

Sammanfattning

Structor Miljöbyrå Stockholm AB utförde under våren 2020 en miljöteknisk undersökning av mark, luft och grundvatten inför ändring av detaljplan inom området Solna Business Park (Yrket med flera), Solna.

Analyserna av grundvatten visade vid den första provtagningen på förhöjda halter av zink, nickel, aromatiska kolväten, PAH och PFAS11. En kompletterande provtagning av grundvattnet rekommenderades i syfte att kontrollera om de tidigare analyserade halterna är representativa eller inte.

Provtagningsomgång nummer två utfördes 2021-01-21 i de rör som var tillgängliga och i funktion. Analysresultaten avseende zink, nickel och PAH var betydligt lägre i provtagningsomgång två än de analysresultat som erhöles i den första provtagningsomgången (mars 2020). Bedömningen är att de nya proverna som tagits är mer representativa för hur föroreningsituationen ser ut i grundvattenmagasinet jämfört med resultaten från den första provtagningsomgången.

Haltbidrag och belastningsberäkningarna till ytvattenrecipienten, i den tidigare redovisade miljötekniska undersökningen inför detaljplaneändring, har uppdaterats med de nya provtagningsresultaten. Inga haltbidrag överskrider MKN för ytvatten. Uppdatering av de tidigare framtagna belastningsberäkningarna med de nya analysresultaten (baserat på maxhalt) visar att tidigare bedömd teoretiskt och beräknad belastning på ytvattenrecipienten (Mälaren) minskar med cirka 75–100% för zink och nickel, medan minskningen bedöms till ca 30% för organiska ämnen som PAH och PFAS (jämfört med tidigare redovisad beräkning). Beräkningarna baseras både nu så väl som tidigare på en modell där allt regnvatten infiltrerar och bildar nytt grundvatten, vilket inte bedöms sannolikt. I praktiken innebär detta att belastningsrisken sannolikt är överskattad med en faktor 5–10 (se miljöteknisk undersökning av mark, luft och grundvatten inför ändring av detaljplan, Structor).

Slutsatsen är att haltbidrag och belastning avseende föroreningsutsläpp via grundvatten överlag fortfarande bedöms som låga från området till ytvattenrecipienten, om än ännu lägre efter den nya provtagningsomgången med analysresultat.

Det som framförallt styrker en bedömt låg verklig belastning, både i omgång ett samt i den andra analysomgången, är att de grundvattenrör som är installerade i den bedömda strömningsriktningen mot ytvattenrecipienten, nedströms området med förorenad mark, visar på låga halter.

Detta indikerar att en omfattande spridning via grundvattnet sannolikt ej pågår och att det generella föroreningsbidraget till ytvattenrecipienten från förorenad grundvatten lokalt inom planområdet bedöms som försumbart, och därmed utgör en låg miljö- och hälsorisk.

