppnå komplett kontrollerande övervakning ansågs en generell inriktning mot pesticider som påverkanstyp vara lämplig, baserat på att arbete pågick att inkludera icke-relevanta metaboliter för pesticider i EUs bevakningslista för grundvatten (WFD CIS, 2021).

Utifrån urvalsstrategin föll 215 st förekomster ut. Flest förekomster föll ut i Skåne och Södermanlands län (50 respektive 47 st per län), varför arbetet främst koncentrerades till dessa län.

I slutet av år 2021 lades ett mindre antal förekomster (7 st) med PFAS-problematik till urvalet av de förekomster som skulle inventeras. Anledningen var att kunna få fler förekomster att inventera och provta inom samma geografiska område och utnyttja synergieffekter mellan olika projekt på SGU (grundvattenkarteringen hade t ex nyetablerade rör inom en påverkad förekomst vid Skavsta flygplats i Södermanlands län som behövde provtas). PFAS bedömdes även som en lämplig parametergrupp att lägga till som prioriterad påverkanstyp, dels för att PFAS lyftes av regeringen i budgetpropositionen inför år 2022 (Regeringen 2021), dels för att många PFAS-ämnen ingår i EUs kandidat- och bevakningslista för grundvatten (WFD CIS 2019a och 2019b). Vissa av de tillagda grundvattenförekomsterna med PFAS-problematik låg även i risk för otillfredsställande kemisk status avseende alifater och BTEX och/eller PAH:er. Provtagningen utökades därför, i några få fall i slutet på år 2021, till att även omfatta analys av dessa parametergrupper.

Förekomsterna i urvalet år 2021 var initialt planerade att inventeras och provtas av SGUs personal, men då det blev svårt att bemanna det fältarbete som krävdes, anlätades även WSP som konsultbistånd. WSP uppdrogs att utföra provtagning inom de grundvattenförekomster i SGUs urval som sammanföll med en förinventering av potentiella provtagningslokaler som utförts av Bjerking på uppdrag av Södermanlands Länsstyrelse (Bjerking 2021). Detta omfattade 21 st av förekomsterna i SGUs urval i Södermanlands län.

Generellt sett gjordes ingen specifik anpassning av vilka analyspaket som skulle provtas inom urvalet. Bas- och metallparametrar samt pesticider beslutades att som regel analyseras överallt, oavsett riskbedömning, och när förekomsturvalet utökades till att även omfatta PFAS-problematik adderades PFAS till uppsättningen av analyspaket. Tanken bakom detta var att parallellt med att utföra kontrollerande övervakning utföra en form av "screening" inriktad på pesticider och PFAS och på så vis bredare ta hänsyn till EUs kandidat- och bevakningslista för grundvatten. Undantag från det generella förfarandet beskrivs i kapitlet *Avvikelser*.

Inför fältsäsongen år 2022

Under år 2021 ändrades klassificeringarna i VISS till att förutom att kunna utgöras av kategorierna "opåverkad" och "risk", även kunna utgöras av kategorin "potentiell påverkad". Detta, i kombination med att utfallet av 2021 års urval till stor del nu inventerats, gjorde att strategi och urvalsprocess behövde uppdateras till fältsäsongen år 2022.

Den uppdaterade strategin fokuserade arbetet till grundvattenförekomster som:

- 1) utgörs av akvifärer i jord
- 2) uppskattats ha ett ouppfyllt kontrollerande övervakningsbehov enligt beräkningar i projektet "Förberedelse för implementering av nytt teoretiskt övervakningsprogram för grundvatten mm" (HaV dnr 1265-19; SGU dnr 35-910/2019).
- 3) bedömts ligga i risk att inte uppnå god kemisk status eller bedöms vara potentiellt påverkade inom vattenförvaltningen, avseende en eller flera parametrar ("riskparametrar") som anknyter till antingen diffusa påverkanskällor inom kategorierna transport och infrastruktur och/eller jordbruk (det vill säga salter, näringsämnen eller pesticider) eller PFAS-förorening (Länsstyrelsen 2021b). Andra riskparametrar tilläts även ligga kvar i urvalet, om komplett kontrollerande övervakning kunde utföras via analyspaketet basparametrar och metaller.
- 4) inte har tillräckligt mycket data för att tillförlitliga bedömningar ska ha kunnat göras i vattenförvaltningsarbetet (Länsstyrelsen 2021b).
- 5) inte inventerats/provtagits inom projektet under fältsäsongen år 2021
- 6) inte ligger i Södermanlands eller Skåne län
- 7) inte har otillfredsställande status med avseende på grundvattnets kvalitet (Länsstyrelsen 2021b).

Urvalsstrategin för vilka grundvattenförekomster som skulle inventeras år 2022 följde alltså samma principiella tankar och prioriteringar som urvalsstrategin för år 2021, men utfördes på lite olika sätt (år 2021 baserat på bedömd påverkanskälla och år 2022 på bedömd riskparameter).

Utifrån den uppdaterade förekomsturvalet föll 218 st förekomster ut i 17 olika län. Ett reservurval av förekomster gjordes även där utvalda riskparametrar (i punkt 3 ovan) tilläts saknas, eller ytterligare riskparametrar i icke-prioriterade analyspaket tilläts ingå. Reservurvalet användes dock endast i nåt enstaka fall.

SGU utförde majoriteten av förekomstinventeringarna för år 2022 men behövde likt föregående år anlita konsultbistånd för delar av arbetet. År 2022 anlätades Sweco, och i ett senare skede även Rejlers. Uppgifterna som konsulterna utförde omfattade inventering av förekomster i Jönköpings län, projektledningsstöd samt hantering och sammanställning av data.

Ett sidospår av inventeringen, som uppstod som en konsekvens av den extra kompetens som SGU fick tillgänglig via konsult år 2022, var en fördjupad undersökning av ämnen på EUs kandidat- och bevakningslista för grundvatten. Utöver att listorna innehåller PFAS-ämnen förekommer även ett flertal läkemedel (WFD CIS 2019a och 2019b). Läkemedel är inte upptagna som specifika riskparametrar i vattenförvaltningsarbetet, varför förekomster intressanta för provtagning och analys i detta avseende inte kan väljas ut systematiskt via information i VISS. I detta fall kunde dock ett erfarenhetsbaserat urval av intressanta provtagningsplatser för analys av läkemedel göras och läggas till inventeringen, då en av de anlitade konsulterna nyligen arbetat med regional miljöövervakning på Jönköpings Länsstyrelse. I och med detta fanns lokal kunskap om potentiella påverkanskällor tillgänglig. Inom sidospåret där läkemedel undersöktes valdes 4 st platser ut i anslutning till 3 st grundvattenförekomster i Jönköpings län. Platserna relaterade till påverkanskällor i form av a) en deponi i drift, b) ett reningsverk där renat avloppsvatten infiltreras i infiltrationsbädd, samt c) en vårdcentral och fd sjukhus i urbant område.

På samma sätt som år 2021 togs samtliga prioriterade analyspaket (basparametrar och metaller, pesticider samt PFAS) generellt sett överallt, oavsett riskbedömning. Undantaget var läkemedel som enbart adderades till övriga analyspaket på de speciellt utvalda platserna i Jönköpings län. År 2022 togs även ett blankprov för analys av PFAS. Övriga undantag från det generella förfarandet beskrivs i kapitlet *Avvikelser*.

Förarbete, fältarbete och efterarbete

Inför inventering och provtagning granskades urvalet av grundvattenförekomster i ArcMAP/ArcGIS Pro tillsammans med tillgänglig information om potentiella provplatser. De förekomster och platser som bedömdes lämpliga att besöka i fält valdes ut och nödvändiga uppgifter om de utvalda platserna (databaslagrade uppgifter såsom t ex koordinater, ev befintligt ID, flöde, djup och användning, samt kompletterade information som inhämtats via telefonsamtal med fastighetsägare) sammanställdes i Microsoft Access till ett exporterbart fältmaterial. Kartor med information om förekomsternas utbredning, jordarter, höjddata, riktning för grundvattenflöde (om tillgängligt) och påverkanskällor (t ex infrastruktur, markanvändning, EBH-objekt) genererades också, som översiktliga bilder över respektive övervakningssituation. I samband med förarbetet kontaktades aktuella länsstyrelser för utbyte av information och samordning.

Inventeringen och provtagningen utfördes i olika fältkampanjer, uppdelade utifrån geografisk spridning. De potentiella provplatserna som identifierats i förarbetet besöktes, utvärderades, och provtogs sedan om det bedömdes lämpligt (figur 1 visar provtagning med peristaltisk pump). På de platser som provtogs uttogs vattenprov för analys av basparametrar och metaller, samt de parametergrupper som prioriterats kopplat till urvalet av förekomster och påverkantyper (dvs framförallt pesticider och PFAS, samt i ett fåtal fall även läkemedel, alifater och BTEX eller PAH:er). Analyser för basparametrar och metaller gjordes huvudsakligen via Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), i enlighet med det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammets process. I övrigt utnyttjades enligt ramavtal de kommersiella laboratorierna SGS Analytics för analyserna av pesticider och läkemedel, ALS Global för analyserna av PFAS samt Eurofins för analyserna av PAH:er samt alifater och BTEX. Då undantag från detta mm förekom anges detta i kapitlet *Avvikelser*. I fält mättes även temperatur, pH, konduktivitet och syrehalt, också detta i enlighet med standardförfarande inom den ordinarie nationella miljöövervakningen, samt för att uppnå insamling av samtliga av vattenförvaltningens obligatoriska övervakningsparametrar.

År 2021 testades ESRI:s mobilapplikation, ArcGIS Survey 123, som verktyg för dokumentationen i fält. Däremot valdes den sedan bort för användning år 2022, då resurser inte fanns för att sköta driften och anpassningen av applikationen, samt dess komplicerade földeffekter i dataflödeskedjan. Bägge år användes SGUs observationsprotokoll för insamling av uppgifter i fält (år 2021 som säkerhet till experimentet med Survey 123).



Figur 1. Provtagning av grundvatten. Foto: Magdalena Thorsbrink

Efter fältarbetet bearbetades data och lagrades därefter i SGUs databas för grundvattenobservationer (GRVO). Vissa extra sammanställningar gjordes för att få en dokumentation av till exempel inventerade platser som inte kunde provtas. Arbetet med datainlagringen var mycket tidskrävande, bland annat för att många olika personer varit inblandade i fältarbetet och för att vissa steg i datainlagringskedjan behövde omarbetas för att fungera med uppdaterat observationsprotokoll och mobilapplikation. Bedömningen av vilka befintliga uppgifter i GRVO som behövde uppdateras och kvalitetskontroll av analysresultat, tog också väldigt mycket tid i anspråk.

För att utvärdera analysresultaten gjordes en fyndfrekvensanalys. Därtill gjordes visst inledande översynsarbete, av uppskattningen av miljöövervakningsbehovet och det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet, för att komma fram till hur resultaten från inventeringen och provtagningen på bästa sätt skulle kunna implementeras i löpande övervakning. Kopplat till denna frågeställning diskuterades även den statliga miljöövervakningens utformning och fördelning med länsstyrelsernas grundvattenövervakningshandläggare på grundvattenseminariet år 2022.

Avvikelser

Ett antal avvikelser uppstod i projektet avseende provtagningsförfarande eller analyser. Dessa avvikelser med förklaringar listas översiktligt nedan och kommentar per grundvattenförekomst och provplats återfinns i bilaga A. På grund av avvikelserna är i vissa fall antalet provtagna platser och analyser något olika i antal i resultaten.

