



PM

Grundvattenförorening i Näsby park, Täby kommun

Datum, 22U1360

Bjerking AB · Box 1351, 751 43 Uppsala · Box 9251, 102 73 Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

PM/Rapport

Uppdragsnamn

Beställarstöd grundvattenförening Näsby
park
Täby kommun

Uppdragsgivare

Täby kommun, Planenheten
Tomas Ragnell

Vår handläggare

David Barkels

Datum

2022-09-06

Senast rev.datum

2022-09-26

Innehåll

1	Bakgrund	3
2	Uppdrag och syfte	3
3	Underlag	3
4	Tidigare undersökningar	3
5	Yttranden	5
	5.1 Länsstyrelsens granskningsyttrande	5
	5.2 SGI:s översiktliga riskbedömning	5
6	Hydrogeologi.....	6
7	Föroreningsberäkningar	8
8	Diskussion och slutsatser.....	9

1 Bakgrund

Inom Näsbypark förstördes en skolbyggnad av brand. Under arbetet med att ta fram en ny detaljplan utförde därför Bjerking under 2020 en miljöteknisk markundersökning av jord och grundvatten inom fastigheten Näsbypark 73:40. I jorden påträffades inga föroreningar men i ett grundvattenprov uppmättes förhöjda halter av ett flertal metaller. Bjerking bedömde att föroreningen utgjordes av naturliga halter från leran som rören satt i och att föroreningen inte utgör en risk för människa och miljö. Det har under detaljplanearbetet inkommit en del synpunkter på denna bedömning, bl.a. ett granskningsyttrande från Länsstyrelsen i Stockholm (LST) och genom en översiktlig riskbedömning som Statens Geotekniska Institut (SGI) utfört på uppdrag av Södra Roslagens Miljö- och Hälsoskyddskontor (SRMH).

2 Uppdrag och syfte

Syftet med föreliggande uppdrag är att bemöta föreliggande synpunkter och rekommendera hur de om förhöjda halterna behöver åtgärdas.

3 Underlag

- Tidigare undersökningar (se kapitel 4)
- Yttranden från LST och SGI (se kapitel 5.1 och 5.2)
- Underlag från SGU:s karttjänster¹
- Höjder från Lantmäteriets öppna data²
- Naturvårdsverkets beräkningsverktyg³

4 Tidigare undersökningar

Bjerking utförde en miljöteknisk undersökning av jord och grundvatten under 2020. Fältundersökningen utfördes 2020-08-13 med skruv för jordprovtagning monterad på borrhandsvagn i 9 provpunkter i varav 2 grundvattenrör installerades i det undre magasinet. Den miljötekniska undersökningen omfattade provtagning av jord, asfalt och grundvatten. Samtliga jordprover analyserades med XRF-instrument, varpå ett urval av 10 jordprover analyserades på ackrediterat laboratorium med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska oljekolväten samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH). I två grundvattenprov utfördes en s.k. screeninganalys i vilken metaller, olje-ämnen, PAH, PCB, klorerade pesticider samt klorerade kolkedjor ingår.

Inom provtagningsområdet observerades ingen avvikande lukt i någon provpunkt. Inga okulära avvikelser noterades i grundvattnet som var doftfritt.

Fält- och laboratorieanalyser av jord visade att inga halter över KM har påträffats. I grundvatten från grundvattenrör GV02 påvisades förhöjda halter av arsenik, krom nickel och bly enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten samt naftalen över det holländska riktvärdet för

¹ <https://www.sgu.se/produkter/kartor/>

² <https://opendata.lantmateriet.se/>

³ <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/5900/riktvarden-for-fororenad-mark/>

"ingen påverkan". Bjerking bedömde att de förhöjda metallhalterna härrör från den naturliga leran i vilket rören installerades i. Det bedömdes sammanfattningsvis att det ej är nödvändigt att ta hänsyn till föroreningar i samband med det fortsatta detaljplanearbetet.

- Bjerking. *PM Miljöteknisk undersökning. Näsbypark 73:40 m. fl. Täby kommun.* Daterad 2020-08-31. Reviderad 2020-09-24.

Bjerking utförde även geotekniska undersökningar under 2020. Syftet med uppdraget var att i detaljplaneskedet klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar samt att översiktligt utreda de geotekniska förutsättningarna att uppföra en förskolebyggnad inom området.

