

Handläggare
Tonie Wickman
Telefon: 0850828948**Till**
Miljö- och hälsoskyddsnamnden
2013-11-26, p.17

Rapportering av grundvattenundersökning i Stockholm 2011/2012

Förvaltningens förslag till beslut

1. Godkänna förvaltningens rapportering av grundvattenundersökning i Stockholm 2011-2012
2. Översända rapporten till SGU, Trafikverket, Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt, Länsstyrelsen i Stockholm, Stockholm Vatten AB, Stadsbyggnadsnamnden, Trafik- och Renhållningsnamnden samt Exploateringsnamnden.

Gunnar Söderholm
FörvaltningschefMaria Svanholm
Enhetschef

Sammanfattning

Övervakning av grundvattenkvalitet ingår som en del i stadens miljöövervakning. Grundvattnets kemiska innehåll ger en indikation om vilken och hur stor kemisk belastning marken har utsatts för. De ämnen som finns i grundvattnet är de som är rörliga och följer vattnets flöde och därmed så småningom kan nå Stockholms ytvatten, våtmarker, grundvattenbrunnar och -källor, där de kan bidra till en försämring av vattenkvaliteten.

Under perioden november 2011 till juni 2012 provtogs grundvatten på 74 olika platser inom staden. Näringsämnen och tungmetaller är de ämnen som oftast förekommer i höga eller mycket höga halter. Huvuddelen av ämnena som analyserats, framförallt många miljögifter, förekommer ofta, vilket visar på mänsklig påverkan. Variationer i halter i grundvattnet är emellertid stor, punkter med hög halt kan tyda på läckage från avlopp eller lokala markföroreningar. Utifrån resultaten kan mer detaljerade undersökningar visa källor till föroreningar och ge möjligheter till åtgärder. Stockholms tre

grundvattenundersökningar visar en kartläggning av tillståndet snarare än att ge underlag till trend-analyser. De trendanalyser som ändå har gjorts tyder på att stadens grundvattenkvalitet förbättrats.

Bakgrund

Grundvatten är en värdefull naturresurs även om Stockholms stad grundar sin vattenförsörjning på ytvatten. Grundvattnets mängd och kemiska sammansättning har betydelse för naturmiljön i och med att grundvattnet bildar ytvatten, då det flödar ut i sjöar och vattendrag. Källor och våtmarker är andra miljöer där grundvattennivån når högre än marknivån och grundvattenkvaliteten har där direkt betydelse för växt- och djurlivet.

Övervakningen av Stockholms grundvattenkvalitet ingår som en del i stadens miljöövervakning och var ett uppdrag i kommunfullmäktiges budget 2011 och 2012. Grundvattnets kemiska innehåll ger en indikation om vilken och hur stor kemisk belastning marken har utsatts för. Grundvattnet visar belastningen för ett större område jämfört med om man provtar mark, vilket är en fördel i en översiktlig undersökning som ska täcka hela staden. De ämnen som finns i grundvattnet är de som är rörliga och följer vattnets flöde och därmed så småningom kan nå Stockholms ytvatten, våtmarker och källor, där de kan bidra till en försämring av vattenkvaliteten. Just det är ett skäl till att övervaka grundvattnets kvalitet.

Under perioden november 2011 till juni 2012 provtogs grundvatten på 74 olika platser inom staden, bland annat från sju ny-installerade miljögrundvattenrör. Dessutom provtogs vattendrag på två platser i anslutning till eller nedströms grundvattenrör. Provpunkterna valdes så att de geografiskt skulle representera Stockholms grundvatten.

Sverige rapporterar status för ett stort antal vattenförekomster kopplat till EUs vattendirektiv (2013/39/EU). Sveriges grundvattenförekomster utgörs i huvudsak av åsar. Stockholmsåsen är indelad i ett antal mindre grundvattenförekomster, varav två tangerar Stockholmsadministrativa gränser, Trollbäcken i syd och Silverdal i Norr. Dessa grundvattenförekomster ligger emellertid i huvudsak i grannkommuner och Stockholm saknar därför utpekade grundvattenförekomster, för vilka Sverige rapporterar status till EU. Eftersom Stockholmsåsen/Brunkebergsåsen också har delar i Stockholm, är det inte uteslutet att även denna del av

åsen i framtiden kan utgöra grundvattenförekomst. Tyvärr var det få grundvattenrör i åsen som det gick att ta prov ur, antingen för att grundvattennivån var för låg eller för att rören var skadade eller förstörda.