- Det uppstod dröjsmål avseende leverans av provtagningsflaskor för analys av pesticider till fältkampanjen i Skåne år 2021 från SGS Analytics (det laboratorium som vunnit SGUs och länsstyrelsernas gemensamma upphandling för pesticidanalyser). På grund av dröjsmålet behövde SGU använda sedan tidigare erhållna flaskor (som inte utnyttjats inom tidigare provtagningsprojekt) för provtagning av 18 platser, och i dessa fall anlita Eurofins för analys. Skillnader mellan laboratoriernas analyser av pesticider beskrivs närmare i resultaten.
- För de 19 prov som togs år 2021 av WSP utnyttjades kommersiella lab för samtliga analyser. Basparametrar och metaller analyserades därför via Eurofins (det laboratorium som vunnit SGUs och länsstyrelsernas gemensamma upphandling för analys av detta analyspaket). För att effektivisera arbetsprocessen och logistiken utnyttjades Eurofins även för analyserna av PFAS. År 2022, när PFAS-prover generellt sett analyserades vid samtliga platser, utnyttjades istället ALS Global (som vunnit upphandlingen för PFAS-analyser). Skillnader mellan laboratoriernas analyser av PFAS beskrivs närmare i resultaten. Avseende basparametrar och metaller bedöms skillnaderna i analysförutsättningar generellt inte vara av betydelse för utvärderingen i denna rapport.
- Vid 12 provtagningsplatser analyserades inte alla riskparametrar för aktuell grundvattenförekomst. Anledningarna till detta var att det tillgängliga grundvattnet vid platsen inte räckte till att fylla alla provtagningsflaskor, att riskbedömningen för förekomsten i VISS uppdaterades efter utförd provtagning, att provtagningsflaskor inte kom från lab i tid till fältkampanjen, att paket med provtagningsflaskor försvann på posten och att lab förväxlade var analys skulle ske. Fältparametrar blev därtill, på grund av missförstånd, inte uppmätta vid de 5 platser som provtogs av konsult i Jönköpings län år 2022.
- För 2 platser som provtogs saknas riskbedömning i VISS för representerad förekomst. I ena fallet valdes provtagningsplatsen ut baserat på pågående karteringsarbete, samt i andra fallet på erfarenheter från tidigare karteringsarbetet och kunskap om att platsen kommer ligga inom kommande förekomst med eventuell påverkan från transport och infrastruktur.
- I ett fall provtogs av misstag en station inom det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet. Detta innebar dock att riskparametrar, som inte tidigare provtagits, analyserades.
- I 5 fall provtogs platser något utanför förekomstgräns. Anledningarna till detta kunde till exempel vara en osäkerhet kring hur väl förekomstgränsen stämmer, eller att det förekom svårigheter att hitta möjlig provtagningsplats inom förekomstgräns (samtidigt som vattnet vid platsen utanför gränsen potentiellt bedömdes kunna representera förekomsten). I ett fall provtogs en källa i morän en bit längre bort från grundvattenförekomst. Det bedömdes i detta fall vara intressant att undersöka PFAS i källan, trots distansen, då tidigare uppmätta halter i förekomsten (som ligger under Skavsta flygplats) varit mycket höga och flödet i källan är stort.

Resultat

I detta kapitel redovisas resultaten från projektets moment A och B. Inledningsvis redovisas antalet *inventerade och provtagna förekomster och platser*. Därefter presenteras *analysresultat och fyndfrekvenser* under parameterkategorierna *salter, näringsämnen, metaller, pesticider, PFAS, läkemedel, PAH:er samt Alifater och BTEX*. Analysresultaten relateras till gällande rikt- och gränsvärden för grundvatten respektive dricksvatten, samt kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och statusklassificering av grundvatten. Rikt-, gräns- och tröskelvärden refereras sammantaget till som ”gränsvärden”.

Inventerade och provtagna förekomster och platser

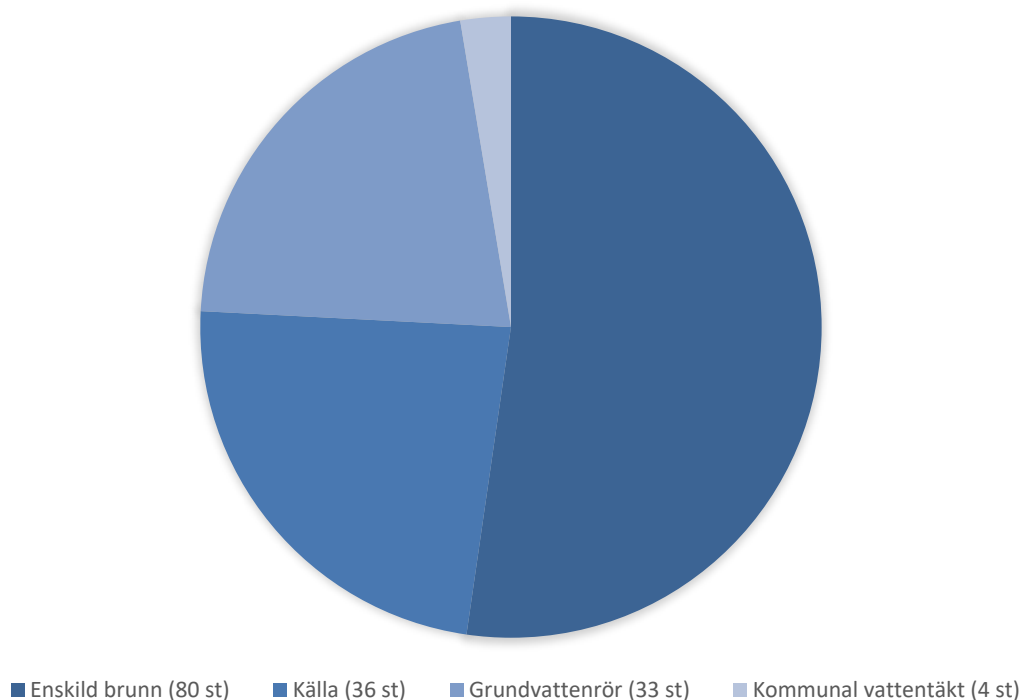
Utifrån förekomsturvalen år 2021 och 2022 samt efterföljande kontorsinventering, kom totalt 167 förekomster inom 16 län att besökas inom projektet. Inom eller i nära anslutning till 129 av dessa förekomster kunde sammanlagt 153 prover tas. Av dessa fanns 56 tidigare registrerade i SGUs databas för grundvattenobservationer (GRVO), medan 97 hittades via andra informationskällor. Tabell 1 visar antalet provtagna grundvattenförekomster och platser per län och figur 2 visar platserna fördelat på typ av provplatstyp. Samtliga besökta förekomster, med tillhörande riskbild, provtagna platser och analyspaket, redovisas i bilaga A. Stationerna kommer även så småningom att redovisas på SGUs kartvisare för *miljöövervakning av grundvattenkemi* samt vara tillgängliga via *öppna data*. Utöver de platser som provtogs i projektet besöktes ca 120 platser som inte kunde provtas i fält. Läget för samtliga fältbesökta platser ses översiktligt i figur 3.

Enligt överenskommelsen för projektet var målet att inventera 80 nya provplatser (moment A), samt att bedriva kontrollerande övervakning vid ytterligare platser som inte nödvändigtvis behövde vara nya (moment B). Totalt sett rymdes provtagning vid max 200 platser inom projektets budget. Målet av antalet nyinventerade provplatser uppnåddes med marginal medan det totala antalet provtagningar blev lägre än maxantalet (se tabell 1). Anledningen till att maxantalet provtagningar inte uppnåddes var att flertalet delar i projektet blev betydligt mer svårhanterliga, tidskrävande och kostsamma än förväntat. T ex blev bemanningen, ursprungligen utspridd mellan många olika personer och under tidens gång med stora förändringar, en stor utmaning i arbetsprocessen. Därtill blev arbetet med dataflöden och dokumentation före och efter inventering/provtagning mycket omfattande. Förändringar i VISS under projektets gång bidrog även med förändrade förutsättningar som behövde hanteras.

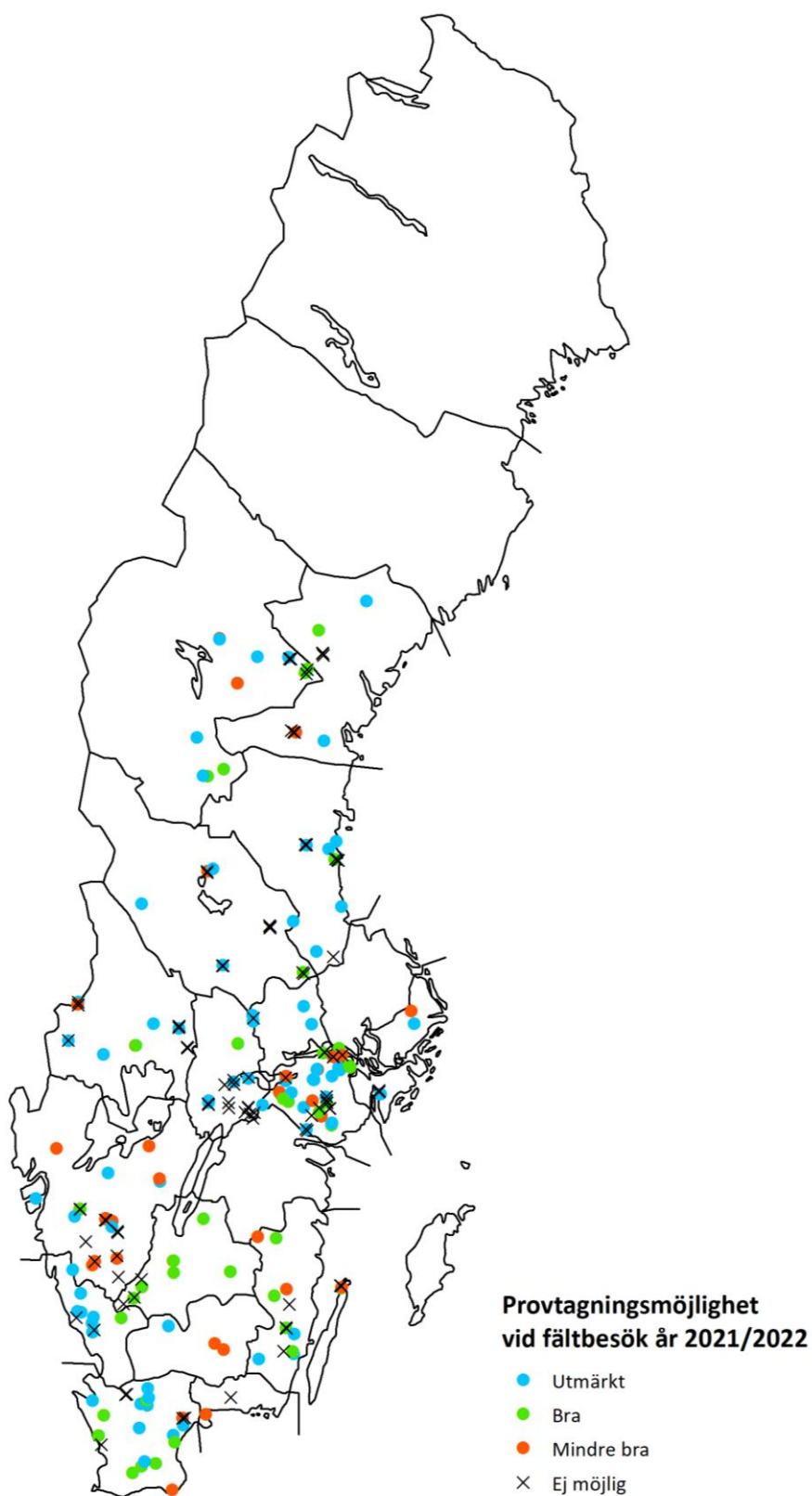
För alla provtagna platser gjordes en övergripande kvalitetsbedömning, utifrån de faktorer som går att avgöra i fält. Bedömningen baserades framför allt på möjligheten att vid platsen relativt enkelt få ett väl omsatt grundvatten som är representativt för förekomsten och inte är tydligt påverkat från t ex korroderat rörmaterial eller ytvatteninträngning. I vissa fall spelade tillgänglighet även in i bedömningen. Tillsammans med analysresultaten blir kvalitetsbedömningen ett underlag på hur lämpliga provplatserna är att införa som stationer i löpande övervakningsprogram. I fält bedömdes provtagningsmöjligheterna vara ”utmärkta” vid ca hälften av provplatserna (76 st), ”bra” vid strax över en fjärdedel (40 st) och ”mindre bra” vid strax under en fjärdedel (37 st). Provplatser som bedömts som ”mindre bra” lämpar sig inte som löpande övervakningsstationer för grundvattenkemi.

Tabell 1. Antalet provtagna grundvattenförekomster och platser per län.

LÄN	PROVTAGNA FÖREKOMSTER	PROVTAGNA PLATSER
Blekinge	1	1
Dalarna	5	7
Gävleborg	6	7
Halland	9	9
Jämtland	10	12
Jönköping	5	9
Kalmar	10	11
Kronoberg	3	3
Skåne	17	18
Stockholm	3	3
Södermanland	28	36
Värmland	6	8
Västernorrland	4	4
Västmanland	3	3
Västra Götaland	13	15
Örebro	6	7
ALLA 16 LÄN	129	153



Figur 2. Antalet provtagna platser fördelat på provplatstyp.



Figur 3. Översikt över fältbesökta platser.

Analysresultat och fyndfrekvenser

Salter

Denna kategori avser här parametrarna klorid, konduktivitet och sulfat, vilka analyserats vid samtliga provplatser. I tabell 2 nedan redovisas de provplatser varvid en eller flera av dessa parametrar överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och statusklassificering av grundvatten. För fall där ett överskridande av tröskelvärde förekommer för en provplats inom eller i nära anslutning till en grundvattenförekomst som bedömts ligga i risk med avseende på aktuell parameter, markeras detta speciellt. Observera att riskbedömningen (som även legat till grund för urvalet av förekomster) är gjord mot riktvärden enligt befintlig föreskrift SGU-FS 2013:2 (ändrad genom SGU-FS 2016:1 och SGU-FS 2019:1). För klorid, konduktivitet och sulfat är dock dessa riktvärden desamma som kommande tröskelvärden.

