

Kompletterande undersökning inom södra delen av EKA-området

Tillägg till rapport EKA 2002:2 inför projektering av åtgärder

EKA 2003:16

Bengtsfors kommun

2004-01-22

Författad av

Maria Carling, Geo Innova AB¹

¹ Geoteknik, geologi och geohydrologi

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
1 BAKGRUND OCH SYFTE	3
1.1 BAKGRUND.....	3
1.2 SYFTE.....	4
2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
2.1 ALLMÄNT	5
2.2 PROVTAGNING AV JORD.....	5
2.3 PROVTAGNING AV GRUNDEVATTEN	6
3 RESULTAT	8
3.1 JORD.....	8
3.2 GRUNDEVATTEN.....	11
4 SLUTSATSER	14
REFERENSER	15

1 BAKGRUND OCH SYFTE

1.1 BAKGRUND

”EKA-projektet” startade sommaren 2002 med målet att sanera det kraftigt förorenade området invid den gamla klor-alkalifabriken i Bengtsfors. Området karakteriseras av stor föroreningsmängd, många föroreningstyper, heterogen utfyllnad, äldre industribegyggelse samt närheten till Bengtsbrohöljen. Föroreningsproblemet inom området domineras av kvicksilver och dioxiner, men även av tungmetaller, PAH och perkloretylen.

EKA-området är undersökt och värderat i flera tidigare utredningar. För att öka kunskapen och förståelsen för området har en rad kompletterande geotekniska och miljögeotekniska utredningar genomförts under perioden hösten 2002 – sommaren 2003. Syftet har varit att dessa utredningar ska bilda underlag för en förnyad riskbedömning och riskvärdering samt utgöra underlag för val och design av åtgärder. Resultaten från undersökningarna finns redovisade och utvärderade bl a i rapporterna EKA 2002:1 (Mark- och grundvattenförhållanden vid EKA-området), EKA 2002:2 (Föroreningssituationen i mark och grundvatten) och EKA 2002:3 (Föroreningsspridning från EKA-området i Bengtsfors).

Projektering av åtgärder har nu påbörjats. För att kunna avgränsa området där det föreligger ett åtgärdsbehov, har kompletteringar gjorts av de delar av underlaget där det befintliga materialet är bristfälligt. Det gäller framför allt avgränsningen av dioxinförorenad jord i södra delen av EKA-området.

Följande namn på de olika områdena används i rapporten, se Figur 1:

EKA-området, vilket betecknar hela undersökningsområdet och samtliga delområden.

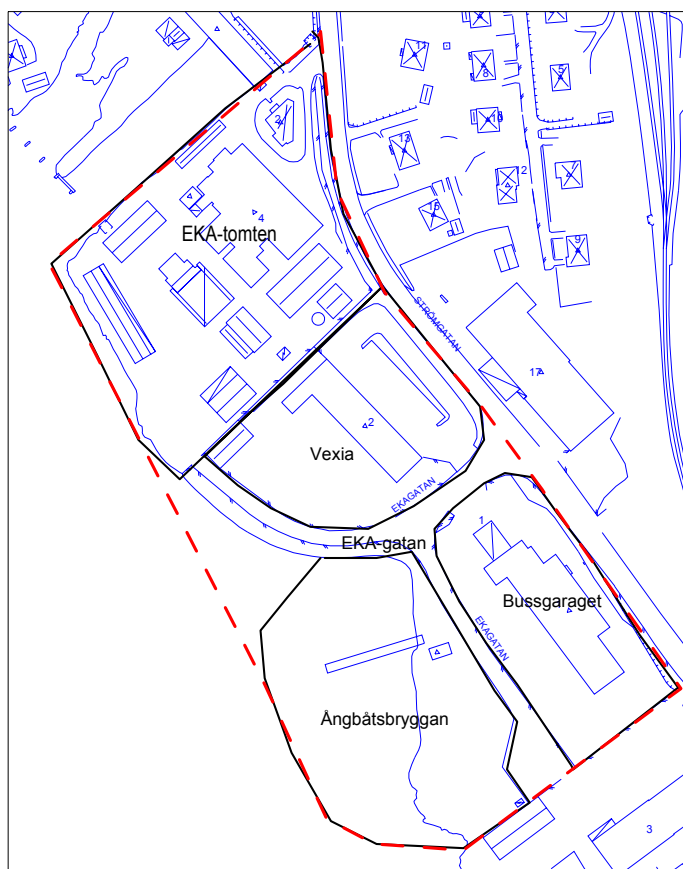
EKA-tomten (fastighetsbeteckning Bengtsfors 4:49 och EKA 2)

Vexia (fastighetsbeteckning EKA 1)

EKA-gatan, kommunens gatumark mellan Vexia och bussgaraget

Ångbåtsbryggan (kommunens mark sydväst om EKA-gatan samt viken i Bengtsbrohöljen)

Bussgaraget (fastighetsbeteckning Möbelsnickaren 1)



Figur 1. Översikt över undersökningsområdet (rödmarkerat) och dess olika delar.