Undersökningen omfattade

- 3 CPT-sonderingar för utvärdering av jordlagerföljd i lösa jordar.
- 5 jord/bergsonderingar för kontroll av jordlager samt bergets överyta.
- 9 trycksonderingar för kontroll av lösa jordars mäktighet och karaktär.

Jorden inom området utgörs av 0,5 – 2,0 m fyllning på 4 – 6 m lera på upp till 3 m friktionsjord på berg.

- Bjerking. *Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik. Täby Kommun, Näsbypark. Näsbypark 73:40 m.fl.* Daterad 2020-09-01.
- Bjerking. *PM Geoteknik. Täby Kommun, Näsbypark. Näsbypark 73:40 m.fl.* Daterad 2020-09-01.

5 Yttranden

5.1 Länsstyrelsens granskningsyttrande

I granskningsyttrande avseende detaljplanen har länsstyrelsen inkommit med synpunkter. De anser att det inte är troligt att halterna speglar bakgrundshalter eftersom halterna i sig är relativt höga. De påpekade att halterna är högre i det grundvattenrör som är beläget närmast området för branden. Länsstyrelsens bedömning är att de förhöjda halterna kan vara en konsekvens av branden. Länsstyrelsen ålade således Täby kommun att redogöra för

- om den valda dagvattenhanteringen påverkar dessa föroreningar och därmed möjligheten att följa MKN i de berörda vattenförekomsterna.
- om åtgärder behöver vidtas med avseende på detta samt om dagvattenhanteringen behöver anpassas till de förekommande föroreningarna.

- Länsstyrelsen Stockholm. *Granskningsyttrande*. Daterat: 2022-05-19. Beteckning: 402-18199-2022.