Resultaten från analyserna av basparametrar och metaller (134 från SLU och 19 från Eurofins) gav att 7 provplatser i 7 olika förekomster uppvisar salthalter som överskrider kommande tröskelvärden (och gällande riktvärden) (se tabell 2). För 5 av dessa provplatser är det tröskelvärdet för klorid som överskrids och för övriga 2 provplatser tröskelvärdet för sulfat. Inga analyserade prover uppvisar konduktivitetsvärde över tröskelvärde. Av de 5 provplatser med överskridande avseende klorid, ligger 2 inom förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på klorid. Övriga överskridande görs i provplatser i förekomster utan bedömd risk med avseende på salter.

Ytterligare 60 provplatser är lokaliserade till grundvattenförekomster som bedömts ligga i risk med avseende på salter. I tillhörande analyser förekommer dock inga överskridanden av tröskelvärden för klorid, konduktivitet eller sulfat.

Tabell 2. Sammanfattande analysresultat med avseende på klorid, konduktivitet (laboratorievärde) och sulfat. Endast provplatser där halt/-er överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter redovisas. Tröskelvärdena anges i tabellen i anslutning till respektive parameter. Förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på en eller flera av parametrarna är markerade i fet stil, liksom utpekad/-e riskparameter/-rar. Kursiverad provplats (YAV-336-K) kan eventuellt vara lokaliserad till berg och i så fall annan grundvattenförekomst än förmodad.

PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN	PARAMETER		
			Klorid (100 mg/l)	Konduktivitet (150 mS/m)	Sulfat (100 mg/l)
GPL-976-N	WA11465923	Dalarna	x		
OJO2007050902	WA54357041	Västernorrland	x		
PML-048-Y	WA72540071	Södermanland	x		
JJN198108200	WA53114742	Stockholm	x		
YAV-336-K	WA20335595	Södermanland	x		
TFH-758-J	WA83096439	Södermanland			x
QBR-615-E	WA78252673	Skåne			x
ALLA PROVPLATSER			5	0	2

Näringsämnen

Denna kategori avser här parametrarna ammonium, nitrat och fosfat, vilka analyserats vid samtliga provplatser. I tabell 3 nedan redovisas de provplatser vari en eller flera av dessa parametrar överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och statusklassificering av grundvatten. För fall där ett överskridande av tröskelvärde förekommer för en provplats inom eller i nära anslutning till en grundvattenförekomst som bedömts ligga i risk med avseende på aktuell parameter, markeras detta speciellt. Observera att denna riskbedömning (som också legat till grund för urvalet av förekomster) är gjord mot riktvärden enligt befintlig föreskrift SGU-FS 2013:2 (ändrad genom SGU-FS 2016:1 och SGU-FS 2019:1). Kommande föreskrift innebär en sänkning av gränsvärde för ammonium. Inga ändringar görs för övriga aktuella parametrar.

Till denna ämneskategori hör strikt sett även nitrit. Nitrit har dock generellt inte analyserats separat, och utgör heller inte riskparameter för någon av de aktuella förekomsterna. Nitrit har i stället huvudsakligen analyserats som summaparametern "NO₂+NO₃", för vilken nitrat kan antas utgöra den helt dominerande kväveformen. I tabellen redovisas därför inte nitrit, och för de fall där nitrat enbart analyserats som summaparameter inklusive nitrit, har summahalten har antagits motsvara nitrathalten.

Tabell 3. Sammanfattande analysresultat med avseende på ammonium, nitrat och fosfat. Endast provplatser där halt/-er överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter redovisas. Tröskelvärdena anges i tabellen i anslutning till respektive parameter. Förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på en eller flera av parametrarna är markerade i fet stil, liksom utpekad/-e riskparameter/-rar.

PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN	PARAMETER	Ammonium (0,5 mg/l)	Nitrat (50 mg/l)	Fosfat (0,6 mg/l)
NSK-986-S	WA92902982	Västra Götaland		x		
ELM2005102013	WA72622334	Västra Götaland		x		
RSG2010111206	WA61788778	Västra Götaland		x		
BAX-579-A	WA14456539	Västra Götaland		x		
TGQ-330Q-O	WA73588414	Västra Götaland		x		
JCM2022072002	WA92226442	Jämtland		x		
20200203_001_14	WA88135799	Jönköping		x		
FBF-978-H	WA88135799	Jönköping		x		
STM-873-I	WA17150520	Jönköping		x		
20200203_001_2	WA54540148	Jönköping		x		
GOM-379-B	WA79834672	Södermanland		x		x
TEF-492-Y	WA40690868	Skåne		x		
BAP2004080438	WA88565855	Västra Götaland		x		
BAP2004080443	WA88565855	Västra Götaland		x		
RGL-706-R	WA38918524	Kalmar			x	
MNR2022071301	WA50322376	Värmland			x	
JHS-151-Q	WA36402862	Skåne			x	
MGN2016053108	WA30074131	Skåne				x
RPG-697-D	WA68758318	Skåne				x
ALLA PROVPLATSER				14	3	3

Resultaten från analyserna av basparametrar (134 från SLU och 19 från Eurofins) gav att 19 provplatser i totalt 17 förekomster uppvisar halter av näringsämnen som överskrider kommande tröskelvärden (se tabell 3). För 14 av dessa provplatser överskrider tröskelvärdet för ammonium, och i 3 provplatser vardera överskrider tröskelvärdet för nitrat respektive fosfat. Av de provplatser med överskridande avseende ett eller flera näringsämnen, ligger 5 inom förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på motsvarande riskparametrar. Övriga överskridande görs i provplatser i förekomster utan bedömd risk med avseende på näringsämnen.

Ytterligare 55 provplatser är lokaliserade till förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på näringsämnen och då huvudsakligen med avseende på nitrat. I tillhörande analyser förekommer dock inga överskridanden av tröskelvärden för ammonium, nitrat eller fosfat.

Metaller

Denna kategori avser arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink. Även dessa parametrar har analyserats vid samtliga provplatser, med undantag för kvicksilver som enbart analyserats på 22 provplatser. I tabell 4 nedan redovisas de provtagningsplatser varvid en eller flera av dessa parametrar överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och statusklassificering av grundvatten. För fall där ett överskridande av tröskelvärde förekommer för en provplats inom eller i nära anslutning till en grundvattenförekomst som bedömts ligga i risk med avseende på aktuell parameter, markeras detta speciellt. Observera att riskbedömningen (som även legat till grund för urvalet av förekomster) är gjord mot riktvärden enligt befintlig föreskrift SGU-FS 2013:2 (ändrad genom SGU-FS 2016:1 och SGU-FS 2019:1). Kommande föreskrifter innebär sänkta gränsvärden för arsenik, bly, kadmium, koppar och krom, samt ett specificerat generellt tröskelvärde för zink (som inte förekommer i befintlig föreskrift).

Resultaten från analyserna av basparametrar och metaller (134 från SLU och 19 från Eurofins) gav att 5 provplatser i 5 förekomster uppvisar halter av metaller som överskrider kommande tröskelvärden (se tabell 4). Överskridandena domineras av zink. Inget överskridande förekommer i analyserna från de 16 provplatser lokaliserade till 12 förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på metaller (huvudsakligen med avseende på bly).

Tabell 4. Sammanfattande analysresultat med avseende på metaller. Endast provplatser där halt/-er överskrider kommande tröskelvärden enligt SGUs nya föreskrifter redovisas. Tröskelvärdena anges i tabellen i anslutning till respektive parameter.

PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN	PARAMETER							
			Arsenik (5 µg/l)	Bly (5 µg/l)	Kadmium (0,5 µg/l)	Koppar (0,5 mg/l)	Krom (25 µg/l)	Kvicksilver (0,5 µg/l)	Nickel (20 µg/l)	Zink (0,5 mg/l)
RPG-697-D	WA68758318	Skåne	x							
ELM2005102013	WA72622334	Västra Götaland		x	x					x
RPG-037-P	WA23813349	Värmland				x				x
BAX-579-A	WA14456539	Västra Götaland								x
QBR-615-E	WA78252673	Skåne								x
ALLA PROVPLATSER			1	1	1	1	0	0	0	4

Pesticider

Denna kategori avser parametergruppen pesticider som i utnyttjat analyspaket från SGS Analytics omfattade 53 olika parametrar och analyspaket från Eurofins 59 olika parametrar. Pesticider provtogs och analyserades totalt sett vid 148 provplatser (130 st via SGS Analytics och 18 st via Eurofins) fördelat på 126 förekomster, varav 33 bedömts ligga i risk med avseende på pesticider.

I tabell 5 redovisas en sammanfattande fyndfrekvensanalys utifrån analyserna av pesticider, där fynd definieras som halter rapporterade över kvantifieringsgräns. Fynd per provtagningsplats redovisas därefter separat för respektive analyslaboratorium i tabell 6 (Eurofins) och tabell 7 (SGS Analytics).

För alla påvisade substanser var kvantifieringsgränsen generellt densamma för alla ämnen från de båda laboratorierna (0,01 µg/l), förutom för ETU (Etylentiourea) där kvantifieringsgränsen hos SGS Analytics var högre (0,03 µg/l). Triallat rapporterades som fynd för ett förvånansvärt stort antal provplatser från SGS Analytics. Vid muntlig kontakt angav laboratoriet dessa rapporteringar som felaktiga. Rapporterade halter av parametern Triallat har därför manuellt tagits bort i resultatsammanställningarna avseende pesticider i denna rapport.

En eller flera pesticider påträffades i 76 (51 %) av provplatserna, i totalt 71 förekomster. Som mest påträffades 8 olika parametrar i ett och samma prov och totalt gjordes i projektet 122 fynd av 25 olika pesticidparametrar. I de 33 förekomster som bedömts ligga i risk med avseende på pesticider påvisades fynd i endast 20 förekomster. Merparten av fynden gjordes således i förekomster för vilka pesticider inte utgör en riskparameter. De vanligast förekommande substanserna var DMS och BAM, som förekom på 60 (ca 41 %) respektive 13 (ca 9 %) av provplatserna. DMS var således den mest frekvent påvisade parametern i datamängden, detta trots att parametern inte analyserades av Eurofins (18 prover). Viss info om pesticiderna DMS och BAM beskrivs i faktarutan nedan.

Totalt överskreds gällande riktvärden för grundvatten inom vattenförvaltningen enligt SGU-FS 2013:2 (vilka aviserats kvarstå som kommande tröskelvärde) för 18 provplatser. För 28 fynd vid dessa 18 provplatser överskreds riktvärdet för enskild pesticidparameter (0,1 µg/l) och vid 4 provplatser även riktvärdet för total halt av pesticider (0,5 µg/l).

Provplatserna PHF-045-B, 34290713 och 20200203_001_2 sticker ut med extra hög uppmätt totalhalt av pesticider (6,2, 3,1, respektive 8,3 µg/l). Provplatserna PHF-045-B och 34290713 utgörs av brunnar i jordbruksmiljö med närhet till järnväg, respektive motorväg, medan 20200203_001_2 är lokaliserad mitt i en deponi. Ingen av platserna ligger inom förekomster med bedömd risk med avseende på pesticider.

FAKTARUTA

DMS (N,N-dimetylsulfamid, CAS 3984-14-3) är en nedbrytningsprodukt dels till tolylfluamid (CAS 731-27-1), dels till cyazofamid (CAS 120116-88-3). Tolylfluamid ingick i växtskyddsmedlet Euparen, vilken användes mot svamp i frukt- och grönsaksodlingar men förbjöds i Sverige 2007. Tolylfluamid har också använts industriellt och av privatpersoner som träskyddsmedel, för att skydda mot blånad och svamp, men det förbjöds 2002 i Sverige (KEMI, 2022a). Cyazofamid används för svampbekämpning i potatisodlingar (KEMI 2022a), och är en av de fungicider för vilken försäljningen ökat betydligt enligt KEMI:s statistik för år 2021 (KEMI, 2021).

BAM (2,6-diklorbensamid, CAS 2008-58-4) är en nedbrytningsprodukt till ogräsmedlet diklobenil. Diklobenil ingick tillsammans med atrazin i produkten Totex Strö som hade en bred användning inom samhället och användes mot ogräs på exempelvis banvallar, grusade ytor, industritomter, i parker och i privata trädgårdar (HaV och CKB, 2014). Både atrazin och diklobenil har varit förbjudna sedan 1989/1990 (KEMI, 2022a).

Tabell 5. Fyndfrekvensanalys med avseende på pesticider. Analysen baseras på totalt 148 provplatser, fynd definieras som halt rapporterad över kvantifieringsgräns och enhet för halter är µg/l. Parametrarna sorteras i tabellen från högst fyndfrekvens överst och sedan fallande. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen. Där celler som markerats med streck ingick inte parametern i aktuellt analyslaboratoriums analyspaket.