1.2 SYFTE

Syftet med föreliggande kompletterande undersökning har varit att skapa ett bättre underlag för avgränsningen av förorenad jord i södra delen av EKA-området, samt att få en bättre bild av föroreningsituationen i grundvattnet.

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 ALLMÄNT

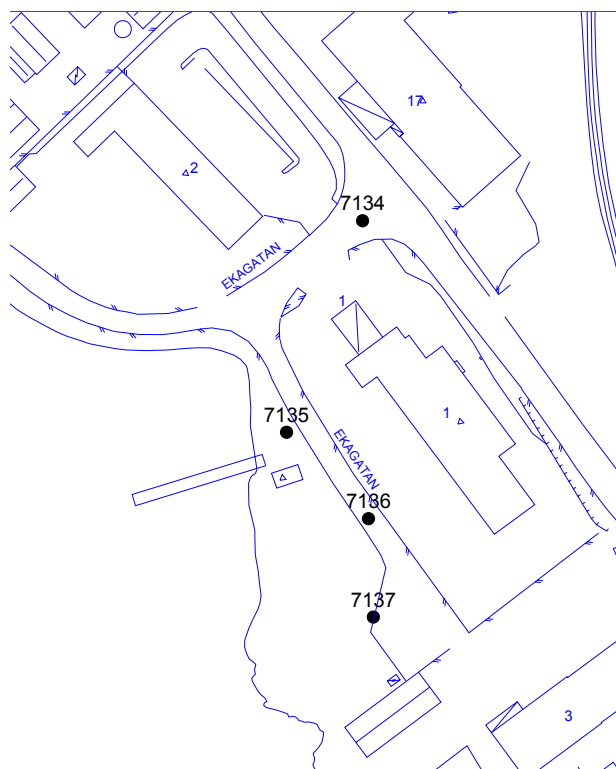
Installation av grundvattenrör samt borrning för jordprovtagning har utförts av Vägverket Konsult (Hans Alfredsson). Inmätning av provpunkter har utförts av Lantmäteriet, Bengtsfors. Provtagning av jord och grundvatten har utförts av Åsa Svensson, Bengtsfors kommun.

Provtagning av jord samt installation av grundvattenrör skedde i november 2003. Provtagning av grundvatten utfördes i något rör i november 2003 och i övriga nyinstallerade rör i december 2003.

Provtagningsförfarande, borr- och provtagningshygien har följt anvisningarna i provtagningsmanualen (EKA 2002:19).