Där det var möjligt användes samma platser som provtagits vid tidigare undersökningar. Tretton av provpunkterna provtogs dessutom både vinter och vår, för att se om årstiden hade betydelse. Statistiska jämförelser med resultat från tidigare undersökningar gjordes också.

Urvalet av ämnen att analysera gjordes utifrån vilka ämnen som analyserats i tidigare undersökningar, sådana som man funnit i andra grundvattenundersökningar i Sverige och Europa, sådana som finns med på olika listor över ämnen för bedömning av kemisk status och som samtidigt bedömdes ekonomiskt möjliga att inkludera. Vattnet undersöktes avseende temperatur, pH, konduktivitet, syre, alkalinitet, klorid, näringsämnen, organiskt kol, bakterier, baskatjoner, metaller, PAH, klorerade och bromerade alifater, bensen, metyl-, etyl- och dimetylbensen, alkylfenoler, bisfenolA, koffein, perfluorerade ämnen, tennorganiska föreningar, ftalater och bekämpningsmedel. Prover togs emellertid inte på alla platser för alla parametrar.

Stockholms grundvattenkvalitet

Hur ofta finner man då de analyserade ämnena i Stockholms grundvatten och i vilken mån är halterna höga/problematiska?

Höga halter

Näringsämnen är de ämnen som förekommer oftast (58 %) i höga eller mycket höga halter, när halterna jämförs med de nya bedömningsgrunderna för grundvatten (SGU rapport 2013:01). När grundvatten strömmar ut i ytvattenrecipienterna kan dessa näringsämnen utgöra problem, särskilt som flera av stadens ytvatten har problem med övergödning och hög belastning av näringsämnen även via andra källor. Även tungmetaller är relativt vanligt (17 %) i höga eller mycket höga halter när halterna jämförs med bedömningsgrunderna för grundvatten (SGU rapport 2013:01). Bedömningsgrunderna är dessutom delvis baserade på gränsvärden respektive riktvärden för dricksvatten, vilket inte är relevant för Stockholm, medan vattenlevande organismer som lever i ytvattnen med utströmmande grundvatten kan få problem vid betydligt lägre halter. Detta gäller t.ex. för koppar.

Övriga analyserade ämnen förekommer också, men eftersom bedömningsgrunder i stor utsträckning saknas för de organiska ämnena är det svårare att bedöma om halterna är höga. Resultaten från undersökningen visar dock att organiska ämnen som kan utgöra miljöproblem förekommer i Stockholms grundvatten.

Undersökningens rapporteringsgräns¹ för respektive analys har förstås betydelse för hur frekvent de rapporterats. Å ena sidan, är rapporteringsgränsen låg i förhållande till bakgrundshalter kan man sannolikt hitta det mesta utan att halterna för den skull är så höga att de utgör problem. Å andra sidan är analyser med låg rapporteringsgräns ofta mycket dyrare, vilket gör att det snarare är vanligt att för hög rapporteringsgräns valts. I vissa fall var rapporteringsgränsen högre än ämnens miljö kvalitetsnormer för inlandsytvatten (enligt Direktiv 2013/39/EU). Det innebär att utströmmande grundvatten skulle kunna bidra med skadliga ämnen i halter som kan innebära problem för vattenlevande organismer, trots att halten i undersökningen varit under rapporteringsgräns. Detta gäller för PFOS, där rapporteringsgränsen var nästan åtta gånger högre, tributyltenn, där rapporteringsgränsen var fem gånger högre, och benso(a)pyren där rapporteringsgränsen var 59 gånger högre än det årliga medelvärdet för miljö kvalitetsnormen för inlandsytvatten för respektive ämne. Att jämföra med miljö kvalitetsnormer för inlandsytvatten är emellertid inte helt relevant eftersom halter i grundvatten ofta är högre än i anslutande ytvattensystem, för att utspädning och andra processer sänker halterna i ytvattnet (SGU rapport 2013:01).