	EUROFINS			SGS ANALYTICS			SUMMA	
PARAMETER	Antal fynd	Maxhalt	Medelhalt	Antal fynd	Maxhalt	Medelhalt	Antal fynd	Fyndfrekvens (%)
DMS	-	-	-	60	2,8	0,125	60	40,5
BAM	4	0,11	0,095	9	0,086	0,025	13	8,8
Bentazon	2	0,3	0,155	4	0,93	0,259	6	4,1
AMPA	3	3,5	0,02	2	0,37	0,204	5	3,4
Atrazin	2	0,07	0,04	3	0,12	0,041	5	3,4
Glyfosat	2	2,6	1,31	3	0,1	0,065	5	3,4
2,4-diklorfenoxisyra	0	0	0	2	0,016	0,016	2	1,4
2,4-diklorprop	0	0	0	2	0,017	0,014	2	1,4
Desetylatrazin	1	0,01	0,01	1	0,026	0,026	2	1,4
Desfenylkloridazon	0	0	0	2	0,26	0,166	2	1,4
DMST	0	0	0	2	0,35	0,195	2	1,4
Hydroxyatrazin	0	0	0	2	0,14	0,097	2	1,4
Klopyralid	2	0,02	0,015	0	0	0	2	1,4
Mekoprop	1	0,02	0,02	1	0,2	0,200	2	1,4
Metribuzin-desamino-diketo	2	0,02	0,02	0	0	0	2	1,4
Amidosulfuron	0	0	0	1	0,01	0,010	1	0,7
Desisopropylatrazin	0	0	0	1	0,011	0,011	1	0,7
Desmetyl-diuron	1	0,02	0,02	0	0	0	1	0,7
Diuron	1	0,13	0,13	0	0	0	1	0,7
ETU (Etylentiourea)	-	-	-	1	4,4	4,400	1	0,7
Fluroxipyr	0	0	0	1	0,026	0,026	1	0,7
Hydroxyatrazin	1	0,19	0,19	0	0	0	1	0,7
Metribuzin-diketo	1	0,01	0,01	-	-	-	1	0,7
Metsulfuron-metyl	1	0,01	0,01	0	0	0	1	0,7
Propikonazol	0	0	0	1	0,079	0,079	1	0,7
ALLA PARAMETRAR	24			98			122	

Tabell 7. Sammanfattande analysresultat med avseende på pesticider analyserade av SGS Analytics och fynd (kvantifierbar halt) per provplats. Provplatser (rader) är sorterad i bokstavsordning efter län och parametrar (kolumner) är sorterade från flest antal fynd till vänster, till lägst antal fynd till höger. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen. Parametrar och summor där halter är lika med eller över riktvärde inom grundvattenförvaltningen för enskild pesticidesubstans (0,1 µg/l) står i fetstil. Understruken summa markerad i fetstil visar halt som överskrider riktvärde inom grundvattenförvaltningen för totalhalt av pesticider (0,5 µg/l). Förekomst-ID i fetstil markerar att pesticid är en riskparameter i den aktuella grundvattenförekomsten.

			PARAMETER	DMS	BAM	Bentazon	Atrazin	Glyfosat	2,4-diklorfenoxisyra	Desfenylkloridazon	DMST	AMPA	2,4-diklorprop	Hydroxyatrazin	Desetylatrazin	Desisopropylatrazin	Fluroxipyr	Mekoprop	ETU (Etylentiourea)	Amidosulfuron	Propikonazol	Summa antal fynd	Summa halt (µg/l)
PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN																					
34290713	WA63668300	Blekinge	x		x					x												3	3,106
GPL-976-N	WA11465923	Dalarna																				0	0
UME-551-P	WA11465923	Dalarna																				0	0
EVG2013060408	WA37527467	Dalarna																				0	0
OPY-132-J	WA71572268	Dalarna																				0	0
FAB-756-M	WA79937816	Dalarna	x																			1	0,075
481	WA79937816	Dalarna	x	x																		2	0,043
KSD-661-L	WA96400871	Dalarna																				0	0
XOD-796-T	WA39188986	Gävleborg	x	x																		2	0,162
LSD1996022701	WA51653434	Gävleborg	x																			1	0,02
RKF-635-M	WA63519522	Gävleborg	x																			1	0,019
PWN-847-E	WA63519522	Gävleborg																				0	0
GJG-517-F	WA85211172	Gävleborg																				0	0
EML-350-S	WA87726325	Gävleborg																				0	0
YPO-231-J	WA97803203	Gävleborg																				0	0
20013_44	WA17638990	Halland	x																			1	0,014
PNK-301-V	WA23999144	Halland																				0	0
WQM-821-I	WA27546879	Halland	x																			1	0,049
XKP-052-Q	WA35294264	Halland	x																			1	0,32
RVH-824-D	WA40708652	Halland																				0	0
SJR-649-Q	WA44246191	Halland	x																			1	0,016
URW-151-Y	WA51663542	Halland	x																			1	0,019
QLO-751-P	WA88473924	Halland	x																			1	0,011
TDD-828-Q	WA89412923	Halland	x																			1	0,052
QJB-395-G	WA17242396	Jämtland	x																			1	0,023
MNR2022072502	WA26093252	Jämtland																				0	0
JCM2022072601	WA41391601	Jämtland																				0	0
JCM2022072501	WA61588275	Jämtland	x																			1	0,016
20023_46	WA61588275	Jämtland																				0	0
MNR2022071901	WA61682525	Jämtland																				0	0
MNR2022072601	WA64192162	Jämtland																				0	0
JCM2022072502	WA73783306	Jämtland																				0	0
JCM2022072001	WA92226442	Jämtland																				0	0
JCM2022072002	WA92226442	Jämtland																				0	0
GVV-692-S	WA96310488	Jämtland																				0	0
JKT-866-D	WA97775325	Jämtland	x																			1	0,031
STM-873-I	WA17150520	Jönköping	x																			1	0,013
50000_17	WA35391508	Jönköping	x	x																		2	0,127

[illegible]

PFAS

Denna kategori avser parametergruppen PFAS som i analyspaketet från Eurofins omfattade 34 olika parametrar och i analyspaket från ALS Global 19-21 olika parametrar. PFAS provtogs och analyserades vid 94 provplatser (11 st via Eurofins och 83 st via ALS Global) fördelat på 76 förekomster, varav 28 bedömts ligga i risk med avseende på PFAS. Ett blankprov uttogs som kvalitetskontroll. Detta prov analyserades av ALS Global och bestod av milli-Q-vatten från SGUs vattenlaboratorium. Blankprovet genererade inga fynd.

I tabell 8 redovisas en sammanfattande fyndfrekvensanalys utifrån analyserna av PFAS, där fynd definieras som halter rapporterade över kvantifieringsgräns. Fynd per provtagningsplats redovisas därefter separat för respektive analyslaboratorium i tabell 9 (Eurofins) och tabell 10 (ALS Global). För alla påvisade substanser är kvantifieringsgränsen generellt densamma för alla ämnen från de båda labben (0,3 ng/l) förutom för PFBA där kvantifieringsgränsen var 0,6 ng/l hos Eurofins och 2 ng/l hos ALS, samt för PFOS där kvantifieringsgränsen var 0,2 ng/l hos Eurofins. Vid vissa tillfällen har kvantifieringsgränsen också varierat för vissa parametrar och prover, pga att laboratoriet i vissa fall behövt späda provet, se kommentar vid aktuell tabell (10).

En eller flera PFAS-ämnen påträffades i 42 (45%) av provplatserna, i totalt 32 förekomster. Som mest påträffades 10 olika parametrar i ett och samma prov och totalt gjordes i projektet 171 fynd av 13 olika PFAS-parametrar. I de 28 förekomster som bedömt att ligga i risk med avseende på PFAS påvisades fynd i endast 12 förekomster. Merparten av fynden gjordes således i förekomster för vilka PFAS inte utgör en riskparameter. De vanligast förekommande substanserna var PFOS och PFOA som förekom på 31 (33%) respektive 29 (31%) av provplatserna.

Totalt överskreds riktvärdet för grundvatten inom vattenförvaltningen PFAS11 (90 ng/l) vid 3 provplatser. Detta riktvärde har aviserats komma att ersättas med tröskelvärde för PFAS24 i SGUs nya föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och statusklassificering av grundvatten. Gränsvärden för dricksvatten överskreds vid 8 provplatser med avseende på PFAS4 (4 ng/l), och 3 provplatser med avseende på PFAS21 (100 ng/l). Det bör noteras att inte samtliga i PFAS21 ingående parametrar analyserats, varför antalet överskridanden i förhållande till detta gränsvärde kan vara större i verkligheten. Generellt är de flesta PFAS-ämnen som kvantifierades, parametrar som hör till PFAS4. Vissa provplatser med höga värden på PFAS11 och PFAS21, uppvisar dock låga eller inga halter alls av PFAS4 (t ex punkt 20200203_001_14 och CQN-458-W). En provplats (20200203_001_2) sticker ut i fråga om totalt uppmätt halt PFAS (689 ng/l). Provplatsen är lokaliserad mitt i en deponi.

Tabell 8. Fyndfrekvensanalys med avseende på PFAS. Analysen baseras på totalt 94 provplatser, fynd definieras som rapporterad halt över kvantifieringsgräns och enhet för halter är ng/l. Parametrarna sorteras i tabellen från högst fyndfrekvens överst och sedan fallande. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen. Parenteser i kolumner för resultat från ALS Global representerar maxhalt och medelhalt förutom provpunkt 20200203_001_2, som hade betydligt högre värden än övriga provpunkter.

	EUROFINS			ALS GLOBAL			SUMMA	
PARAMETER	Antal fynd	Maxhalt	Medelhalt	Antal fynd	Maxhalt	Medelhalt	Antal fynd	Fyndfrekvens (%)
Perfluoroktansulfonsyra (PFOS) ²	5	21	2,2	26	149 (46)	9,2 (3,6)	31	33
Perfluoroktansyra (PFOA) ²	3	33	12	26	481 (6,4)	20 (1,5)	29	31
Perfluorbutansulfonsyra (PFBS) ¹	3	3,6	2,2	16	69 (8,0)	5,9 (1,7)	19	20
Perfluorhexansulfonsyra (PFHxS) ²	4	28	20	13	59 (28,1)	9,9 (5,8)	17	18
Perfluorhexansyra (PFHxA) ¹	3	5,6	1,2	14	285 (32)	25,2 (5,2)	17	18
Perfluorheptansyra (PFHpA)	1	1	1	12	119 (29,7)	13,6 (4)	13	14
Perfluorbutansyra (PFBA) ¹	3	1,7	1,3	9	315 (16,5)	41,1 (6,9)	12	13
Perfluorpentansyra (PFPeA) ¹	2	2,6	1,50	8	229 (22,6)	32,1 (3,9)	10	11
Fluortelomersulfonsyra (6:2 FTS) ³	0	0	0	9	212 (212)	48,1 (51,4)	9	10
Perfluorpentansulfonsyra (PFPeS) ³	3	4,1	1,5	4	15 (2,1)	4,6 (1,1)	7	7
Perfluornonansyra (PFNA) ³	0	0	0	4	0,6 (0,6)	0,4 (0,4)	4	4
Perfluorheptansulfonsyra (PFHpS) ¹	1	0,89	0,89	1	1,29 (1,3)	1,29 (1,3)	2	2
Perfluordekansyra (PFDA) ³	0	0	0	1	0,3 (0,3)	0,3 (0,3)	1	1
ALLA PARAMETRAR	28			143			171	

¹⁾ Ingår i PFAS11 och PFAS21.

²⁾ Ingår i PFAS11, PFAS21 och PFAS4.

³⁾ Ingår i PFAS21.

Tabell 9. Sammanfattande analysresultat med avseende på PFAS analyserade av Eurofins och fynd (kvantifierbar halt) per provplats. Provplatser (rader) är sorterade i bokstavsordning efter län och parametrar (kolumner) är sorterade från flest antal fynd till vänster, till lägst antal fynd till höger. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen. Summor där halter är lika med eller över gränsvärden (riktvärde inom grundvattenförvaltningen för PFAS11 samt gränsvärde för dricksvatten PFAS4 och PFAS21) är markerade i fetstil och understrukna. Samtliga i PFAS21 ingående parametrar har inte analyserats varför summahalten inte bör ses som total. Förekomst-ID i fetstil markerar att PFAS är en riskparameter i den aktuella grundvattenförekomsten.

PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN	PARAMETER	Perfluoroktansulfonsyra (PFOS) ²	Perfluorhexansulfonsyra (PFHxS) ²	Perfluorbutansyra (PFBA) ¹	Perfluorbutansulfonsyra (PFBS) ¹	Perfluorhexansyra (PFHxA) ¹	Perfluoroktansyra (PFOA) ²	Perfluoropentansulfonsyra (PFPeS)	Perfluoropentansyra (PFPeA) ¹	Perfluorheptansyra (PFHpA) ¹	Perfluorheptansulfonsyra (PFHpS) ³	Summa antal fynd	Summa halt PFAS4 (ng/l)	Summa halt PFAS11 (ng/l)	Summa halt PFAS21 (ng/l)
MTK2021093002	WA94710065	Södermanland		x	x	x	x	x	x	x	x	x		9	<u>66</u>	79	80
JJN1982061711	WA94710065	Södermanland		x	x	x	x	x	x	x	x			8	<u>29</u>	33	34
JJN1982060401	WA21791830	Södermanland		x	x	x	x	x	x	x			x	8	<u>46</u>	51	56
JJN1982063006	WA21791830	Södermanland		x	x									2	1,7	1,7	1,7
PET1972061501	WA21791830	Södermanland		x										1	0,3	0,3	0,3
MTK2021093001	WA94710065	Södermanland												0	0	0	0
NOS2015060301	WA47026741	Södermanland												0	0	0	0
JJN1982062207	WA16864955	Södermanland												0	0	0	0
JJN1982062205	WA16864955	Södermanland												0	0	0	0
PNZ-916-C	WA45201965	Södermanland												0	0	0	0
918548634	WA50019738	Södermanland												0	0	0	0
ALLA PROVPLATSER				5	4	3	3	3	3	3	2	1	1	28			

¹⁾ Ingår i PFAS11 och PFAS21.

²⁾ Ingår i PFAS11, PFAS21 och PFAS4.

³⁾ Ingår i PFAS21.

Tabell 10. Sammanfattande analysresultat med avseende på PFAS analyserade av ALS Global och fynd (kvantifierbar halt) per provplats. Provplatser (rader) är sorterade i bokstavsordning efter län och parametrar (kolumner) är sorterade från flest antal fynd till vänster, till lägst antal fynd till höger. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen. Summor där halter är lika med eller över gränsvärden (tidigare riktvärde inom grundvattenförvaltningen för PFAS11 samt gränsvärde för dricksvatten PFAS4 och PFAS21) är markerade i fetstil och understrukna. Samtliga i PFAS21 ingående parametrar har inte analyserats varför summahalten inte bör ses som total. Förekomst-ID i fetstil markerar att PFAS är en riskparameter i den aktuella grundvattenförekomsten. Grå rutor indikerar att detektionsgränsen är högre än för övriga analyser av samma parametrar.

			PARAMETER																
PROVPLATS	FÖREKOMST	LÄN																	
34290713	WA63668300	Blekinge														0	0	0	0
FAB-756-M	WA79937816	Dalarna	x	x	x	x		x		x	x	x				8	9,82	24,8	24,8
EVG2013060408	WA37527467	Dalarna		x		x		x			x					4	5,46	11,9	11,9
481	WA79937816	Dalarna														0	0	0	0
GPL-976-N	WA11465923	Dalarna														0	0	0	0
KSD-661-L	WA96400871	Dalarna														0	0	0	0
UME-551-P	WA11465923	Dalarna														0	0	0	0
RKF-635-M	WA63519522	Gävleborg	x	x	x	x	x						x		x	7	80,2	83,6	86,9
PWN-847-E	WA63519522	Gävleborg	x	x	x		x									4	42,4	44,4	44,4
GJG-517-F	WA85211172	Gävleborg	x	x				x								3	0,8	1,1	1,1
EML-350-S	WA87726325	Gävleborg														0	0	0	0
LSD1996022701	WA51653434	Gävleborg														0	0	0	0
XOD-796-T	WA39188986	Gävleborg														0	0	0	0
20013_44	WA17638990	Halland	x	x			x									3	1,7	1,7	1,7
SJR-649-Q	WA44246191	Halland	x	x												2	1,3	1,3	1,3
XKP-052-Q	WA35294264	Halland	x	x												2	1,4	1,4	1,4
PNK-301-V	WA23999144	Halland														0	0	0	0
QLO-751-P	WA88473924	Halland														0	0	0	0
RVH-824-D	WA40708652	Halland														0	0	0	0
TDD-828-Q	WA89412923	Halland														0	0	0	0
URW-151-Y	WA51663542	Halland														0	0	0	0
WQM-821-I	WA27546879	Halland														0	0	0	0
JCM2022072002	WA92226442	Jämtland	x	x	x	x		x		x		x				7	2,8	9,4	9,4
20023_46	WA61588275	Jämtland	x	x		x		x			x					5	2,7	4,7	4,7
JCM2022072501	WA61588275	Jämtland	x	x			x		x							4	3,6	4,8	4,8
JCM2022072001	WA92226442	Jämtland	x	x						x						3	1,1	3,6	3,6
MNR2022071901	WA61682525	Jämtland	x													1	0,4	0,4	0,4
GVV-692-S	WA96310488	Jämtland														0	0	0	0
JCM2022072502	WA73783306	Jämtland														0	0	0	0
JCM2022072601	WA41391601	Jämtland														0	0	0	0
JKT-866-D	WA97775325	Jämtland														0	0	0	0
JQB-395-G	WA17242396	Jämtland														0	0	0	0
MNR2022072502	WA26093252	Jämtland														0	0	0	0
MNR2022072601	WA64192162	Jämtland														0	0	0	0

20200203_001_2	WA54540148	Jönköping	x	x	x	x	x	x	x	x		x		10	689	1728	1743
LUO-437-I	WA54540148	Jönköping		x	x	x		x	x	x			x	7	0,9	89,0	89,0
20200203_001_14	WA88135799	Jönköping			x	x		x	x	x	x			6	0	103	103,1
STM-873-I	WA17150520	Jönköping	x	x		x		x	x		x			6	2,4	58,7	58,7
50000_17	WA35391508	Jönköping	x	x		x	x	x						5	4,5	5,3	5,3
QOR-610-E	WA88135799	Jönköping				x		x						2	0	36,1	36,1
20006_7	WA88135799	Jönköping							x					1	0	9,2	9,2
CQN-458-W	WA68041868	Jönköping							x					1	0	212	212
FBB-978-H	WA88135799	Jönköping							x					1	0	50,6	50,6
GIC-554-H	WA14144984	Kalmar	x	x										2	1,8	1,8	1,8
GTA-183-S	WA66459648	Kalmar	x	x										2	1,4	1,4	1,4
AXE-648-A	WA87069837	Kalmar												0	0	0	0
75200098	WA49497044	Kalmar												0	0	0	0
EHG2009101904	WA51159729	Kalmar												0	0	0	0
RGL-706-R	WA38918524	Kalmar												0	0	0	0
VLJ-061-L	WA69052982	Kalmar												0	0	0	0
30000_619	WA18716811	Kronoberg												0	0	0	0
30000_621	WA48396998	Kronoberg												0	0	0	0
DAY-277-K	WA17138238	Kronoberg												0	0	0	0
JCM2022071102	WA42338437	Värmland	x		x		x					x		4	8,4	8,8	9,2
30000_634	WA70765381	Värmland	x	x	x									3	0,8	1,1	1,1
JCM2022071101	WA83740808	Värmland												0	0	0	0
JCM2022071301	WA50322376	Värmland												0	0	0	0
MNR2022071201	WA23813349	Värmland												0	0	0	0
MNR2022071301	WA50322376	Värmland												0	0	0	0
PSX-366-C	WA76024529	Värmland												0	0	0	0
RPG-037-P	WA23813349	Värmland												0	0	0	0
JCM2022072701	WA70038917	Västernorrland							x					1	0	0,3	0,3
JCM2022071801	WA25979839	Västernorrland												0	0	0	0
OJO2007050902	WA54357041	Västernorrland												0	0	0	0
OLP-960-T	WA20600567	Västernorrland												0	0	0	0
KET-122-V	WA11971083	Västmanland												0	0	0	0
ELM2005102013	WA72622334	Västra Götaland	x	x	x	x	x	x		x		x		8	4,9	23,4	23,4
BAX-579-A	WA14456539	Västra Götaland	x	x	x					x		x		5	1,8	6,3	6,3
JNT-810-N	WA27481422	Västra Götaland	x	x	x	x	x							5	1,7	3,2	3,2
TGQ-330-O	WA73588414	Västra Götaland	x	x	x		x			x				5	3,3	6,2	6,2
NSK-986-S	WA92902982	Västra Götaland		x	x					x	x			4	1,0	6,4	6,4
RSG2010111206	WA61788778	Västra Götaland		x	x	x								3	1,6	2,6	2,6
PUJ-382-J	WA69018750	Västra Götaland	x				x							2	3,7	3,7	3,7
XYR-683-S	WA12409622	Västra Götaland	x	x										2	0,8	0,8	0,8
BMX-301-K	WA74827788	Västra Götaland												0	0	0	0
ODC-503-Q	WA47180636	Västra Götaland												0	0	0	0
ZNM-273-N	WA24908068	Västra Götaland												0	0	0	0
CFM2005051302	WA71962529	Örebro	x		x		x					x		4	6,5	7,3	8,0
SYD-035-Y	WA22808323	Örebro					x							1	0,8	0,8	0,8
NDG960017	WA10914726	Örebro												0	0	0	0
NKL-261-X	WA13383599	Örebro												0	0	0	0
TTN-388-W	WA10914726	Örebro												0	0	0	0
17_11	WA65982498	Örebro												0	0	0	0
ALLA PROVPLATSER			26	26	16	14	13	12	9	9	8	4	4	1	1	143	

¹⁾ Ingår i PFAS11 och PFAS21.

²⁾ Ingår i PFAS11, PFAS21 och PFAS4.

³⁾ Ingår i PFAS21.

Läkemedel

På 4 st platser inom 3 st grundvattenförekomster i Jönköpings län, uttogs prov för analys av läkemedel. Proverna analyserades av SGS Analytics. Totalt analyserades 30 st läkemedelssubstanser, däribland de som finns upptagna på EUs kandidat- respektive bevakningslista.

Fynd (kvantifierbar halt) av läkemedelsrester kunde konstateras i prov från 2 av de 4 provplatserna, se tabell 11.

Tabell 11. Sammanfattande analysresultat med avseende på läkemedelsrester analyserade av SGS Analytics och fynd (kvantifierbar halt) per provplats. Parametrar där ingen kvantifierad halt rapporterats har exkluderats från tabellen.

PROVPLATS	FÖREKOMST-ID	LÄN	PARAMETER	Amidotrizinsyra	Crotamiton	Furosemid	Ibuprofen	Karbamazepim	Primidon	Sotalol	Summa antal fynd	Summa halt (µg/l)
20200203_001_2	WA54540148	Jönköping			x	x	x	x		x	5	4,478
LUO-437-I	WA54540148	Jönköping									0	0
20200203_001_14	WA88135799	Jönköping		x				x	x		3	0,174
50000_17	WA35391508	Jönköping									0	0
ALLA PROVPLATSER				1	1	1	1	2	1	1	8	

Den plats vari flest antal och högst totalhalt läkemedelsrester kunnat konstateras förekomma (20200203_001_2), är lokaliserad mitt i en konstaterat förorenad deponi. I provplats några hundra meter nedströms samma deponi (LUO-437-I) gjordes inga fynd av läkemedel. Den andra provplatsen med konstaterade fynd av läkemedelsrester (20200203_001_14), är belägen nedströms en infiltrationsbädd för kommunalt avloppsvatten. Den fjärde provplatsen vari prov för analys av läkemedel uttogs utgörs av en f.d. kommunal vattentäkt (50000_17) belägen nära ett sjukhus. Inga fynd av läkemedelsrester gjordes i denna provplats.

Karbamazepim, som hittas i 2 av 4 provplatser, är sedan tidigare upptaget på EUs kandidatlista och föreslås nu också lyftas in i det förslag till revidering av grundvattendirektivet som EU-kommissionen lade fram under hösten år 2022 (EC 2022). Amidotrizinsyra, crotamiton, ibuprofen, primidon och sotalol finns alla på EUs bevakningslista över ämnen som misstänks kunna utgöra ett problem för grundvatten (WFD CIS, 2019b).

Det finns i dagsläget inga svenska gränsvärden för läkemedelsrester i grundvatten eller dricksvatten. Ett generellt gränsvärde om 0,25 µg/l för aktiva läkemedelssubstanser föreslås dock i föreslaget reviderat grundvattendirektiv (EC 2022). För sulfametoxazol föreslås ett lägre gränsvärde om 0,1 µg/l. Det föreslagna generella gränsvärdet om 0,25 µg/l överskrids i fråga om kvantifierad halt ibuprofen för provplats 20200203_001_2 (4,3 µg/l).

Underlaget är väldigt begränsat men indikerar en inte oansenlig spridning av läkemedelsrester i grundvatten i nära anslutning till potentiella källor.

PAH:er samt Alifater och BTEX

Utifrån förekomsternas riskbedömningar uttogs prover för analys av PAH:er vid 4 provplatser fördelat på 2 förekomster, samt alifater och BTEX vid 3 provplatser i anslutning till en förekomst (samtliga förekomster i Södermanlands län). Analyserna (utförda av Eurofins) resulterade inte i några fynd (kvantifierade halter) eller detektioner.