1 Bakgrund och syfte

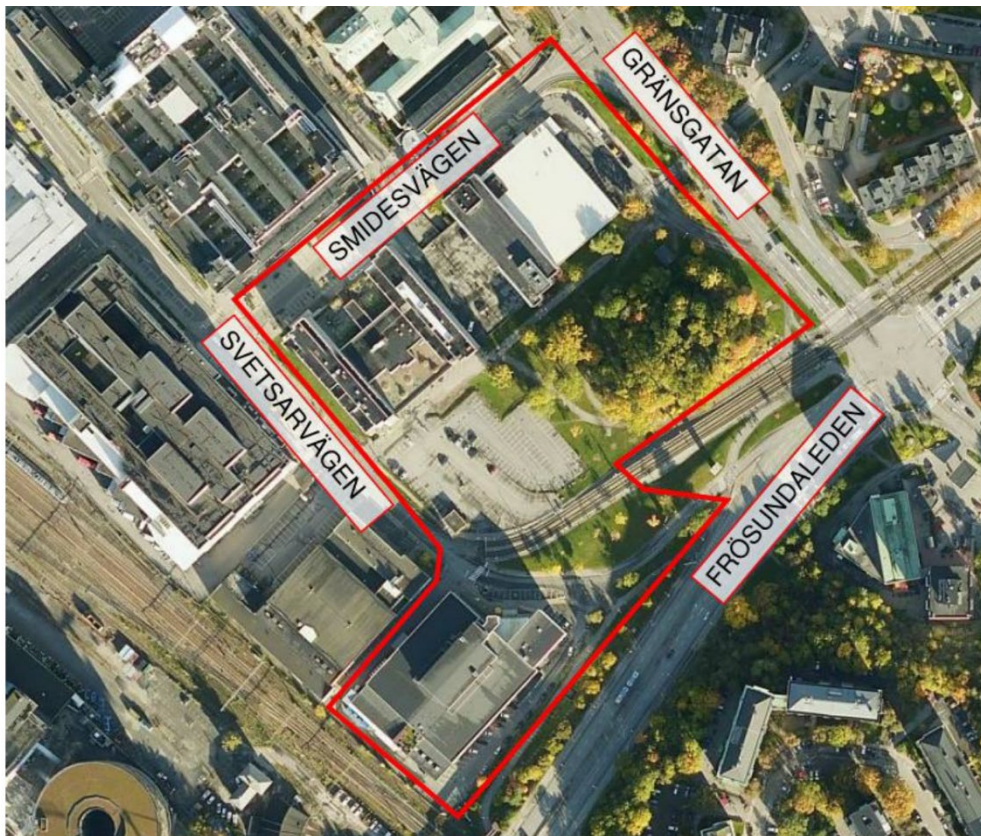
Structor Miljöbyrå Stockholm AB utförde under våren 2020 en miljöteknisk undersökning av mark, luft och grundvatten inför ändring av detaljplan inom området Solna Business Park (Yrket med flera), Solna.

Analyserna av grundvatten visade vid den första provtagningen (utförd 2020-03-02) på förhöjda halter av zink, nickel, aromatiska kolväten >C10 (ej BTEX), PAH och PFAS11. Enligt den riskbedömning som togs fram utifrån de påträffade halterna bedömdes det att föroreningarna i grundvattnet inte utgjorde en särskild hälsorisk för människor eller miljö inom planområdet. Belastningsberäkningar utfördes i syfte att uppskatta bidraget från förorenat grundvatten till närliggande recipienter. Enligt dessa bedömdes påverkan generellt vara låg för de flesta ämnena, men för ämnena zink och PAH bedömdes det föreligga risk för belastning på nedströms belägen recipient.

För att utreda situationen närmare rekommenderades en kompletterande provtagning av grundvattnet. Syftet med den kompletterande undersökning som presenteras i denna rapport har varit att, genom att ta nya prover av grundvattnet, säkerställa om de tidigare analyserade halterna bör anses vara representativa eller inte. Även nya beräkningar av belastning och spridning baserade på de nya uppgifterna har tagits fram för att komplettera tidigare utredning.

2 Områdesbeskrivning

Det aktuella området ligger i Skytteholm i Solna kommun. Berörda fastigheter är Yrket 3, Yrket 4, Skytteholm 2:1 och Fräsaren 10, se figur 1. Marken inom fastigheterna utgörs av byggnader, hårdgjorda ytor samt ett parkområde. I det direkta närområdet finns industrier, kontor, vägar och järnväg, och tvärbanan passerar genom planområdet.