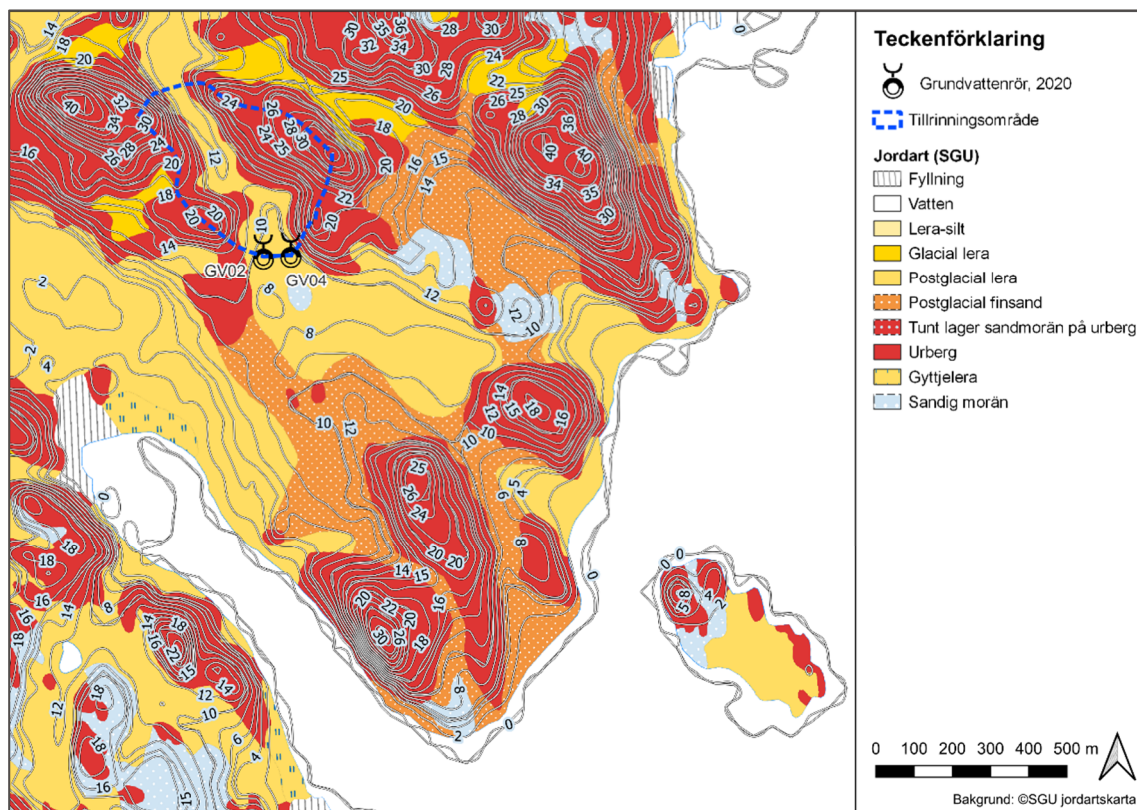
5.2 SGI:s översiktliga riskbedömning

SRMH har även begärt yttrande från SGI. De fokuserade främst på att besvara om grundvattnet behöver saneras och om det finns hälso- och miljörisker förknippat med de förhöjda metallhalterna i GV2. SGI drog slutsatsen att de förhöjda halterna sannolikt beror av ett högt innehåll av sediment och suspenderade lerpartiklar i uttaget prov. Vidare drogs slutsatsen att de förhöjda metallhalterna i grundvattnet inte är en konsekvens av branden eftersom halter i samtliga analyserade jordprover inom brandområdet ligger under KM. Det bedömdes också vara osannolikt att en eventuell metallförorening skulle lakas ur och transporteras genom 2-3 meter lera på så kort tid och dessutom inte fastläggas i någon större utsträckning i markprofilen på vägen. Däremot kunde de inte utesluta att påträffad naftalenförorening härrör från branden. De rekommenderade att en ny provtagning av grundvatten i samma rör utförs för att avgöra huruvida de förhöjda metallhalterna härrör ur suspenderad lera eller utgör en faktisk förorening från ännu okänd källa. För att säkerställa kvaliteten i provtagningen föreslog SGI att använda s.k. kontrollprover, dvs att fler än ett prov analyseras per provpunkt. I det fall en förorening konstateras bedömde SGI att denna härrör ur en hittills okänd föroreningskälla och att flera grundvattenrör skall installeras i området med avsikt att lokalisera föroreningskällan.

- Statens geotekniska institut. *Korttidsstöd – Riskbedömning grundvatten metaller, naftalen*. Diariernr 2.1-2001-0013.

6 Hydrogeologi

Jordarterna i området utgörs enligt SGU:s kartvisare av lera på sandmorän vilken överlagrar berg. I provtagningspunkterna (GV02 och GV04) utgjordes jordarterna av 0,5 m fyllning ovan ca 1 m torrskorpelera och 2–2,5 m lera varefter undersökning ej utfördes djupare. Under antagandet att grundvattenytan generellt följer markytan har ett tillrinningsområde uppskattats från Lantmäteriets öppna höjddata. Storleken är knappt 280 000 m² och det uppskattas att ungefär 60 % av eventuella grundvattenflöden inom tillrinningsområdet leder förbi GV04. Grundvattenbildningen i området bedöms vara omkring 150 mm/år vilket ger ett grundvattenflöde under GV04 av omkring 25 000 m³/år eller ca 0,8 l/s. Sannolikt finns inget grundvattenmagasin i fyllningsmaterialet som överlagrar leran förutom möjligen under perioder med hög grundvattenbildning som t.ex. vårflood och skyfall. Grundvattnets sårbarhet bedöms vara ”Måttlig, områden med svår eller måttligt genomsläppliga jordar utan kända magasin” enligt SGU:s sårbarhetskarta⁴. Slutlig recipient för grundvatten är Stora Värtan vilken är lokaliserad som närmast 600 m åt sydväst (viken vid Näsby slott).



Figur 1. Grundvattenrör, jordarter, höjder och uppskattat tillrinningsområde.