De organiska ämnena som analyserats är i huvudsak miljögifter med antropogena källor som utan mänskliga aktiviteter inte skulle ha funnits i miljön. Om man bara beräknar hur frekvent de organiska ämnena förekommer över rapporteringsgräns visar PAHer rapporterade halter i 37 % av proven, trots hög rapporteringsgräns i förhållande till miljö kvalitetsnormer för

¹ Rapporteringsgräns är den lägsta halt som labbet rapporterar för en viss ämnesanalys med en viss vald metod. Låga halter kräver ofta mer sofistikerade och därmed dyrare analysmetoder. Vid upphandlingen av kemiska analyser ställdes krav rapporteringsgränser anpassade till de halter man funnit vid tidigare undersökningar. Halter under rapporteringsgräns omöjliggör jämförelser av resultat från olika undersökningar. Är rapporteringsgränsen högre än halter där man kan förvänta sig negativa miljöeffekter är det svårt att avgöra om halterna utgör problem. För vissa ämnen saknas idag kommersiella metoder som klarar halter under dagens miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Eftersom det bedömdes praktiskt och ekonomiskt ogörligt att skicka prov till specialiserade forskningslabbs för endast dessa analyser blev det i vissa fall nödvändigt att acceptera anbud med högre rapporteringsgräns. Dessa analyser urskiljer åtminstone prov med särskilt förhöjda halter.

inlandsytvatten. Perfluorerade ämnen förekommer också frekvent i proven; 51 % har halter över rapporteringsgräns, varav PFOS 30 %. Tennorganiska föreningar förekommer i alla analyserade prov, men då i form av monobutyltenn, som inte är ett miljögift på samma sätt som tributyltenn. Dibutyltenn finns i 20 % av proven och tributyltenn i 10 %. Bisfenol A, oktyl- och nonylfenoler visar sig också vara vanligt; 36 % av proven har halter över rapporteringsgräns. Klorerade alifater och vinylklorid förekommer i 24 % av proven medan bensen, metyl-, etyl- och dimetylbensen är ovanligare och finns i 13 % av proven över rapporteringsgräns. Ftalater finns i 16 % av proven över rapporteringsgräns. Av ftalaterna är DEHP den vanligast förekommande och det är också den ftalat som analyserades 2003/2004, då DEHP förekom frekvent.

Bekämpningsmedelsrester finns i 13 % av proven och i ungefär samma halter som vid tidigare undersökningar. Koffein analyserades för att påvisa avloppspåverkan. Ämnet visade sig dock vara så vanligt att det verkar osannolikt med så stor avloppspåverkan. Rapporteringsgränsen för koffein var emellertid mycket låg och en möjlighet är att proven påverkats av kontamination vid provtagning eller analys eller att utomhusurinerande är vanligt och att koffein från urin når ner till grundvattnet utan att hinna brytas ner.

Jämförelse med halter i ytvatten

Resultaten har också jämförts med halter i ytvatten, i den mån det funnits dataunderlag för jämförelser. Där både grundvatten och nedströms ytvatten analyserats i denna undersökning syntes inga tydliga mönster eller samband. Resultat från andra studier av Stockholms ytvattenkvalitet kan jämföras med de halter som uppmätts i grundvattnet. Generellt, utan koppling mellan specifika provpunkter och respektive ytvattenrecipient, har då grundvattnet lägre pH, högre halt näringsämnen och likvärdiga halter av metallerna kadmium, krom, koppar, nickel, bly och zink. Den största skillnaden är emellertid att halterna varierar betydligt mer i grundvatten än i ytvatten. För perfluorerade ämnen och nonyl- och oktylfenoler där det finns data från både grund- och ytvatten är halterna i enskilda provpunkter betydligt högre i grundvatten, men skillnaden i rapporteringsgräns har också varit stor vilket gör att det är svårt att göra generella jämförelser. En slutsats är ändå att grundvatten kan utgöra en källa för dessa ämnen till ytvatten.