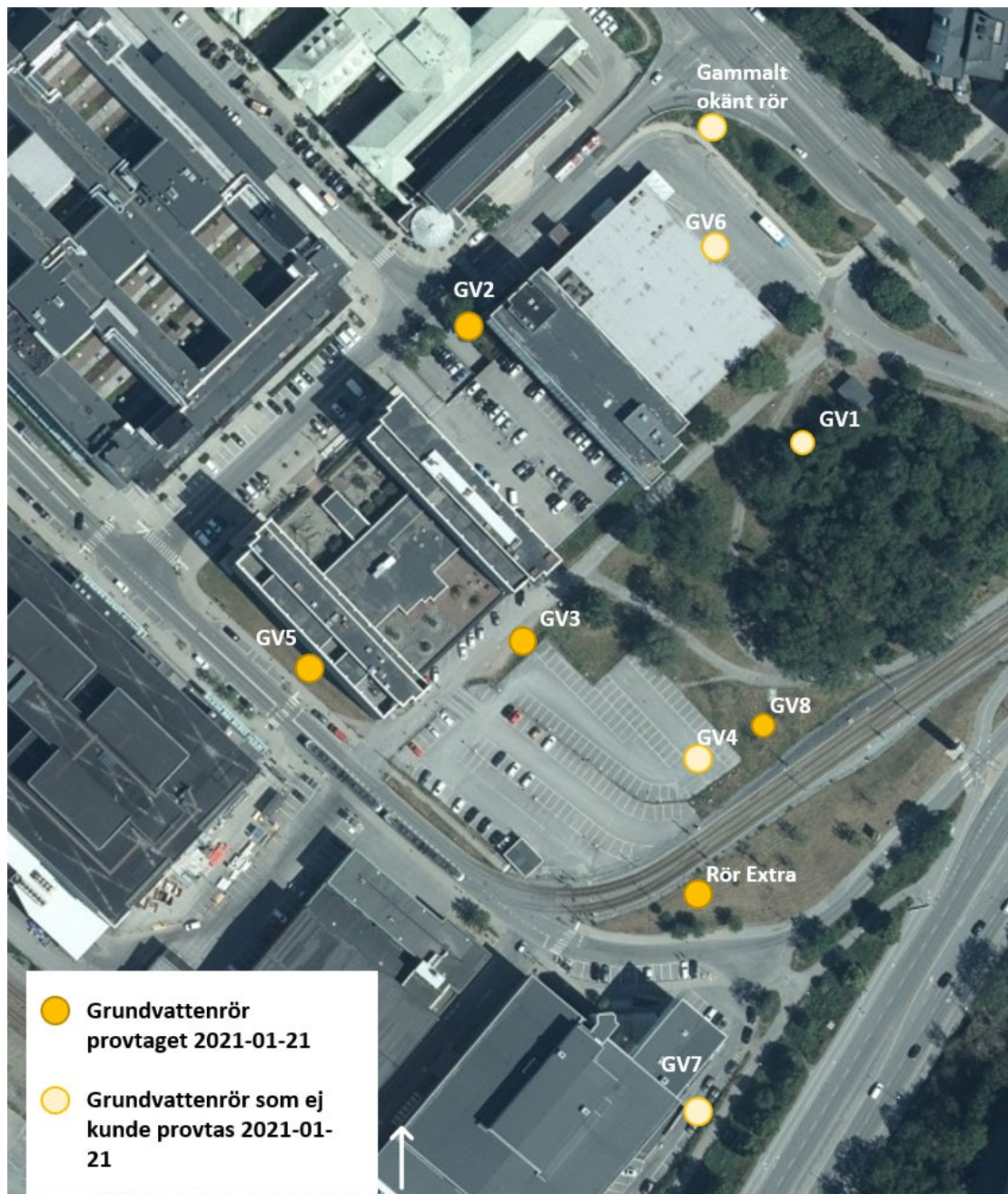
Figur 1. Översiktlig karta över aktuellt undersökningsområde med näromgivning.

3 Aktuell kompletterande undersökning

3.1 Utförande

Grundvattenprovtagningen genomfördes av Maija Åfeldt från Structor Miljöbyrå Stockholm AB, 2021-01-21 (figur 2). Omsättning och provtagning utfördes med peristaltisk pump med ett lågt flöde. Fältanteckningar fördes med avseende på vattnets utseende och tecken på föroreningar, och redovisas i bilaga 3. Proverna samlades in i av laboratoriet tillhandahållna provkärl, och kördes till laboratorium för analys direkt efter avslutad provtagning.

Provtagningspunkternas läge redovisas även i bilaga 1.