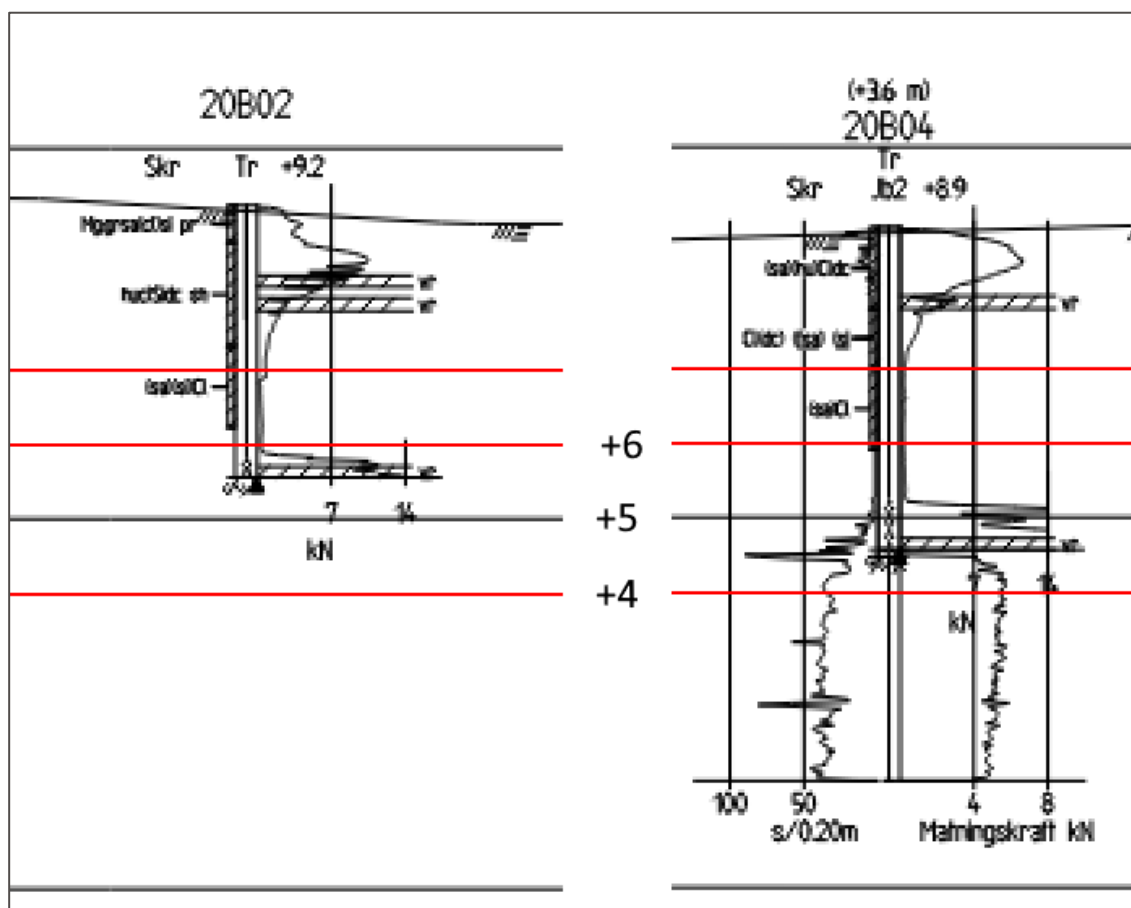
⁴ [Grundvattnets sårbarhet, grundvattendata \(sgu.se\)](https://grundvatten.sgu.se/)

I Tabell 1 nedan redovisas installationsdata avseende GV2 och GV4. Grundvattnet i GV2 innehåller en del lerpartiklar och grundvattnet i GV4 var klart med gott flöde.

Tabell 1. Grundvattenrör för miljöprovtagning installerade av Bjerking under 2020 på fastigheten Näsbypark 73:40.

Grundvattenrör	Överkant rör (RH2000)	Total rörlängd (filterlängd/rörlängd)	Spetsnivå (RH2000)	Marknivå (RH2000)
GV2	+9,41	4 m (1/3)	+5,33	+9,23
GV4	+9,82	5 m (1/4)	+4,86	+8,91

I Figur 2 redovisas sonderingsdata avseende GV02 och GV04, det framgår av spetsnivån i Tabell 1 att bägge rören är installerade med filterspetsen i det undre magasinet. Grundvattennivån i 20B03GV (mellan borrhålen) uppmättes till 6,3 möh 2020-08-12 och 5,5 möh 2020-08-26. Enligt SGI:s yttrande är transporthastigheten i lera låg, 0,01 – 0,001 m/år. Omräknat skulle det således ta 350 – 3500 år för en metallförorening härrörande från fyllningen att nå grundvattnet i sandmoränen.



Figur 2. Sonderingsdata från 20B02 (GV02) och 20B04 (GV04) i Sektion A-A.

Den hydrauliska konduktiviteten (K) i sandig morän är mellan $5 \cdot 10^{-8}$ och $5 \cdot 10^{-4}$ m/s⁵.