Jämförelse med halter i avlopps- och dagvatten

Stockholm Vatten har beräknat att en stor andel av vattnet i avloppsledningsnätet består av inträngande drän- och grundvatten. Halter i inkommande avloppsvatten till reningsverken analyseras av Stockholm vatten. Detta vatten är alltså inte bara en blandning av dag- och spillvatten utan också drän- och grundvatten. Det kan vara en förklaring till att halterna av en del ämnen i inkommande avloppsvatten inte är avsevärt mycket högre än de i grundvattnet. Undersökningen visade att halterna i vissa provpunkter till och med är högre i grundvatten även om de generellt är lägre. Detta gäller ammoniumkväve, totalkväve, totalfosfor, arsenik, kadmium, zink, nickel, enskilda PAHer, vissa klorerade alifater, vinylklorid, toluen (metylbenzen), alkylfenoler, tennorganiska ämnen och DEHP. Halterna klorid är till och med generellt högre i grundvatten än i avloppsvatten. Grundvattenhalterna av de flesta av dessa ämnen skiljer sig heller inte särskilt mycket från de som rapporterats i dagvatten. Förklaringen till höga halter i enskilda grundvattenprov är antagligen att (dag- och) avloppsvattenledningar läcker till grundvattnet. Eftersom också tappvattenledningar läcker får grundvattnet både rent och förorenat vatten via läckage.

Trender

Stockholms grundvattenundersökningar visar en kartläggning av tillståndet snarare än att ge underlag till trendanalyser. Många av provpunkterna med höga halter 1996/1997 eller 2003/2004 kunde inte användas vid undersökningen 2011/2012 för att rören var skadade eller försvunna. Sådana skillnader mellan åren gör det svårare att jämföra olika års resultat med varandra. Materialet från de tre undersökningarna har ändå jämförts, för att göra ett försök till trendanalys. I den mån man kan göra trendanalys av miljöförvaltningens tre grundvattenundersökningar tycks halterna av flera metaller ha minskat. Detta gäller metallerna aluminium, kobolt, krom, koppar och bly. PAHer tycks också visa lägre halter i undersökningen 2011/2012. Om detta visar verkliga förändringar är det mycket positivt. Någon uppenbar skillnad mellan vinter- och vårprov vad gäller kemiska parametrar kunde inte ses, vilket är positivt med tanke på att alla grundvattenundersökningar som gjorts i Stockholm genomförts under tidsperioder som täckt flera olika årstider. Skulle årstidsvariationerna vara stora skulle det försämra möjligheten att lägga ihop data från olika provpunkter med provtagning olika årstider.

Ärendets beredning

Miljöförvaltningen har i uppdrag enligt reglementet att genomföra övervakning av mark och vatten. Den bilagda rapporten beskriver den miljöövervakning av grundvattenkvalitet som genomförts 2011/2012.

Förvaltningens synpunkter och förslag

De flesta ämnen som analyserats har påträffas i grundvatten i Stockholm på flera platser, vilket är problematiskt eftersom flera av dessa ämnen är miljögifter. Ytterligare bedömningar måste dock till för att avgöra om uppmätta halter av föroreningar i grundvattnet verkligen innebär problem för ytvattenrecipienter. Kunskap om effekter på arter och ekosystem saknas för många ämnen och kombinationer av kemisk och fysisk påverkan. Dessutom är en halt i ett utströmmande grundvatten inte att direkt beakta som en halt som organismer, växter och djur i ytvattenrecipienten utsätts för.

- Att grundvattnet kan antas vara förorenat bör beaktas när åtgärder ska sättas in för att stadens ytvattenrecipienter ska uppnå god kemisk status, kopplat till dels kommande åtgärdsprogram för vatten och dels arbetet inom stadens vattenprogram fram till år 2015.

Stockholmsåsen/Brunkebergsåsen skulle kunna bli aktuell som grundvattenförekomst i framtiden. Inte som presumtiv dricksvattenförekomst men för att grundvattenkvaliteten skulle kunna påverka grundvattenberoende ekosystem eller anslutande ytvattenförekomster. Fördelen med att en grundvattentillgång klassas som en förekomst är att det ställer höga krav på åtgärder för att förbättra tillståndet. Nackdelen är dels att det kommer vara mycket svårt att förbättra tillståndet inom de tidsperspektiv som gäller i dagens lagstiftning kopplat till vattendirektivet och dels att miljö kvalitetsnormer då skulle behöva beaktas vid all byggnation och när nya verksamheter introduceras. Det senare skulle vara ett problem eftersom förorening av grundvattnet sällan kan uteslutas, eftersom försämrad kvalitet kan uppstå genom indirekt påverkan, som ändrad grundvattenflödesriktning/föroreningsspridning från gamla markföroreningar, även om verksamheten i sig inte introducerar skadliga ämnen.