Figur 2. Kartan visar lägen för samtliga grundvattenrör som installerats och provtagits vid provtagningarna år 2020 och 2021. Mörkare gul färg visar rör som ingått i den kompletterande provtagningen. Kartunderlag från Lantmäteriet.

Det var vid provtagningsstillfället av olika anledningar inte möjligt att ta prover från alla de rör som ingick i den första provtagningsomgången år 2020 (figur 2). Det förekom stora mängder uppskottad snö över ett av rören, ett annat rör var försvunnet och några av de rören som är deklade i marken hade vid tidpunkten parkerade bilar över sig, vilket förhindrade provtagningen. Totalt kunde fem rör provtas.

3.2 Analyser

Samtliga fem grundvattenprov analyserades med avseende på klorerade kolväten (inkl. vinylklorid), PFAS, oljekolväten, PAH, BTEX och metaller.

Samtliga analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB.

3.3 Bedömningsgrunder

I Sverige saknas specifika riktvärden för förorenat grundvatten i anslutning till förorenade områden. I denna rapport används följande bedömningsgrunder för grundvattnet:

- Livsmedelsverkets dricksvattennorm (SLV 2001:30).
- Danska Miljøstyrelsens grundvattenkriterier (2003) har använts för bedömning av klorerade lösningsmedel.
- Holländska Target value och Intervention value för grundvatten, Target value motsvarar ett opåverkat grundvatten och intervention innebär att vattnet är allvarligt förorenat.
- Svenska Petroleum Institutets rekommendation för branschspecifika riktvärden för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPI-RV, 2010).
- SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01) har använts för bedömning av metaller.

4 Resultat och jämförelse mot tidigare undersökning

4.1 Resultat aktuell provtagning

Nedan redovisas kort resultaten från utförd provtagning/laboratorieanalyser och en jämförelse görs med riktvärden/jämförelsevärden. Provtagningspunkter redovisas i bilaga 1 (och i figur 2 ovan). Summering av analysresultat och jämförelse med riktvärden redovisas i bilaga 2. Laboratorieprotokoll redovisas i bilaga 4.

Inga halter av klorerade lösningsmedel detekterades i något av grundvattenproverna.

Aromater >C16-C35, som enligt den tidigare provtagningen återfanns i halter över riktvärdet SPI-RV för dricksvatten i tre av rören, kunde inte påvisas i grundvattnet vid den nya provtagningen.

Analyserade halter av PFAS understiger tillämpade bedömningsgrunder i samtliga prover.

I GV8, där zink och nickel hade påträffats i förhöjda halter vid tidigare provtagning, var halterna märkbart lägre vid den nya provtagningen (för zink var halten omkring 100 gånger lägre än vid tidigare mätning). Zink påträffades i halt på 24 µg/l, och nickel i 2 µg/l. Båda dessa halter bedöms enligt SGU:s bedömningsgrunder som måttliga.

Analyserna avseende PAH visar att PAH-H förekommer i halt över SPI-RV för dricksvatten i två av fem prover (GV2 och GV3). De uppmätta halterna är dock betydligt lägre än vid den tidigare provtagningen. Exempelvis var halten PAH-H i GV2 28 µg/l vid provtagningen 2020, medan den vid den nya provtagningen var 0,08 µg/l.

4.2 Beräkningar och jämförelser av resultat från provtagningarna

Nedan presenteras både de uppdaterade och de gamla beräkningarna av statistiska halter, beräknad spridning och beräknad belastning på recipient. Beräkningarna har gjorts för de ämnen som vid den tidigare undersökningen förekom i förhöjd halt i grundvattnet. I de fall då ny provtagning inte kunde utföras 2021-01-21 har resultaten från den första undersökningen använts i beräkningarna, därför är antalet rör samma.