2.2 PROVTAGNING AV JORD

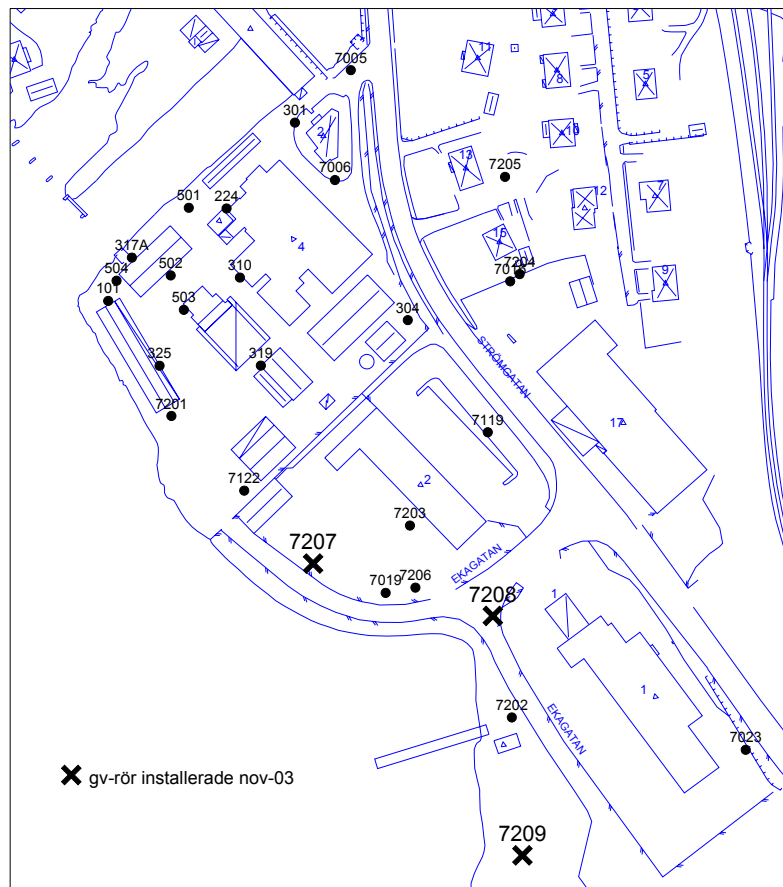
Provtagning av jord har skett i fyra provpunkter inom delområdena ångbåtsbryggan och EKA-gatan, se Figur 2. Provtagningen har i huvudsak skett i form av halvmetersprov. Diskreta prov från nivåerna 0-0,5 m u my och 1-2 m u my har analyserats med avseende på dioxin samt metaller. Övriga prov (nivåer) har sparats.



Figur 2. Provpunkter för kompletterande jordprovtagning i november 2003.

2.3 PROVTAGNING AV GRUNDEVATTEN

Tre kompletterande grundvattenrör för grundvattenprovtagning har installerats inom delområdena Vexia, ångbåtsbryggan och EKA-gatan, se Figur 3. Data avseende grundvattenrören sammanfattas i Tabell 1.



Figur 3. Grundvattenrör använda inom EKA-projektet november - juni 2003, samt nyinstallerade grundvattenrör november 2003.

Tabell 1. Data över kompletterande grundvattenrör installerade i november 2003.

Rör	Dimension, Øy/ Øi (mm)	Installationsmetod/ spolmedel	Total rörlängd (m)	Filterdjup under r ö k (m)	Material på filtrets nivå (tolkning)
7207	63/50	Rördrivning/luft	4,95	3,95-4,95	naturligt material
7208	63/50	Rördrivning/luft	4,94	3,94-4,94	naturligt material
7209	63/50	Rördrivning/luft	4,73	3,73-4,73	naturligt material

Grundvattenrören har omsatts en - två veckor efter installation. Därefter har provtagning skett. Grundvattenproven har analyserats med avseende på metaller (filterat samt dekanterat prov), dioxin (dekanterat prov) samt fysikaliska-kemiska parametrar (ofiltrerat prov). Prov från gv-rör 7207 har dessutom analyserats med avseende på PAH (dekanterat prov), eftersom PAH-halt över Naturvårdsverkets riktvärde (Naturvårdsverket & Svenska Petroleuminstitutet, 1998) tidigare rapporterats från Vexias område (grundvattenrör 7203).

Inom ramen för det ordinarie miljökontrollprogrammet har ett flertal andra grundvattenrör inom EKA-området provtagits. I denna rapport redovisas endast resultat från analys av grundvatten från rör 7202 som ligger i anslutning till ångbåtsbryggan. I samband med installation av de nya kompletterande grundvattenrören gjordes också en rensspolning m h a luft av grundvattenrör 7202, dvs ca två veckor före provtagningen.

3 RESULTAT

Bearbetning av resultat från den kompletterande provtagningen i november - december 2003 har skett på samma sätt, dvs med samma metoder och bedömningsgrunder, som i redovisning och utvärdering av tidigare utförda undersökningar (se rapport EKA 2002:2)

3.1 JORD

I samtliga provpunkter (7134-7137) från den kompletterande provtagningen utgörs de analyserade nivåerna enligt bedömningar i fält av fyllning (grusig sand). Den naturliga jorden bedöms ligga på nivåer djupare än 2-2,5 m under markytan.