Hastigheten med vilket grundvatten flödar i kallas "Darcyhastighet" och kan beskrivas med nedanstående ekvation⁶:

$$v_D = \frac{dh}{dx} * K, \text{ där } \frac{dh}{dx} \text{ är grundvattnets tryckgradient i strömningsriktningen}$$

Under antagandet att medianen av K och en trycknivå i recipient är +0 m (RH2000) ges nedanstående Darcyhastighet:

$$v_D = \frac{5,9}{600} * 5 * 10^{-6} = 0,01 * 5 * 10^{-6} = 5 * 10^{-8} \frac{m}{s} = 1,55 \text{ m/år}$$

Det innebär att det tar grundvattnet knappt 400 år att nå recipienten Stora Värtan.

Enligt SMHI har Stora Värtan en area av 17,8 (km)² och ett medeldjup av 9 m⁷, Stora Värtan har således en volym av ca 160 200 000 m³. Under antagandet att 25 000 m³/år förorenat vatten når Stora Värtan är spädningen således av en magnitud av drygt 6400 (160 200 000/25 000).

7 Föroreningsberäkningar

Eftersom grundvattnet i GV4 var klart och flödet bra kan uppmätta halter i detta antas motsvara de naturliga halterna i grundvattnet i moränen inom området. Vid installationen av GV2 pressades filterdelen genom 3,4 m lera och installerades med spetsen i underliggande morän. Finmaterial (som lerpartiklar) trycktes in genom filtrets slitsar och blandades med grundvattnet, därav fältnoteringen "Lite sediment av finpartiklar". I Tabell 2 nedan redovisas uppmätta halter i grundvattenrör GV2 och GV4. Mängden suspenderade ämnen uppskattas genom att subtrahera halterna i GV4 från GV2 under antagandet att de förhöjda halterna i GV2 härrör från det suspenderade materialet. Mängden lerpartiklar kan sedan uppskattas genom nedanstående ekvation:

$$M_{\text{lerpartiklar}} \left(\frac{g}{l} \right) = \frac{\text{Suspenderat material av ämne i}}{\text{medelhalt jord}} * 1000 = \frac{\frac{mg}{l}}{\frac{mg}{kg}} * 1000 = \frac{mg}{l} * \frac{kg}{mg} * 1000$$

Det framgår att omkring 20 g lera per liter grundvatten kan ha varit suspenderade i uttaget grundvattenprov från GV02.

Tabell 2. Uppmätta halter i grundvattenrör och beräknade halter av suspenderade ämnen samt resulterande partikelinnehåll.

Ämne	Uppmätt halt i GV2 (mg/l)	Uppmätt halt i GV4 (mg/l)	Beräknad Susp. (GV2 – GV4) (mg/l)	Medelhalt jord	Beräknad mängd lera (g/l)
Arsenik	0,057	0,0028	0,054	2,9	19
Krom	0,135	0,0053	0,13	26	5,0
Nickel	0,09	0,0046	0,085	14	6,1
Bly	0,12	0,0032	0,12	13	9,0
Naftalen	0,0001	0,000092	0,000008	0,05	0,16

⁵ Charlotte Sparrenholm och Hans Jeppson. *Grundvattenboken*, sida 82. Utgiven 2022.

⁶ Charlotte Sparrenholm och Hans Jeppson. *Grundvattenboken*, sida 76. Utgiven 2022.

⁷ SMHI. *Djupdata för havsområden*. Utgiven 2003.

Den s.k. retardationsfaktorn (R) beskriver hur mycket långsammare ett löst ämne rör sig jämfört med grundvattnet p.g.a. adsorptionen. Den enklaste adsorptionsmodellen är en den s.k. linjära K_d-modellen och beskrivs enligt nedanstående ekvation⁸.

$$v_{\text{Förorening}} \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{v_d}{R}, \text{ där } R = 1 + \frac{y \cdot K_D}{\phi} \quad (-)$$

Där y är markens volymvikt, K_D är fördelningskoefficienten mellan mark och porvatten och ϕ är vattenhalten. Vattenhalten i sandmoränen antas vara samma som porositeten i sand (0,4)⁹, volymvikten ca 1,9 ton/m³ och de specifika K_D-värdena hämtas från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för förorenad mark¹⁰. I Tabell 3 nedan redovisas K_D-värden och resulterande retardationskoefficienter samt strömningshastigheter avseende lösta föroreningar.

Tabell 3. K_D-värden och resulterande retardationskoefficienter samt strömningshastigheter.