- Mot bakgrund av ovanstående och att halterna är höga på många platser i åsen idag bör staden verka för att de delar av åsen som ligger inom stadens geografiska område även fortsättningsvis inte ska klassas som grundvattenförekomst.

De trendanalyser som har gjorts tyder på att stadens grundvattenkvalitet förbättrats. Det gäller emellertid bara ämnen som också analyserats i tidigare undersökningar och där metoderna varit jämförbara. För ”nyare ämnen” kommer materialet kunna användas vid trendanalyser om liknande undersökningar görs i framtiden. Det bör dock påpekas att tre provtagningsomgångar med få återkommande provpunkter inte är ett tillräckligt underlag för trendanalyser.

- Undersökningen bör ses som en ”screening”/kartläggning över tillståndet, snarare än som ett underlag för trendanalys.

Markföroreningar förekommer på många platser i Stockholm. De upptäcks ofta i samband med exploatering, och ibland på oväntade ställen. Ytterligare ett sätt att upptäcka markföroreningar är genom miljöövervakning av mark eller grundvatten.

- Ett område (provpunkt 10) med hög halt tri- och tetrakloreten som upptäcktes i samband med undersökningen har lett till mer detaljerade undersökningar år 2013 för att kartlägga källor och spridningsmönster.
- Lokalt förhöjda halter på andra platser kan också leda till framtida större detaljundersökningar i staden. Lokalt förorenade områden är möjliga att identifiera utifrån data-underlaget, där höga halter upptäckts av något eller några ämnen. Dessa platser kan leda till vidare undersökningar av källor och åtgärder.

I flera fall med höga halter av föroreningar i stadens grundvatten kan orsaken sannolikt kopplas till avloppsläckage. Många av ämnena som analyserats förekommer i avloppsvatten, vilket gör att prov där många ämnen påträffats kan antas ha avloppsläckage som källa.

- Genom att succesivt åtgärda ledningsnätet bör läckaget från ledningar minska, vilket kan förbättra grundvattenkvaliteten. Ett sådant arbete bör prioriteras högt.
- Många ämnen förekommer frekvent i grundvattnet vilket innebär att det är fortsatt angeläget att driva en utveckling mot minskad diffus spridning genom användning av miljögifter i samhället.

Ofta när grundvatten analyseras i exploateringsärenden eller i samband med undersökningar av förorenade områden finns

behov av data att jämföra resultaten mot. Även för bedömning av möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten finns behov av att jämföra grundvattenkvalitetsdata.

- En stor nytta med undersökningen förväntas vara att verksamma i staden med olika frågor där grundvattenkvalitet undersöks ska kunna använda materialet som referens vid egna undersökningar. Andra kommuner (m.fl.) som bedriver miljöövervakning bör också kunna ha nytta av materialet i sin planering, eftersom så omfattande studier av urban grundvattenkvalitet sällan utförts.

Inför framtida grundvattenundersökningar är det bra att veta att jämförelsen mellan prov från olika årstider visade att grundvattnet i Stockholm är ett trögt system och att kvaliteten inte påverkas mycket av årstidsväxlingar.

- Det innebär att data från olika tidpunkter under ett år bör kunna läggas ihop, vilket är en fördel eftersom provtagning och analys är tidsödande och dyr och hänsyn till provtagningsdatum skulle försämra möjligheten till slutsatser.

Grundvattenundersökningar av den här typen har genomförts sammanlagt tre gånger, vart sjätte till åttonde år i Stockholm. I samtliga undersökningar har konstaterats att Stockholms grundvatten är förorenat, vilket också kan förväntas i en stor stad med lång och industriell historia. I framtiden bör liknande undersökningar kunna göras mer sällan eller annorlunda.

- Ett förslag är att undersöka mindre områden mer detaljerat för att bättre kunna koppla problemämnena/områden till åtgärder.
- I samband med att nya databaser byggs upp i staden bör också mer analyser kunna göras på material som tas fram av konsulter och andra aktörer, och dessutom bör de nya databaserna och ökad tillgänglighet på data kunna leda till att mer effektiva förstudier kan göras vilket skulle förbättra möjligheten till mer effektiva undersökningar.

Bilagor

1 Grundvatten i Stockholm 2011-2012