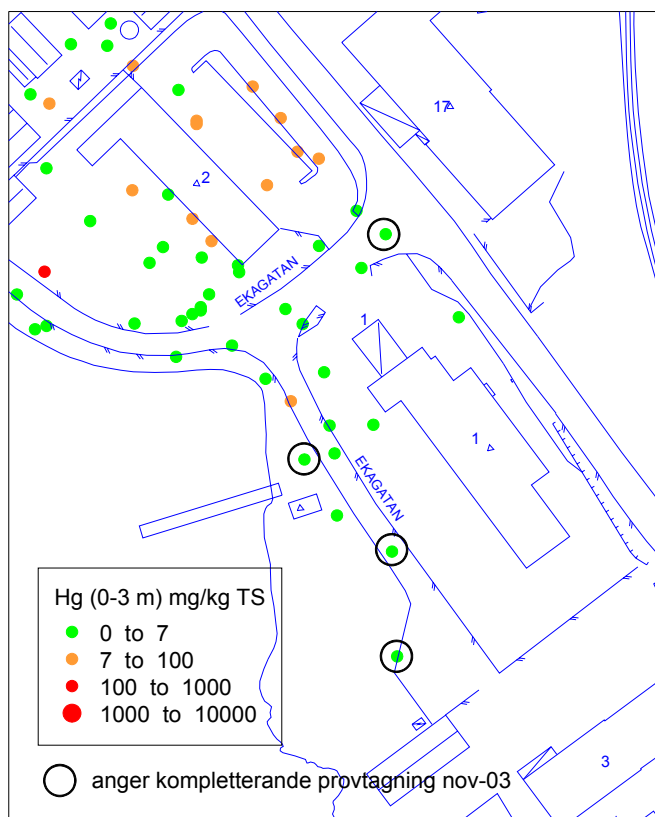
I Tabell 2 redovisas rapporterade halter av kvicksilver och dioxin i de kompletterande provtagningspunkterna.

Tabell 2. Rapporterade halter av kvicksilver och dioxin i provpunkterna 7134-7137, samt Naturvårdsverkets generella riktvärde, MKM. n.d. betyder halt under detektionsgränsen.

Provpunkt	Nivå (m u my)	Hg (mg/kg TS)	S:a PCDD/PCDF, I-TEQ (ng/kg TS)
7134	0-0,5	0,23	41,8
	1-2	0,06	4,5
7135	0-0,5	0,06	59,6
	1-2	0,15	35,7
7136	0-0,5	<0,04	3,9
	1-2	<0,05	6,8
7137	0-0,5	<0,05	0,7
	1-2	<0,04	n.d.
NV riktvärde, MKM		7	250

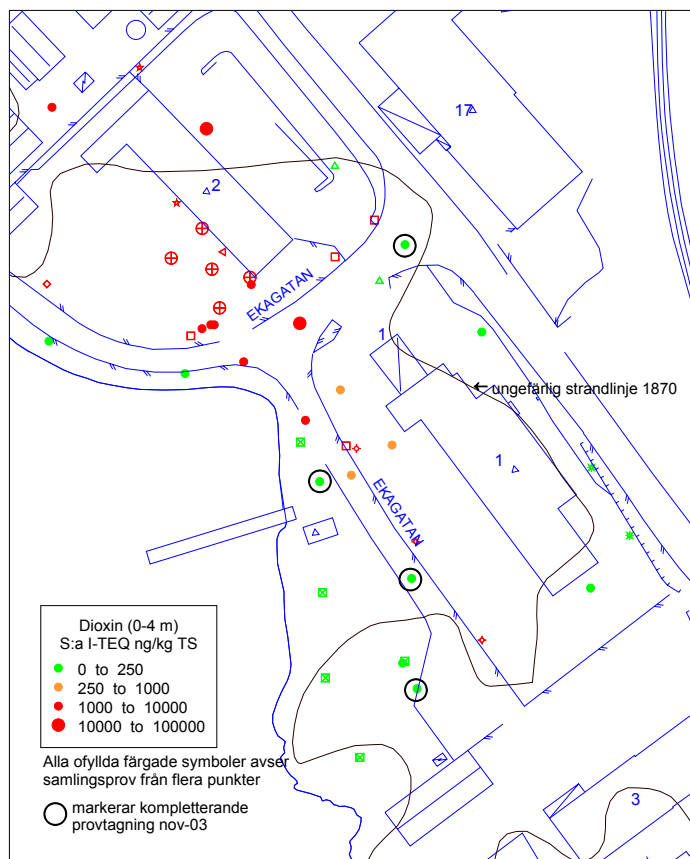
Av tabellen framgår att halterna av både kvicksilver och dioxin är låga i de analyserade proven. Även för övriga analyserade metaller är halterna långt under relevanta riktvärden (Naturvårdsverket, 1996).