Diskussion

Sammanfattning och slutsatser avseende analysresultat

SGU genomförde år 2020-2022 inventering och provtagning i grundvattenförekomster med otillräcklig övervakning. Fokus lades huvudsakligen till förekomster som inom vattenförvaltningen bedömts som ”potentiell påverkade” (med tillförlitlighet ”låg” eller ”information saknas”) och riskparametrar kopplade till diffus påverkan från transport och infrastruktur och/eller jordbruk (framförallt salter, näringsämnen och/eller pesticider), alternativt via andra påverkanskällor parametergrupperna pesticider och PFAS. En mindre del av inventeringen och provtagningen fokuserades till undersökning av läkemedel, baserat på EUs kandidat- och bevakningslista.

Basparametrar och metaller analyserades i grundvatten från totalt 153 provplatser i 129 förekomster, varav 62 förekomster var bedömda att ligga i risk med avseende på salter, 60 med avseende på näringsämnen och 12 med avseende på metaller. Vid jämförelse av analyserade halter för parametrar inom parametergrupperna med gränsvärden påvisades dock förhållandevis få överskridanden. För salter överskreds gränsvärden vid 7 provplatser i 7 förekomster (varav 2 i risk), för näringsämnen vid 19 provplatser i 17 förekomster (varav 5 i risk) och för metaller vid 5 provplatser i 5 förekomster (varav inga i risk). Överskridandena i de tre parametergrupperna dominerades av klorid, ammonium och zink. I denna rapport har inte andra basparametrar än omnämnda utvärderats närmare.

Pesticider analyserades i grundvatten från totalt 148 provplatser i 126 förekomster, varav 33 var bedömda att ligga i risk med avseende på pesticider. Vid 76 (51 %) utav provplatserna i 71 förekomster uppmättes 122 fynd (kvantifierade halter), utav 1-8 olika parametrar per provplats (totalt 25 olika substanser). Den vanligast förekommande substanserna var DMS som förekom på 60 (41 %) av platserna (trots att analys av parametern enbart gjordes av ett av två utnyttjade analyslaboratorier, vid totalt 130 provplatserna). Den näst vanligaste substansen var BAM som påvisades vid 13 (9 %) av provplatserna. Totalt överskred analysresultaten riktvärdet inom grundvattenförvaltningen för enskild pesticidesubstans (0,1 µg/l) vid 18 provplatser och därtill för totalhalt av pesticider (0,5 µg/l) vid 4 utan dessa provplatser. I de 33 förekomster bedömda att ligga i risk med avseende på pesticider påvisades fynd i 20 förekomster. Merparten av fynden gjordes således i förekomster där pesticider inte identifierats som riskparameter (51 st). Hög fyndfrekvens av pestiden DMS har även påvisats i grundvatten i Danmark (Thorling m.fl. 2021)

PFAS analyserades i grundvatten från totalt 94 provplatser i 76 förekomster, varav 28 var bedömda att ligga i risk med avseende på PFAS. Vid 42 (45 %) utav provplatserna i 32 förekomster uppmättes 171 fynd (kvantifierade halter), utav 1-10 olika parametrar per provplats (totalt 13 olika substanser och i genomsnitt 1,8 fynd/plats). Den vanligast förekommande substanserna var PFOS och PFOA som förekom på 31 (33 %) respektive 29 (31 %) av provplatserna. Totalt överskred analysresultaten riktvärdet inom grundvattenförvaltningen för PFAS11 (90 ng/l) respektive gränsvärde för dricksvatten med avseende på PFAS21 (100 ng/l) vid 3 provplatser vardera, och för PFAS4 (4 ng/l, gränsvärde dricksvatten) vid 8 provplatser. I de 28 förekomster riskklassade med avseende på PFAS påvisades fynd i 12 förekomster. Merparten av fynden gjordes således i förekomster där PFAS inte identifierats som riskparameter (20 st). Resultaten från undersökningen av PFAS i projektet sällar sig till många andra studier om tyder på att PFAS är ett spritt problem i grundvatten som behöver undersökas mer.

Läkemedel analyserades i få prov (4 st) tagna på platser i nära anslutning till påverkanskälla. Fynd (kvantifierade halter) av läkemedelsrester påvisades vid hälften av platserna (2 st) och ämnena som uppmättes var karbamazepim, amidotriozyinsyra, crotamiton, ibuprofen, primidon och sotalol. Ibuprofen överskred vid ett tillfälle det generella gränsvärde på 0,25 µg/l för aktiva läkemedelssubstanser som föreslagits kopplat till revidering av grundvattendirektivet (EC 2022). Läkemedel ingår idag inte som parametrar i vattenförvaltningens riskbedömning

av grundvattenförekomster. VISS kan därmed inte utnyttjas som verktyg till att göra storskaliga nationella studier och provtagningskampanjer. Information om påverkanskällor behöver därmed hämtas från andra håll och i det sammanhanget är regional och lokal kunskap om var förorening kan finnas värdefull.

PAH:er, samt Alifater och BTEX, analyserades vid enbart ett fåtal provplatser (4 st, respektive 3 st) i projektet och inga ämnen i parametergrupperna detekterades.

Gemensamt för huvuddelen av analysresultaten och de prioriterade parametergrupperna är att fynd och överskridanden av tröskelvärden har relativt låg korrelation med den riskbedömning som tagits fram av vattenmyndigheterna. Att relativt få fynd eller överskridanden gjordes i förekomster bedömda att ligga i risk för aktuell parameter kan bero på placeringen av provplatser i förhållande till påverkanskällor, komplex flödesdynamik med stora lokala skillnader, eller att påverkan på grundvattnet är mindre omfattande än vad som bedömts inom vattenförvaltningen. Avseende det sistnämnda är det relevant att påminna om att urvalet av förekomster avsiktligt fokuserades till riskklassificeringen ”potentiell påverkan” och klassningar med låg tillförlitlighet, i syftet att ge underlag till friskrivande såväl som fällande avseende förekomsternas riskbild. Vid användande av analysresultaten för friskrivande bör dock den aktuella provplatsens representativitet granskas. Även om strävan vid inventering är att hitta den optimala provplatsen i varje förekomst, behöver eftergifter avseende position ofta göras utifrån var möjlighet överhuvudtaget bjuds att nå och utta grundvattnet.

Samtidigt som å ena sidan relativt få fynd och överskridanden kunde ses för förekomstens bedömda riskparameterar, gav resultaten å andra sidan många fynd, av framför allt pesticider och PFAS, inom förekomster som inte bedömts ligga i risk för aktuell parameter. Detta visar på ett stort behov av utvecklad och utökad kemisk grundvattenövervakning och riskbedömning, samt att övervakningen inledningsvis (i den kartläggande, undersökande fasen) kan behöva bedrivas generöst gällande på analysomfattning och provplatser. Projektets tematiska metod avseende påverkanstyper gav mer information än om provtagningen strikt utgått från de minimibehov av kontrollerande övervakning som genereras av vattenförvaltningens bedömningar och föreskrifter.

Praktiska erfarenheter och lärdomar

Inventeringen och provtagningen har kommit att involvera många olika personer, både inom och utanför SGU. Det relativt stora antalet inblandade var, utifrån förutsättningarna inom projektet, en nödvändighet för att kunna genomföra det omfattande fältarbetet och slutföra rapportering, samt har också bidragit positivt genom exempelvis lokalkännedom, nya infallsvinklar och fördjupade diskussioner. Samtidigt har komplexiteten av att vara många utförare vid en inventering tydliggjorts. Det ställs stora krav på instruktioner, rutiner, mallar, verktyg, dokumentation och vägledning för att resultaten ska uppnås och sedan gå att sammanställa och jämföra på ett enkelt och likvärdigt sätt. Det går inte att nog understryka tiden som går åt kring att hantera data och information före, under och efter provtagning. Analyskostnaden är i sammanhanget av en inventering av provtagningsplatser en mycket liten del av kostnaden.

En viktig lärdom är att för att på ett effektivt och kvalitativt sätt kunna genomföra en inventering behöver först nödvändig infrastruktur för dataflöden (i de olika faser av inventeringen) finnas på plats, så att inte allt för mycket av inventeringens budget behöver läggas på tillfälliga ”ad hoc”-lösningar och manuellt arbete. Det är även önskvärt att en bemanning, som kan lägga stort fokus på inventeringen, finns tillgänglig under hela projektets gång och att rollfördelningen är tydlig.

Mot bakgrund av avtalsramar, och i vissa fall situationer med avvikande förutsättningar, har projektet behövt utnyttja flera olika laboratorier. När samma parametrar (i olika prov) analyseras vid olika laboratorier möjliggörs viss grov kvalitetskontroll. Det innebär dock samtidigt en hel del merarbete i fråga om datahantering och utvärdering, i och med att data levereras i fler än ett format samt att parameteruppsättningar och rapporteringsgränser kan variera. Avseende kontrakterade laboratorier kan det därför vara värt att överväga att krävställa rapportering i format som är direkt kompatibla med de system och rutiner som planeras att användas. Erfarenheten från detta projekt är också att det är mycket viktigt att föra en dialog med laboratorerna om

rapporteringsgränser och osäkerheter kopplat till rapporterade halter, och att göra egna parallella kvalitetskontroller på det levererade datamaterialet för att fånga upp potentiella felaktigheter. All typ av miljöövervakning borde vidare involvera ett visst mått av kvalitetssäkringsarbete via exempelvis dubbel- och/eller blankprover, och möjligen också ett antal prov för jämförelse mellan olika laboratorier.

Förslag till framtida övervakningsinsatser

Genom utförd inventering och provtagning har projektet bidragit till kontrollerande övervakning på 153 platser inom eller i anslutning till 129 förekomster i 16 län. Av de provtagna platserna bedöms 116 st, inom eller i anslutning till 106 förekomster, kunna vara lämpliga för återkommande provtagning, utifrån faktorer som går att bedöma i fält. Innan inkorporering av provtagningsplatser i löpande övervakningsprogram bör dock, utöver fältfaktorer, även representativitet och påverkanstryck bedömas utifrån analysdata, samt kopplas till övervakningsprogrammets syfte. Fyndfrekvensanalysen som inkluderats i denna rapport bidrar med viss information till en sådan bedömning.

Vad gäller övervakningsprogramms syfte, och ansvarsfördelningen mellan statliga utförare, anses från projektets sida att det finns visst behov av tydliggörande för att skapa en god samordnad bas för utökning av löpande övervakning, samt för att utvecklingssatser ska bli bra utformade. Som exempel på var diskrepanser annars kan uppstå, kan den sentida utvecklingen av den ordinarie nationella miljöövervakningen nämnas. Delprogrammet för nationell miljöövervakning av grundvattenkvalitet syftade ursprungligen till uppföljning av storskaliga miljöförändringar och bakgrundsvärden i alla typer av grundvattenmiljöer, genom ett så kallat referensnät, bestående av övervakningsstationer i områden fria från lokala föroreningskällor. Sedan ett antal år tillbaka har delprogrammet successivt reviderats genom inkludering av provplatser från olika inventeringsprojekt, där syftet primärt varit övervakning inom grundvattenförekomster som inom vattenförvaltningen bedömts ligga i risk för otillfredsställande kemisk status. Konsekvensen av revideringen (samt till viss del av förändrade riskbedömningar) är att nu en betydande andel (ca 25 %) av delprogrammet förlagts till platser med någon form av bedömt påverkanstryck. Delprogrammet för nationell miljöövervakning av grundvattenkvalitet är därmed inte längre ett rent referensnät. Förutsättningarna för utförandet av övervakningen (vad gäller bemanning, logistisk och budget) har dock förändrats i mycket liten utsträckning. Tillfälliga lösningar för att hantera de nya omständigheter som uppstått har tillämpats de senaste åren, och kan säkert tillämpas i några år till. Föreliggande projekt efterlyser dock en översyn av den ordinarie nationella miljöövervakningen till nästa omdrevscykel, samt en myndighetsöverskridande diskussion kring miljöövervakningens utformning och fördelning för grundvatten.

På SGUs grundvattenseminarium år 2022, då projektet initierade en början till en myndighetsöverskridande diskussion kring miljöövervakningens utformning, instämde länsstyrelserna i att en tydligare ansvarsfördelning vore eftersträvarvärd. Andra aspekter som lyftes på seminariet, var vikten av långsiktighet och kommunikation, samt möjligheter till och behov av att involvera fler aktörer för att förbättra informationsförsörjningen och tillgängligt underlag. Rapporten för moment C i projektet redogör mer i detalj kring slutsatser avseende datainsamling från fler aktörer än som idag ingår i den statligt finansierade miljöövervakningen (Elenström m fl 2023). Klart från samtliga moment är dock att det finns ett stort behov av utveckling av datavärdskap och dataflödesprocesser för att effektivisera, förbättra och utöka miljöövervakningen av grundvatten.

Inför inkorporering av nya provplatser i löpande övervakningsprogram bör övervägas var övervakningsmedel gör mest nytta. Kontrollerande övervakning ska utföras minst en gång vart sjätte år. Ytterligare provtagning vid de provplatser som identifierats inom föreliggande projekt tjänar därför inte till att ytterligare uppfylla minimibehov för kontrollerande övervakning förrän om 4-5 år. Därtill skulle de "potentiellt påverkade" förekomsterna, som projektet fokuserat på, behöva en uppdaterad riskbedömning (med hjälp av projektets insamlade analyser) för att omfattningen av det kontrollerande övervakningsbehovet ska bli bättre klarlagt. Det finns således anledning att fundera på om övervakningsmedel i närtid gör mer nytta på andra vis. Å andra sidan kan en inledande mer frekvent provtagning än minimibehovet vara lämplig, utifrån perspektivet att den kemiska dynamiken vid provplatsen (inomårs- och mellanårsvariation) då bättre kan kartläggas.