4.2.1 Statistiska halter

Median och medelvärde avseende halter av de ämnen som identifierades som förhöjda i tidigare undersökning är i sin helhet lägre i den uppdaterade beräkningen (tabell 1 och 2). Detta gäller för samtliga ämnen utom zink, där medianvärdet är 18 µg /l jämfört med 12 µg /l vid den tidigare undersökningen. Medelvärdet av zink är dock lägre, och uppgår till 20 µg /l jämfört med de tidigare 333 µg /l. Skillnaden har att göra med den mycket höga zinkhalt som detekterades vid provtagningen 2020, men som vid den nya provtagningen inte påträffades. Även maxhalten av PFAS 11 har visat sig vara lägre vid den nya provtagningen (0,1 µg/l jämfört med 0,3 µg/l).

Både min- och maxhalter har visat sig vara lägre än eller i nivå med de statistiskt beräknade halterna från den första provtagningen. Notera dock att det är relativt stor standardavvikelse i beräkningarna, vilket indikerar en stor haltvariation mellan grundvattenproverna, och det är sannolikt ingen statistiskt signifikant skillnad förutom för zink. Oaktat signifikant skillnad eller ej så är trenden att lägre halter erhålls vid provtagningsomgång nummer två jämfört med provtagningsomgång nummer ett.

Tabell 1. Statistiska halter baserade på den aktuella provtagningen 2021-01-21. För de rör som inte kunde provtas har de tidigare uppmätta halterna från 2020 använts.

2021-01-21						
Ämne (ug/l)	Antal	Max	Min	Medelvärde	Median	Standardavvikelse
aromater >C16-35	8	7	1	2	1	2
PAH, summa L	8	0,2	0,02	0,1	0,04	0,1
PAH, summa M	8	9	0,03	2	0,3	3
PAH, summa H	8	23	0,04	4	0,3	7
Ni	8	5	1	3	3	1
Zn	8	42	2	20	18	16
PFOS perfluoroktansulfonsyra	6	0,03	0,001	0,01	0,004	0,01
PFAS, summa 11	6	0,1	0,01	0,04	0,02	0,04

Tabell 2. Statistiska halter baserade på den tidigare provtagningen 2020-03-06.

2020-03-06						
Ämne (ug/l)	Antal	Max	Min	Medelvärde	Median	Standardavvikelse
aromater >C16-35	8	10	1	3	1	3
PAH, summa L	8	0,7	0,02	0,2	0,16	0,2
PAH, summa M	8	17	0,04	5	2,0	6
PAH, summa H	8	28	0,05	9	3,1	11
Ni	7	16	2	6	5	4
Zn	7	2250	2	333	12	783
PFOS perfluoroktansulfonsyra	4	0,02	0,002	0,01	0,011	0,01
PFAS, summa 11	4	0,3	0,01	0,13	0,10	0,1

4.2.2 Spridning

Beräkning av haltbidraget till ytvatten som förväntas kunna spridas från grundvattnet utgår från de beräknade statistiska halterna för den senaste mätomgången, och är därmed också lägre jämfört med de tidigare uppskattningarna (tabell 3 och 4). Utifrån de nya beräkningarna som baseras på den nya provtagningen ligger även haltberäkningarna (maxhalt) på en nivå som underskrider MKN för ytvatten. Detta var även fallet för de tidigare analysresultaten från 2020.

Tabell 3. Beräknade halter i ytvattenrecipient via spridning från grundvatten, baserat på statistiska halter från aktuell provtagning 2021-01-21. Utspädning har beräknats baserat på 1/4000 (NV 2016).

2021-01-21							
Grundvatten (övre magasinet)	Beräknade halter			Halt i ytvatten baserat på maxhalt	Halt i ytvatten baserat på medelhalt	Halt i ytvatten baserat på medianhalt	Ytvattenkriterier, MKN, ytvatten, inlandsvatten
	Max	Medel	Median				
Ämne	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
aromater >C16-35	7	2	1	0,002	0,001	0,0003	Värde finns ej
PAH, summa L	0	0,1	0,04	0,0001	0,0000	0,00001	Värde finns ej. Värde för naftalen 2 ug/l
PAH, summa M	9	2	0,3	0,002	0,001	0,0001	Värde finns ej
PAH, summa H	23	4	0,3	0,01	0,001	0,0001	Värde finns ej. Värde för BaP är 0,0017 ug/l
Ni	3	3	3	0,001	0,001	0,001	Värde finns ej
Zn	42	20	18	0,01	0,01	0,005	5,5
PFOS	0,03	0,01	0,004	0,00001	0,000003	0,000001	0,00065
PFAS, summa 11	0,1	0,04	0,02	0,00003	0,00001	0,00001	0,00065

Tabell 4. Beräknade halter i ytvattenrecipient via spridning från grundvatten, baserat på statistiska halter från tidigare provtagning 2020-03-06. Utspädning har beräknats baserat på 1/4000 (NV 2016).