I Figur 4 redovisas kvicksilverhalten i jord 0-3 m under markytan. Analysresultaten från den kompletterande provtagningen överensstämmer med tidigare resultat. I en provpunkt (7116) från provtagningen hösten 2002 rapporterades kvicksilverhalten 17,6 mg/kg TS på nivån 1-1,8 m under markytan. Halten i detta enstaka prov överskrider det generella riktvärdet för MKM (7 mg/kg TS).



Figur 4. *Kvicksilver i jord 0-3 m från samtliga undersökningar 1996-2003. Resultat från labanalyser, kompletterat med XRF-mätning i enstaka punkter. Både diskreta prov och samlingsprov från olika nivåer har använts. Högsta halten i varje punkt har använts. 7 mg/kg TS motsvarar Naturvårdsverkets riktvärde för förorenad mark, MKM (humantoxbaserat).*

Även för dioxin är halterna låga i provpunkt 7134-7137, se Figur 5. Halterna är lägre än, eller i nivå med, uppmätta bakgrundshalter i Bengtsfors med omnejd (se EKA 2002:2). I de södra delarna av EKA-området bedöms halterna vara låga. De delar av områdena Ångbåtsbryggan, EKA-gatan och Bussgaraget som inte är utfyllda (jämför ungefärlig strandlinje år 1870) bedöms vara ”opåverkade”. Resultat från provtagningarna hösten 2002 visar dock att höga halter av dioxin kan påträffas norra delen av bussgaragets område samt i området vid EKA-gatans förgrening.

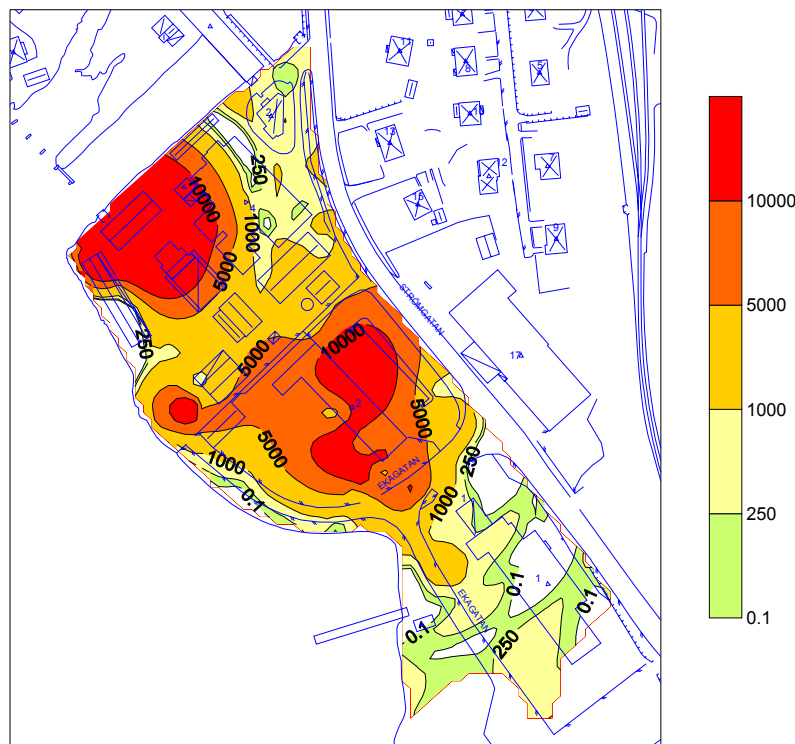


Figur 5. Dioxin i jord 0-4 m från samtliga undersökningar 1996-2003, uttryckt som S:a PCDD/PCDF, I-TEQ (ng/kg TS). I-TEQ 250 ng/kg TS motsvarar det generella riktvärdet för förorenad mark, MKM. Högsta halten i varje provpunkt har använts. Alla ofyllda färgade symboler avser samlingsprov från flera punkter.