Mot bakgrund av ovanstående resonemang föreslås sammanfattningsvis följande insatser för att ta projektresultaten vidare:

1. Undersökning av bakgrundsvärden för PFAS i opåverkade områden

Hög fyndfrekvens inom detta projekt, fynd i många andra studier (se t.ex. Cousins m.fl. 2022, Thunholm m.fl. 2022), samt EUs kandidat- och bevakningslista tyder på att PFAS är ett allvarligt och spritt problem i grundvatten. En kartläggning av bakgrundsvärden för PFAS skulle kunna ge ökad kunskap avseende om, hur, och i vilken omfattning, PFAS sprids storskaligt och diffust i miljön, exempelvis via atmosfärisk deposition. Detta skulle vara ett värdefullt bidrag till övervakningen av grundvattenkvalitet som därtill anknyter till det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet traditionella uppdrag att utföra referensövervakning. En studie av PFAS har tidigare gjorts i nationella trendstationer (52 st), år 2011–2012. I denna undersökning konstaterades PFAS förekomma i en av de provtagna stationerna. En uppföljande studie är dock starkt motiverad, baserat på konstaterad bred spridning i grundvatten och förekomst i nederbörd i nationell miljöövervakning, samt betydande utveckling avseende analysmetoder och inte minst rapporteringsgränser under det senaste decenniet.

2. Provplatser kan inkorporeras i löpande övervakningsprogram

För att långsiktigt bidra till en uppfyllnad av miljöövervakningsbehovet för grundvatten behöver återkommande provtagning utföras vid övervakningsstationer. Provtagning vid provplatserna som identifierats i projektet bidrar inte till att ytterligare uppfylla minimibehovet för kontrollerande övervakning enligt vattenförvaltningen förrän om 4-5 år. Utifrån enbart minimibehovet är det således ingen brådska att återkomma till platserna. En initialt högre provtagningsfrekvens kan dock bidra till en ökad förståelse för grundvattenkemin och dess variabilitet vid en given plats, och därmed bidra till säkrare riskbedömningar. Inom det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet finns det därtill för närvarande ett underskott av provplatser under kommande år, för att uppfylla uppsatt mål av antal provtagna omdrevsstationer per år. Utifrån detta skulle provplatser från projektet, som bedömts lämpliga för löpande provtagning, kunna användas så att uppsatt mål av antal omdrevsstationer per år uppfylls. Viss granskning, utifrån bland annat analysresultat, fyndfrekvensanalysen i denna rapport, geografisk placering och övervakningsprogrammets önskade inriktning rekommenderas dock inför urval provplatser. Av de provplatser som detta projekt identifierat föreslås inledningsvis en prioritering av de provplatser som enbart har en likartad diffus påverkan transport och infrastruktur och/eller jordbruk för nationell löpande övervakning. Dock föreslås samtidigt, utifrån den höga fyndfrekvens och låga korrelation gentemot riskklassning som kunde konstateras i analysresultaten (framför allt för pesticiden DMS), om möjligt en generös provtagning av pesticider i områden där det kan vara relevant, oavsett vilken bedömning som gjorts inom vattenförvaltningen. Som komplement till provplatserna identifierade inom detta projekt är även SGUs grundvattenkartering en källa till provplatser som det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet kan utnyttja vid utökning av antalet omdrevsstationer.

3. Översyn av delprogrammet för nationell miljöövervakningen av grundvattenkvalitet

Inför nästa omdrevscykel bör en översyn av det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet av grundvattenkvalitet utföras. I en sådan översyn bör programmets fördelning inom opåverkade respektive påverkade områden kartläggas, syfte och ansvar klarläggas, samt struktur och logistik anpassas till uppgift. Det vore därtill önskvärt att tillfälliga projekts koppling till löpande övervakningsprogram diskuteras, liksom möjlighet till förbättrade, nya eller mer flexibla samarbetsformer mellan nationella och regionala utförare. I samband med översynen bör en diskussion kring miljöövervakningens utformning och fördelning för grundvatten i stort föras mellan berörda myndigheter.

4. Utveckling av datavärdskap och dataflöden

För att uppnå en effektiv och kvalitativ miljöövervakning av grundvatten behöver datavärdskap, dataflöden, samt stödmaterial i form av rutiner och instruktioner utvecklas. Idag omfattar inlagring, uppdatering och användning av grundvattendata mycket manuell handpåläggning, vilket tenderar att ta mycket tid i anspråk, skapa personberoenden och ökar även risken för oavsiktliga misstag i hanteringen. Det finns heller inte alltid infrastruktur och arbetsverktyg för data som stöder de nya situationer och behov som kan uppstå i samband med utvecklingsprojekt (till exempel inventeringar). För att på ett bra sätt kunna utföra den löpande övervakningen, tillfälliga insatser, och därtill kunna utveckla en insamling av data från fler aktörer behöver helt enkelt processerna för handhavandet av övervakningsdata förbättras. Gällande förbättringsåtgärder, och vid uppskattningar av resursåtgång för detta, är det även viktigt att förvaltningen av åtgärderna inte glöms bort.

Referenser

- Bastviken, P., Bovin, K. & Tunemar, L., 2019: Redovisning av uppdrag: Utökad miljöövervakning av grundvatten för anpassning till vattenförvaltningens behov - PM. SGU-dnr 35-1488/2016, 35-1209/2017. Sveriges Geologiska Undersökning.
- Bjerking, 2021: Inventering av grundvattenförekomster. Fältrapport – Bilaga 3. Uppdrag nr 20U1088.
- Cousins, I., Johansson, J.H., Salter, M.E., Sha, B. & Scheringer, M., 2022: Outside the safe operating space of a new planetary boundary for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Environ. Sci. Technol. 56:16.
- EC, 2019: Commission Staff Working Document. Second River Basin Management Plans – Member State: Sweden. Brussels, 26.2.2019 SWD (2019) 57 final. Europeiska Kommissionen.
- EC, 2021: Sverige – EU Pilot (2021) 9898. Genomförande av vattendirektivet 2000/60/EG – brister som identifierats i kommissionens bedömning av den andra cykelns förvaltningsplaner för avrinningsdistrikt. Europeiska Kommissionen.
- EC, 2022: Proposal for a Directive amending the Water Framework Directive, the Groundwater Directive and the Environmental Quality Standards Directive. Europeiska kommissionen. 2022-10-26.
- Elenström, A-K., Lindeberg, C., Walger, E., Eveborn, D. & Åkesson, M., 2023: Miljöövervakning av grundvatten - Möjlighet till datainsamling från fler aktörer - PM. SGU dnr 33-1459/2020. Sveriges Geologiska Undersökning.
- HaV m.fl., 2019: Full koll på våra vatten! – Handlingsplan för arbetet med övervakning enligt vattenförvaltningens behov. Version 1.3.
- HaV m.fl., 2021: Full koll på våra vatten! – Handlingsplan för arbetet med övervakning enligt vattenförvaltningens behov. Version 2.0.
- Larsson, M., Boström, G., Gönczi, M. & Kreuger, J., 2014: Kemiska bekämpningsmedel i grundvatten 1986–2014. Sammanställning av resultat och trender i Sverige under tre decennier, samt internationella utblickar. HaV-rapport 2014:15 & CKB-rapport 2014:1. Havs- och vattenmyndigheten och SLU Centrum för Kemiska Bekämpningsmedel i miljön.
- Länsstyrelsen, 2021a: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. www.viss.lansstyrelsen.se Åtkommen 2022-02-25.
- Länsstyrelsen, 2021b: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. www.viss.lansstyrelsen.se Åtkommen 2021-11-18.
- KEMI, 2010: Ändringar i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 2008:3) om bekämpningsmedel som genomförs med ändringsföreskriften KIFS 2010:2. Promemoria. KEMI-dnr. 311/H10-00431. Kemikalieinspektionen.

- KEMI, 2021: Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2021. Kemikalieinspektionen.
- KEMI, 2022a: Bekämpningsmedelsregistret. Kemikalieinspektionen.
<https://apps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/>, hämtad 2022-03-04 (tolylfluamid, diklobenil, atrazin) respektive 2023-01-19 (cyazofamid).
- KEMI, 2022b: Verksamma ämnen i växtskyddsmedel: Neonikotinoider. Kemikalieinspektionen.
<https://www.kemi.se/bekampningsmedel/vaxtskyddsmedel/verksamma-amnen-i-vaxtskyddsmedel/neonikotinoider>, hämtad 2022-03-04.
- PubChem, 2022: National Library for Medicine: Triallat. U.S Department of Health and Human Services.
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Triallate#section=Uses>, hämtad 2022-03-04.
- Regeringen, 2021: Regeringens proposition 2021/22:1
<https://www.regeringen.se/4ad98f/contentassets/cdd922ce835e4da0a87edcb38aafef65/budgetpropositionen-for-2022hela-dokumentet-prop.2021221.pdf>, hämtad 2022-01-03.
- Svensson, K., 2014: Riskkaraktärisering av exponering för nitrosodimetylamin (NMDA) från kloramin använd vid dricksvattenberedning. SVL-rapport 2014:12. Livsmedelsverket.
- Thorling, L., Nyrop Albers, C., Ditlefsen, C., Hansen, B., Johnsen, A.R., Hilleke Mortensen, M.H. & Trolborg, L., 2021: Grundvandsövervakning. Status og udvikling 1989-2020. Teknisk rapport, GEUS 2021.
- Thunholm, B., Häggqvist, J., Maxe, L. & Åkesson, M., 2022: Utvärdering av miljögifter i grundvatten. SGU-PM dnr 35-779/2022. Sveriges Geologiska Undersökning.
- Tunemar, L., Maxe, L., Lindahl, A., Fagerström, E. & Bastviken, P., 2020: Miljöövervakningsbehovet för grundvatten. SGU-rapport 2020:27. Sveriges Geologiska Undersökning.
- WFD CIS, 2019a: First List facilitating Annex I and II review process of the Groundwater Water Directive. V. 2.1. p. Voluntary Groundwater Watch List Group.
- WFD CIS, 2019b: Voluntary Groundwater Watch List. V3.1. Voluntary Groundwater Watch List Group.
- WFD CIS, 2021: Non-relevant pesticide Metabolites (nrM)- Groundwater Monitoring Data Collection and Initial Analysis. Technical report. Voluntary Groundwater Watch List Group.

Bilagor

Bilaga A. Information om inventerade och provtagna grundvattenförekomster och provtagningsplatser. Informationen i kolumnerna *Riskparametrar* och *Riskklassificering* utgår från information hämtad från VISS i förarbetet (Länsstyrelsen 2021b)

Förekomst	Ansvarigt lan	Riskparametrar	Riskklassificering	Provtagen	Provtagnings-plats	Bedömning av provtagningsplats (baserat på fältfaktorer)	Analyserade parametrar	Kommentar
WA63668300	Blekinge - 10	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	34290713	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA71572268	Dalarna - 20	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	OPY-132-J	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA79937816	Dalarna - 20	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	481; FAB-756-M.	Utmärkt; Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	VT ska läggas ner i framtiden.
WA11465923	Dalarna - 20	PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	UME-551-P; GPL-976-N.	Utmärkt; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA96400871	Dalarna - 20	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	KSD-661-L.	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA15101507	Dalarna - 20	NITRATE; CL	Potentiell påverkan	Nej				
WA37527467	Dalarna - 20	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	EVG2013060408	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA97803203	Gävleborg - 21	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	YPO-231-J	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA84963911	Gävleborg - 21	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA87726325	Gävleborg - 21	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	EML-350-S	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA51653434	Gävleborg - 21	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	LSD1996022701	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA85211172	Gävleborg - 21	PESTICIDES_SUM; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	GIJG-517-F	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA63519522	Gävleborg - 21	CL; BENSEN; HG; PAH; PB; ZN; PESTICIDES_SINGLE; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk	Ja	RKF-635-M; PWN-847-E	Bra; Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	Alifater och BTEX, PAHer och Hg provtogs inte.
WA39188986	Gävleborg - 21	PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Ja	XOD-796-T	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA17638990	Halland - 13	PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	20013_44	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	VT ska läggas ner i framtiden.
WA23999144	Halland - 13	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	PNK-301-V	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA27546879	Halland - 13	PFAS11; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	WQM-821-I	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA35294264	Halland - 13	PESTICIDES_SINGLE; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	XKP-052-Q	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA39847279	Halland - 13	PESTICIDES_SINGLE; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA40708652	Halland - 13	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	RVH-824-D	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA44246191	Halland - 13	PFAS11; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	SJR-649-Q	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA51663542	Halland - 13	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	URW-151-Y	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA75825619	Halland - 13	PESTICIDES_SINGLE; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA88473924	Halland - 13	CL; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	QLO-751-P	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA89412923	Halland - 13	PESTICIDES_SINGLE; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	TDD-828-Q	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA96310488	Jämtland - 23	CL	Potentiell påverkan	Ja	GVV-692-S	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA17242396	Jämtland - 23	AMMONIUM; CL; CU; PB; PFAS11; ZN; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	IQB-395-G	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	