2020-03-06							
Grundvatten (övre magasinet)	Beräknade halter			Halt i ytvatten baserat på maxhalt	Halt i ytvatten baserat på medelhalt	Halt i ytvatten baserat på medianhalt	Ytvattenkriterier, MKN, ytvatten, inlandsvatten
	Max	Medel	Median				
Ämne	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
aromater >C16-35	10	3	1	0,002	0,001	0,0003	Värde finns ej
PAH, summa L	1	0,2	0,2	0,0002	0,0001	0,00004	Värde finns ej. Värde för naftalen 2 ug/l
PAH, summa M	17	5	2	0,004	0,001	0,001	Värde finns ej
PAH, summa H	28	9	3	0,01	0,002	0,001	Värde finns ej. Värde för BaP är 0,0017 ug/l
Ni	16	6	5	0,004	0,001	0,001	Värde finns ej
Zn	2250	333	12	0,56	0,08	0,003	5,5
PFOS	0,02	0,01	0,01	0,00001	0,000003	0,000003	0,00065
PFAS, summa 11	0,3	0,1	0,1	0,0001	0,00003	0,00003	0,00065

4.2.3 Belastning

Belastningen beräknas som ett årligt teoretiskt tillskott av föroreningar till ytvatten via infiltrerande regnvatten som därmed för med sig föroreningar i grundvattnet till ytvattnet. Enligt de tidigare analyserna från provtagningen 2020 fanns en teoretisk risk för belastning av zink på ytvattenrecipient (även om denna bedömdes vara överskattad enligt riskbedömningen utförd av Structor Miljöbyrå år 2020).

Årsflödet som används i beräkningarna är 24 000 m³ enligt tidigare antagande (se Structor, miljöteknisk utredning inför planändring), vilket baseras på en årlig infiltration av regnvatten över area om 68 000 m² mark

Tabell 5. Beräknad belastning baserat på statistiska halter från aktuell provtagning 2021-01-21.

2021-01-21							
Grundvatten (övre magasinet)	Beräknade halter			Beräknad belastning baserat på maxhalt	Beräknad belastning baserat på medelhalt	Beräknad belastning baserat på medianhalt	Dagvatten-belastning (efter reningsåtgärder)*
	Max	Medel	Median				
Ämne	ug/l	ug/l	ug/l	kg/år	kg/år	kg/år	
aromater >C16-35	7	2	1	0,2	0,05	0,02	Ej beräknat
PAH, summa L	0,2	0,1	0,04	0,005	0,002	0,001	Ej beräknat
PAH, summa M	9	2	0,3	0,2	0,05	0,01	Ej beräknat
PAH, summa H	23	4	0,3	0,6	0,1	0,01	Ej beräknat
Summa PAH	32	6	1	0,8	0,1	0,02	0,0021
Ni	3	3	3	0,1	0,1	0,1	0,013
Zn	42	20	18	1	0,5	0,4	0,21
PFOS	0,03	0,01	0,004	0,001	0,0003	0,0001	Ej beräknat
PFAS, summa 11	0,1	0,04	0,02	0,002	0,001	0,0005	Ej beräknat

* Dagvattenutredning, Structor, daterad 2020-06-16, reviderad 2022-05-27

Tabell 6. Beräknad belastning på baserat på statistiska halter från tidigare provtagning 2020-03-06.