En reviderad karta över utbredningen av dioxin har tagits fram med hjälp av geostatistik (se vidare EKA 2002:2), Figur 6. I provpunkter där flera olika nivåer analyserats, har ett medelvärde använts. Resultat från dioxinanalyser vid undersökningar före 2002-2003 utgörs i stor utsträckning av samlingsprover. I dessa fall har vardera provpunkten givits samma koncentration som samlingsprovet. Detta är naturligtvis inte helt korrekt, men har bedömts ge ett bättre resultat än att inte ta med sådana data överhuvudtaget. Det innebär emellertid att gränsdragningen för olika haltintervall är osäker. Avgränsningen i söder utgörs av 1870 års strandlinje. Modelleringen baserar sig på data från intervallet 0-4 m. I den geostatistiska bearbetningen användes en sfärisk variogrammodell med *sill* på $5 \cdot 10^7$ (ng/kg)², *nugget* på $3,2 \cdot 10^7$ (ng/kg)² och en *range* på 80 m.

Den interpolerade kartan visar att endast låga halter av dioxin kan förväntas i södra delen av undersökningsområdet. Även för denna interpolerade karta bedöms samlingsprovet 4B1-4B3 (från

Elert & Fanger, 2001) ha en ”felaktig” inverkan på bilden av dioxinutbredningen i söder (jämför EKA 2002:2). Att halter av S:a PCDD/PCDF, I-TEQ > 250 ng/kg TS skulle förekomma i södra delen av undersökningsområdet bedöms därför vara en feltolkning.



Figur 6. Interpolerade föroreningshalter från provtagning. Dioxin i jord 0-4 m. Halten angiven som summa PCDD/PCDF, I-TEQ (ng/kg TS). Observera att antalet dioxinanalyser är begränsat och i flera fall utgörs av samlingsprov. Avgränsningen i söder utgörs av 1870 års strandlinje.

3.2 GRUNDTVATTEN

Rapporterade halter i grundvatten redovisas i Tabell 3 – Tabell 5.

Tabell 3. Halt av kvicksilver respektive PAH ($\mu\text{g/l}$) i grundvatten, provtaget i november - december 2003.

Gv-rör	Hg		Canc. PAH	Övr. PAH	Noteringar fältprotokoll
	Dekanterat prov	Filtrerat prov			
7202	<0,02	<0,02	-	-	Ljust, grumligt vatten
7207	0,0326	<0,02	<0,04	1,1	Klart vatten
7208	<0,02	<0,02	-	-	Klart vatten
7209	0,0647	<0,02	-	-	Klart vatten

Rapporterade kvicksilverhalter är mycket låga. Även halten PAH i gv-rör 7207 är lågt och överskrider inte riktvärdet (canc. PAH 0,2 µg/l respektive övr. PAH 10 µg/l, enligt Naturvårdsverket & Svenska Petroleuminstitutet, 1998).

Tabell 4. Halt dioxin i grundvatten (ng/l) från provtagning nov – dec 2003, samt omräknade som toxiska ekvivalenter enligt EN 1948-1:1996, angivet som summa PCDD/PCDF I-TEQ (ng/l). Observera att för resp. kongen är ”verklig halt” angiven, medan S:a PCDD/PCDF I-TEQ avser toxiska ekvivalenter. Vid beräkning av S:a PCDD/PCDF, I-TEQ har värden under detektionsgränsen satts till noll. Analys utförd på dekanterade prover.

	7202	7207	7208	7209
2,3,7,8-tetraCDD	<0,0045	<0,012	<0,0065	<0,0056
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0,0073	<0,014	<0,011	<0,0092
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0,010	<0,022	<0,016	<0,015
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<0,010	<0,022	<0,016	<0,015
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0,010	<0,022	<0,016	<0,015
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<0,014	<0,037	<0,023	<0,028
oktakilordibensdioxin	<0,022	<0,070	<0,049	0,090
2,3,7,8-tetraCDF	<0,0032	0,140	0,023	<0,0042
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0,0046	0,022	0,010	<0,0064
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0,0046	0,032	0,012	<0,0064
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<0,0063	0,020	<0,0085	<0,0082
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<0,0063	<0,011	<0,0085	<0,0082
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0,0063	<0,011	<0,0085	<0,0082
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<0,0063	<0,011	<0,0085	<0,0082
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<0,0099	<0,023	<0,015	0,021
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0,0099	<0,023	<0,015	<0,021
oktakilordibensfuran	<0,019	<0,047	<0,036	<0,051
S:a PCDD/PCDF I-TEQ	<i>n.d.</i>	0,0331	0,0088	0,0003

Den rapporterade dioxinhalten i grundvattenrör 7202 är under detektionsgränsen, liksom vid det tidigare mättillfället i december 2002. Vid denna provtagning (nov-dec 2003) har högst halt, uttryckt som S:a PCDD/PCDF, I-TEQ, rapporterats i grundvattenrör 7207. Halterna i grundvattenrör 7207 och 7208 överskrider det holländska dricksvattenkriteriet (0,0031 ng/l).