WA97775325	Jämtland - 23	CL	Potentiell påverkan	Ja	JKT-866-D	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA61682525	Jämtland - 23	AMMONIUM; CU; PFAS11; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	MNR2022071901	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA92226442	Jämtland - 23	CL	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022072001; JCM2022072002	Mindre bra; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA61588275	Jämtland - 23	PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022072501; 20023_46	Utmärkt; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA26093252	Jämtland - 23	CL	Potentiell påverkan	Ja	MNR2022072502	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA73783306	Jämtland - 23	CL; PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022072502	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA41391601	Jämtland - 23	PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022072601	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA64192162	Jämtland - 23	PFAS11; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Ja	MNR2022072601	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA46105426	Jönköping - 06	CL; AS	Potentiell påverkan	Nej				
WA35391508	Jönköping - 06	PFAS11; PAH	Potentiell påverkan; Risk – Risk	Ja	50000_17	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS; Läkemedel	Nivåstation i grundvattenätet. PAHer provtogs inte. Fältparametrar uppmättes inte.
WA17150520	Jönköping - 06	PB; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk	Ja	STM-873-I	Bra	Bas_metall; Pesticider	PFAS-prov försvann på posten. Fältparametrar uppmättes inte.
WA88135799	Jönköping - 06	PFAS11; PAH	Potentiell påverkan; Risk – Risk	Ja	20006_7; 20200203_001_14; FBB-978-H; QOR-610-E	Utmärkt; Bra; Mindre bra; Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS; Läkemedel	Mycket stor förekomst. Läkemedel provtogs endast i 20200203_001_14. PAHer provtogs inte. Fältparametrar uppmättes inte.
WA94688719	Jönköping - 06	CD; PB; NI; PAH; CR; CU; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA68041868	Jönköping - 06	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	CQN-458-W	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	Fältparametrar uppmättes inte.
WA54540148	Jönköping - 06	TRI_TETRAKLORETEN; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk	Ja	LUO-437-I; 20200203_001_2	Bra; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; Läkemedel	PFAS-prov försvann på posten. Alifater+BTEX provtogs inte. Fältparametrar uppmättes inte.
WA70663404	Kalmar - 08	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja. Ett prov något utanför förekomstgräns	TKS-716-V; PYO-821-I	Mindre bra; Bra	Bas_metall	PYO-821-I ligger något utanför förekomstgräns
WA60446514	Kalmar - 08	-	-	Ja	MTJ-903-G	Bra	Bas_metall	Förekomst saknar riskbedömning. Förekomst utvald med koppling till kartering.
WA36095239	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja, men något utanför förekomstgräns	JIN1979080603	Utmärkt	Bas_metall	JIN1979080603 ligger något utanför förekomstgräns. Pesticider provtogs inte.
WA72010256	Kalmar - 08	SULPHATE; NO2; AMMONIUM; PO4; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA99313543	Kalmar - 08	NITRATE; PAH	Potentiell påverkan	Nej				
WA14144984	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM; PB	Potentiell påverkan	Ja	GIC-554-H	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA49497044	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	75200098	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA51159729	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Ja	EHG2009101904	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA66459648	Kalmar - 08	PB; PFAS11; PB	Potentiell påverkan	Ja	GTA-183-S	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA69052982	Kalmar - 08	PESTICIDES_SINGLE; PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	VLJ-061-L	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	

WA87069837	Kalmar - 08	PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Ja	AXE-648-A	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA38918524	Kalmar - 08	NITRATE; PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	RGL-706-R	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA36620037	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Nej				
WA41608194	Kalmar - 08	PESTICIDES_SINGLE; PB	Potentiell påverkan	Nej				
WA82755510	Kalmar - 08	PESTICIDES_SUM; NITRATE	Potentiell påverkan; Potentiell påverkan	Nej				
WA17138238	Kronoberg - 07	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	DAY-277-K	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA18716811	Kronoberg - 07	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	30000_619	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA48396998	Kronoberg - 07	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	30000_621	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA36402862	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	JHS-151-Q	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA80634737	Skåne - 12	CL	Potentiell påverkan	Ja	LFS-486-Q	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA28797341	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	MGN1999101929	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA30074131	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	MGN2016053108	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA30093984	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	MGN2021010715	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA22827364	Skåne - 12	NITRATE; PESTICIDES_SINGLE; PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	MGN2021070901; MSK-515-R	Utmärkt; Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA33486743	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	OHN2018102026	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA11059170	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	OHN2018102051	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA14378005	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	OHN2018102110	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA21523438	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	PHF-045-B	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA78252673	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	QBR-615-E	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA68758318	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	RPG-697-D	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA40690868	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	TEF-492-Y	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA47879523	Skåne - 12	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	TKT-670-K	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA37781110	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	TPV-758-T	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA65504993	Skåne - 12	CL	Potentiell påverkan	Ja	WTS-136-O	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA23668183	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA51550872	Skåne - 12	CL	Potentiell påverkan	Nej				
WA71845554	Skåne - 12	CL; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA83009664	Skåne - 12	CL; NITRATE; AMMONIUM	Potentiell påverkan	Nej				
WA10238056	Skåne - 12	CL	Potentiell påverkan	Ja	ELM2005053112	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA42192257	Skåne - 12	NITRATE; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Nej				
WA27169928	Stockholm - 01	CL	Potentiell påverkan	Ja	30000_655	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA46050980	Stockholm - 01	CL	Potentiell påverkan	Ja	JGP2007041202	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA53114742	Stockholm - 01	CL	Potentiell påverkan	Ja	JJN198108200	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA89897821	Stockholm - 01	CL	Potentiell påverkan	Nej				
WA95176323	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	COH-261-T	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA14918206	Södermanland - 04	CL; NITRATE; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	EEK1996042903	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	PFAS analyserades av misstag inte av lab.
WA79834672	Södermanland - 04	CL; PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	GOM-379-B	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA86107255	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	HIR-465-S	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA94710065	Södermanland - 04	NITRATE; PESTICIDES_SUM; PFAS11; PAH	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja. Ett prov utanför förekomstgräns	MTK2021093001; MTK2021093002; JJN1982061711	Bra; Utmärkt; Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS; PAH:er	JJN1982061711 ligger utanför förekomst. Förekomst utvald med koppling till grundvatten- karteringen.

WA42929962	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan	Ja	MGN1995083014	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA65710385	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	MGN1995083044	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA85369097	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	TCK-833-J	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA81808527	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja, men något utanför förekomstgräns	RCO-627-N	Bra	Bas_metall; Pesticider	RCO-627-N ligger något utanför förekomstgräns.
WA45065692	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	QCJ-614-U	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA83096439	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	TFH-758-J	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA96007429	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja, men något utanför förekomstgräns	TTK-442-M	Bra	Bas_metall; Pesticider	TTK-442-M ligger något utanför förekomstgräns
WA11347456	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja, men något utanför förekomstgräns	VBO-776-D	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	VBO-776-D ligger något utanför förekomstgräns
WA10332618	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	VQM-479-S	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA20335595	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja, men osäkert om i jord eller berg	YAV-336-K	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	Osäkert om YAV- 336-K representerar jord eller berg.
WA50019738	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JJN1982062301; 918548634	Utmärkt; Bra	Bas_metall; Pesticider	Vid 918548634 analyserades PFAS av misstag av lab.
WA16864955	Södermanland - 04	CL; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JJN1982062207; JJN1982062205	Utmärkt; Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA45201965	Södermanland - 04	CL; PESTICIDES_SUM; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	PNZ-916-C	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA98953312	Södermanland - 04	NITRATE; PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	909685618	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA72540071	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	PML-048-Y	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA32554306	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan	Ja	NOS2015060302; JJN1982061403	Utmärkt; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA66549412	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	TTY-713-F; VMC- 435-P	Utmärkt; Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA87467890	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JJN1982063004	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA32733116	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	BNK-134-J	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA21791830	Södermanland - 04	PESTICIDES_SUM; PFAS11; TRI_TETRAKLORETEN; CD; PB	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	PET1972061501; JJN1982060401; JJN1982063006	Utmärkt; Utmärkt; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS; Alifater+BTEX	
WA63111791	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	OKX-238-G	Bra	Bas_metall; Pesticider	
WA47026741	Södermanland - 04	CL; NITRATE; PESTICIDES_SUM; PFAS11; PAH; CD; PB	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	NOS2015060301	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS; PAH:er	
WA94963476	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	916086195	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA55556659	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA86524829	Södermanland - 04	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA41679560	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA65770353	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA94008120	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA26847771	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA34184737	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA55033058	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA89111095	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA93018623	Södermanland - 04	NITRATE	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA97273354	Södermanland - 04	CL; NITRATE; PFAS11; AS	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA23813349	Värmland - 17	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	RPG-037-P; MNR2022071201	Bra; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA70765381	Värmland - 17	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	30000_634	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	

WA83740808	Värmland - 17	CL; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JCM2022071101	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA42338437	Värmland - 17	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JCM2022071102	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA50322376	Värmland - 17	CL; PB	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022071301; MNR2022071301	Utmärkt; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA76024529	Värmland - 17	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	PSX-366-C	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA64226669	Värmland - 17	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA54357041	Västernorrland - 22	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	OJO2007050902	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA25979839	Västernorrland - 22	PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	JCM2022071801	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA54155072	Västernorrland - 22	PFAS11	Potentiell påverkan	Nej				
WA70038917	Västernorrland - 22	AS; CD; PB; PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	JCM2022072701	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA20600567	Västernorrland - 22	PFAS11	Potentiell påverkan	Ja	OLP-960-T	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA83082064	Västmanland - 19	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	CLT-651-C	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA23694375	Västmanland - 19	NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	JJN1980042205	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA11971083	Västmanland - 19	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	KET-122-V	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA78812640	Västra Götaland - 14	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	LYU-856-O; EEK2005091414	Mindre bra; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	
WA88565855	Västra Götaland - 14	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	BAP2004080443; BAP2004080438	Bra; Mindre bra	Bas_metall; Pesticider	Pesticider provtogs inte vid BAP2004080438.
WA12409622	Västra Götaland - 14	CL	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	XYR-683-S	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA14456539	Västra Götaland - 14	PESTICIDES_SINGLE; PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Ja	BAX-579-A	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA21229235	Västra Götaland - 14	PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Nej				
WA24908068	Västra Götaland - 14	CL; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	ZNM-273-N	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA27481422	Västra Götaland - 14	CL	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	JNT-810-N	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA47180636	Västra Götaland - 14	CL; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	ODC-503-Q	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA55949844	Västra Götaland - 14	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan	Nej				
WA61788778	Västra Götaland - 14	CL; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	RSG2010111206	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA69018750	Västra Götaland - 14	CL; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	PUJ-382-J	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA72622334	Västra Götaland - 14	CL; PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	ELM2005102013	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA73588414	Västra Götaland - 14	CL; AS; CD; PB	Potentiell påverkan; Risk - Risk (olycksfall)	Ja	TGQ-330-O	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA92902982	Västra Götaland - 14	PESTICIDES_SINGLE	Potentiell påverkan	Ja	NSK-986-S	Mindre bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA74827788	Västra Götaland - 14	CL; AS; PB; NITRATE	Potentiell påverkan	Ja	BMX-301-K	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA52437159	Örebro - 18	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	RES-167-R	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider	
WA13383599	Örebro - 18			Ja	NKL-261-X	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	En provtagen källa i kommande förekomst. Trafikerad väg passerar förekomst. Nära röda jorden.
WA65982498	Örebro - 18	CL; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	17_11	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	NMÖ-station. Provtog riskparametrar som inte provtagits tidigare inom NMÖ.

WA71962529	Örebro - 18	CL; SULPHATE; PFAS11; PESTICIDES_SUM; CONDUCTIVITY	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	CFM2005051302	Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA10914726	Örebro - 18	CL; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	TTN-388-W; NDG960017	Utmärkt; Utmärkt	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA22808323	Örebro - 18	PESTICIDES_SUM	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Ja	SYD-035-Y	Bra	Bas_metall; Pesticider; PFAS	
WA91717015	Örebro - 18	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA93436017	Örebro - 18	NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA29048888	Örebro - 18	CL; CD; PESTICIDES_SUM; AMMONIUM; PFAS11	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA38736980	Örebro - 18	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				
WA60202447	Örebro - 18	PESTICIDES_SUM; NITRATE	Potentiell påverkan	Nej				
WA83715411	Örebro - 18	CL	Potentiell påverkan; Risk – Risk (olycksfall)	Nej				