2020-03-06							
Grundvatten (övre magasinet)	Beräknade halter			Beräknad belastning baserat på maxhalt	Beräknad belastning baserat på medelhalt	Beräknad belastning baserat på medianhalt	Dagvatten-belastning (efter reningsåtgärder)*
	Max	Medel	Median				
Ämne	ug/l	ug/l	ug/l	kg/år	kg/år	kg/år	
aromater >C16-35	10	3	1	0,2	0,1	0,02	Ej beräknat
PAH, summa L	1	0,2	0,2	0,02	0,005	0,004	Ej beräknat
PAH, summa M	17	5	2	0,4	0,1	0,05	Ej beräknat
PAH, summa H	28	9	3	0,7	0,2	0,07	Ej beräknat
Summa PAH	46	14	5	1,1	0,3	0,1	0,0021
Ni	16	6	5	0,4	0,1	0,1	0,013
Zn	2250	333	12	54	8	0,3	0,21
PFOS	0,02	0,01	0,01	0,001	0,0003	0,0003	Ej beräknat
PFAS, summa 11	0,3	0,1	0,1	0,007	0,003	0,002	Ej beräknat

* Dagvattenutredning, Structor, daterad 2020-06-16, reviderad 2022-05-27

5 Samlad bedömning

Resultaten från den kompletterande undersökningen av grundvattnet visar att halterna av de ämnen som främst bedömdes kunna innebära viss risk, dvs nickel, zink och PAH är lägre än vid den tidigare provtagningen. De nya beräknade maxhalterna av zink och nickel är enligt erhållna analys svar ca 80–100% lägre än för den första provtagningsomgången. För de organiska föroreningarna är minskningen inte lika kraftig, men omkring 30% för summa PAH och aromater >C16-35.

Förklaringen till förändringen och de lägre halterna i den andra provtagningsomgången kan vara störningar i samband med installation av grundvattenröret, vilket kan leda till icke representativa prov. Om vattenprover tas ut för tidigt efter nyinstallation av grundvattenrör, och om grundvattnet tillfälligt påverkats av föroreningar i ovanliggande jordlager vid rörinstallationen samtidigt som det är för lite vatten för en ordentlig vattenomsättning innan provtagning, kan vattenproverna påverkas och högre halter än de som egentligen förekommer i grundvattnet erhålls.

Bedömningen är att de nya proverna som tagits kan anses vara mer representativa för hur föroreningssituationen ser ut i grundvattenmagasinet idag.

6 Slutsats

Slutsatsen är att haltbidrag och belastning avseende föroreningsspridning via grundvatten överlag fortfarande bedöms som lågt/låg från området till ytvattenrecipienten, om än ännu lägre efter den nya provtagningsomgången med analysresultat. Beräkningarna baseras både nu så väl som vid den tidigare beräkningen på en modell där allt regnvatten infiltrerar och bildar nytt grundvatten, vilket inte bedöms sannolikt. I praktiken innebär detta att belastningsrisken sannolikt är överskattad med en faktor 5–10 (se miljöteknisk undersökning av mark, luft och grundvatten inför ändring av detaljplan, Structor).

Det som framförallt styrker en bedömt låg verklig belastning, både i omgång ett och via den andra analysomgången, är att de grundvattenrör som är installerade i den bedömda strömningsriktningen mot ytvattenrecipienten, nedströms området med förorenad mark visar på låga halter. Dessutom är det överlag s k markvatten, dvs det övre grundvattenmagasinet ovan leran som påvisar föroreningar medan de rör som är djupa inte påvisar förhöjda halter. Detta betyder generellt att spridning är begränsad och lokal inom området.

Resultat och samlad bedömning indikerar att en omfattande spridning via grundvattnet sannolikt ej pågår och att det generella föroreningsspridningsbidraget till ytvattenrecipienten från förorenat grundvatten lokalt inom planområdet bedöms som försumbart, dvs utgör en låg miljö- och hälsorisk.

Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Majja Åfeldt

Mikael Eriksson

Bilagor

1. *Provtagningsplan.*
2. *Analysresultat sammanställning grundvatten.*
3. *Fältnoteringar grundvatten.*
5. *Laboratorieprotokoll.*