Med undantag för pH i grundvattenrör 7207 ligger här (Tabell 5) redovisade fysikaliska-kemiska parametrar inom intervallet för vad som uppmätts i grundvattnet vid tidigare mätningar. pH i gv-rör 7207 är relativt högt. pH >8 har vid undersökningen 2002-2003 endast uppmätts i två grundvattenrör på EKA-tomten (gv-rör 310 och 503). Däremot uppmättes i Terratemas undersökning (Sundberg & Hammar, 1996) pH>12 i borrhål 103, placerat i anslutning till de tidigare klorkamrarna. Även gv-rör 7207 ligger nära de tidigare klorkamrarna.

Tabell 5. Fysikalisk - kemisk parametrar i grundvatten, provtaget november 2003, jämfört med tidigare mätningar i övriga grundvattenrör.

		7202	7207	7208	7209	Gv-provtagning EKA-området, nov-02 - juni-03
pH		6,9	9,5	7	6,2	6,1 - 9,1
el. kond.	mS/m	13,5	21,2	19,1	36,6	7,7 - 1490
klorid	mg/l	15	13	25	57	2,9 - 4990
alkalinitet	mg HCO ₃ /l	33	100	45	69	18 - 560
turbiditet	FNU	17	120	45	27	6,5 - >2000
sulfat	mg/l	4,9	7,9	5,2	8	3,2 - 30,9


4 SLUTSATSER

Resultaten från den kompletterande provtagningen verifierar i princip den tidigare bilden av föroreningsituationen i jord avseende kvicksilver och dioxin. I området kring ångbåtsbryggan, södra delen av EKA-gatan samt bussgaraget bedöms kvicksilverhalten i jord vara mycket låg.

De kompletterande jordproverna tagna i november 2003 visar också på låga halter av dioxin. En rimlig bedömning är därför att i de södra delarna av undersökningsområdet förekommer endast låga dioxinhalter samt att ej utfyllda områden, jämför ungefärlig strandlinje från år 1870, är ”opåverkade”. Analysresultat från provtagningar hösten 2002 visar på höga dioxinhalter i norra delen av bussgaragets och EKA-gatans område. En exakt avgränsning av den dioxinförorenade jorden i detta område är svårt att göra.

Grundvattenproven från december 2003 visar överlag på låga föroreningshalter, men dioxinhalterna i två av de nyinstallerade rören (7207 och 7208, båda placerade i anslutning till dioxinförorenad jord) överskrider det holländska dricksvattenkriteriet (0,0031 ng/l). Kvicksilverhalten i grundvattenrör 7202 var vid ett tidigare provtagningstillfälle (december 2002) mycket hög, 20,3 µg/l i det dekanterade provet. Den rapporterade halten vid provtagning ett år senare, i december 2003, är dock under detektionsgränsen. Det bör observeras att röret hade rens spolats ca två veckor innan provtagning, vilket kan ha påverkat analysresultaten.

Linköping, dag som ovan



Jan Sundberg



Maria Carling

REFERENSER

EKA-rapporter:

EKA 2002:1. Mark- och grundvattenförhållanden vid EKA-området. Geo Innova AB.

EKA 2002:2. Föroreningssituationen i mark och grundvatten. Geo Innova AB.

EKA 2002:3. Föroreningsspridning från EKA-området i Bengtsfors. Geo Innova AB, WSP & Studsvik RadWaste.

EKA 2002:19. Provtagningsmanual. Vägledning för kvalitetssäkrad provtagning. GF Konsult AB.

Övrig litteratur:

Elert, M. & Fanger, G. (2001). Kompletterande undersökningar i Bengtsbrohöljen samt förslag till efterbehandling och kontrollprogram. Huvudrapport. Slutversion. Kemakta AR 2001-15.

Naturvårdsverket (1996). Generella riktvärden för förorenad mark. Beräkningsprinciper och vägledning för tillämpning. Efterbehandling och sanering. Rapport 4638.

Naturvårdsverket & Svenska Petroleuminstitutet (1998). Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer. Rapport 4889.

Sundberg, J. & Hammar, M. (1996). Föroreningssituationen i mark och sediment vid f.d. kloralkalifabriken i Bengtsfors. Terratema AB.