Ämne	K _D (ml/mg)	R (-)	V _{förorening} (m/år)	Uppskattad transporttid till recipient (år)
Arsenik	300	1426	0,0011	552 000
Krom	1500	7126	0,00022	2 758 452
Nickel	300	1426	0,0011	552 000
Bly	1800	8551	0,00018	3 310 065
Naftalen	955	4537	0,00034	1 756 355

8 Diskussion och slutsatser

Det framgår ej av fältanteckningar huruvida uttagna grundvattenprov har filtrerats innan analys. Analyserat grundvattenprov uppslötts med saltpetersyra (HNO₃) inför analys av metaller. Uppmätta halter kan således utgöra totalhalter, dvs summan av lösta halter, kollodala partiklar och partikelbundna halter. Det är sannolikt att de förhöjda halterna är en konsekvens av suspenderat material i grundvattenprovet.

Provtaget grundvattenrör är installerat i naturlig jord (sandmorän) vilket skyddas av omkring tre meter, tät lera. Sannolikt finns inget grundvattenmagasin i fyllningsmaterialet som överlagrar leran, förutom möjligen under perioder med hög grundvattenbildning, som t.ex. vårflood och skyfall. Uppmätta halter i jord inom brandområdet är låga (<KM). Vidare är transporttiden genom lerlagret lång (350 – 3500 år). Sammantaget är Bjerrings bedömning samstämmig med SGI:s, dvs att branden ej har orsakat de förhöjda metallhalterna i grundvattnet i sandmoränen. K_D-värdet avseende naftalen är i samma storleksordning som de påvisade metallerna och har således en liknande spridningshastighet. Uppmätt halt är något förhöjd men det är inte ovanligt i storstadsregioner. PAH uppkommer vid ofullständig förbränning av organiskt material som ved

⁸ Naturvårdsverket. NV Rapport 5536. *Metallers mobilitet i mark*. Utgiven, 2006.

⁹ Charlotte Sparrenholm och Hans Jeppson. *Grundvattenboken*, sida 58. Utgiven 2022.

¹⁰ <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/5900/riktvarden-for-foro-renad-mark/>

eller bränsle och sprids atmosfäriskt via rök och avgaser. År 2008 spreds ca 550 och 300 kg PAH från vägtrafik och småskalig uppvärmning respektive bara inom Stockholm stad¹¹. Sammantaget bedöms att de uppmätta halterna av naftalen sannolikt är en konsekvens av långvarig, atmosfärisk deposition och inte en effekt av förorenings-spridning genom det tre m tjocka jordlagret.

Dagvattensystemet kommer ej vara lokaliserat i det djupare grundvattenmagasinet (dvs ca 4 m under markytan). Därför påverkar de påvisade halterna i grundvattnet ej dagvattenssystemets utformning.

Det finns inget riskobjekt i Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden lokaliserat strax ovan GV02. Strömningshastigheten i morän är låg och uppmätta halter i närliggande punkt GV4 är låga. Det är osannolikt att de förhöjda halterna härrör ur en större föroreningskälla uppströms punkten.

Dricksvattenbrunnar förekommer ej i området enligt SGU, endast energibrunnar. Närmsta Naturreservat är "Öarna Stora Värtan" lokaliserade ca 500 m ut från strandkant i Stora Värtan vilken även utgör recipient i området. Då provtagat grundvatten är lokaliserat ca 4 m under markytan är varken djur eller människor exponerade. Markmiljön på dessa djup är kraftigt begränsad. Slutledningsvis görs bedömningen att de förhöjda halterna ej utgör en risk för människa eller markmiljö.

Den långa transporttiden till recipient i sammantaget med den höga spädningen och de adsorberande processer som sker i marken görs även bedömningen att de förhöjda halterna av metaller och PAH ej påverkar recipientens chanser att uppnå MKN.

Baserat på ovanstående resonemang bedömer Bjerking att de förhöjda halterna av metaller och PAH som uppmätts i GV2 inte utgör en risk för vare sig människa eller miljö. De installerade grundvattenrören GV2 och GV4 har tyvärr förstörts och finns ej längre att tillgå. Tillkommande kostnader för installation av grundvattenrör och kompletterande provtagning, analys och utvärdering bedöms sammanfattningsvis ej vara motiverat.

Bjerking AB

Granskad av

David Barkels
010 – 211 86 15
david.barkels@bjerking.se

Johan Gelting

¹¹ Internetkälla: <https://miljobarometern.stockholm.se/miljogifter/pah/spridning-av-pah-i-stadsluft/compare/>

