

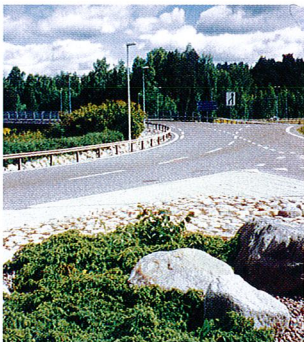
Konsulttjänster inom Hus,
Anläggning och Installation

Uppdrag nr. 40323
Datum 2006-07-07



FÖRSLAG TILL KONTROLLPROGRAM

6 deponier, Tierps kommun



Framtagande av kontrollprogram





FÖRSLAG TILL KONTROLLPROGRAM

Uppdrag nr. 40323
Datum 2006-07-07
Sign JEN/KHD

Kontrollprogram för 6 deponier, Tierps kommun

1. Allmänt

Beställare Tierps kommun
Kommunteknik
815 80 Tierp

Uppdrag Målet är att skapa ett fungerande kontrollprogram som kan fånga in eventuella föroreningar under den tid på året som de bedöms som mest mobila. Syftet är att hitta en balans mellan att detektera eventuell förorening/toxicitet och kostnad.

2. Bakgrund

För de aktuella deponierna i Tierps kommun har det tidigare utförts en inventering/riskbedömning enligt MIFO fas 1 och 2, se uppdr. 27883. Baserat på dessa studier har detta kontrollprogramsförslag utarbetats.

3. Utförande

Utförandet föreslås vara en kombination av kemiska analyser och biologiska toxicitetsstest för att dels få ett mått på toxiciteten och dels se förändringen av valda kemiska parametrar. Provtagningen föreslås utföras i de monterade grundvattenrören kring deponierna. Vatten är den transportör som från deponin för föroreningar till recipienter via vattenförande marklager. I de fall då sedimentationsbottnar finns kan detta vara ett lämpligt provtagningsmedia.

Urlakningen av föroreningar från deponin kan ske kontinuerligt eller stötvis under vissa betingelser. Traditionella vattenprov ger ett bra mått på kontinuerlig urlakning, däremot kan stötvisa läckage missas på grund av provtagning vid fel tillfälle. Ett alternativ/komplement till traditionella vattenprov är s.k. passiva provtagare som kan finnas i provtagningsmediet en längre period och ger då en tidsintegrerad mätning för perioden. Om ett stötvis läckage av ett ämne passerar provtagaren fastnar den och upptäcks i analysen. Tiden som provtagaren är utplacerad varierar och begränsas endast av föroreningens koncentrationer, dvs. hög koncentration innebär kortare möjlig provtagningsstid och vice versa.

4. Kontrollprogram

4.1 Generellt

De tekniska metodbeskrivningarna är samlade i bilaga ”Appendix – metodbeskrivning”, där en översiktlig information om nedan diskuterade metoder. Kontrollprogrammet bygger på att vattenproverna kontrolleras och sällas med enkla, relativt billiga och snabba toxicitetstest. Utifrån dessa resultat utförs fördjupade kemiska analyser på de vatten som toxtesterna indikerar. Genom detta förfarande kan kontrollprogrammet bli kostnadseffektivt, jämfört med att analysera onödigt många vatten med dyrare kemiska analyser.

Alla vatten	Om toxicitetstest är lämpade för de aktuella vattnen bör t.ex. ROTAS användas som indikator för en aktionsnivå (<i>eng.</i> action level). Till exempel kan denna nivå vara om luminiscens sjunker under 70 %. Om denna nivå överskrids bör en utökad kemisk analys genomföras. Vissa allmänekemiska parametrar bör analyseras ändå såsom pH, turbiditet och konduktivitet mm.
Strömmande vatten	Dessa är lämpliga att provta med passiva provtagare för organiska ämnen och metaller, förutom ovanstående toxicitetstest.
Markvatten	Passiva provtagare bedöms kunna fungera i dessa provtagningsrör. Problemet är att koncentrationsberäkningen hämmas av vattnets låga hastighet, dvs. diffusionen blir stor. Trots detta är dessa provtagare ett bra sätt att kvalitativt påvisa om en förorening finns eller inte. Lämpligen analyseras organiska ämnen och metaller. Vid påvisande av toxicitet är konventionell vattenprovtagning bra som ett relativt billigt sätt att karaktärisera vattnet. I och med att ROTAS går fort att genomföra kan en kompletterande provtagning utföras samma dag eller dagen efter, vilket leder till god överensstämmelse mellan vattenproven.

4.2 Objektspecifikt

Tierp,
Tierp 2:1, 2:66 och 2:72

I Tämnrån är det lämpligt med passiva provtagare (SPMD och DGT) i vattnet ca 1-2 månader i taget för att se vilka kemikalier som kan tänkas förekomma i vattnet. Detta kompletteras med ROTAS-test.

I markvattenrören (5005-1, 5005-4 och 5005-5) kan ROTAS användas för att se om det föreligger någon toxicitet i vattnet i kombination med allmänekemisk analys.

Vid påvisande av luminiscens under 70 % bör kemiska analyser utföras med de prov som påvisar toxicitet, antingen med konventionell eller passiv provtagning. En fördjupad allmänekemisk i kombination med en bred ämnesanalys är att föredra om inga specifika föroreningar misstänkts.

Nämarmossen
Österväga 2:28 och
Stormyren 2:3

Dessa rör (5003-4, 5003-5, 5003-6 och 5003-7), sitter relativt ytligt och vissa innehåller relativt lite markvatten. Efter omsättning tas prov för ROTAS och allmänkemiska parametrar.

Vid påvisande av luminiscens under 70 % bör kemiska analyser utföras med de prov som påvisar toxicitet, antingen med konventionell eller passiv provtagning. En fördjupad allmänkemisk i kombination med en bred ämnesanalys är att föredra om inga specifika föroreningar misstänkts.

Österväga
Hov 1:15

Efter omsättning tas markvattenprov (5001-1, 5001-8 och 5001-9) för ROTAS och allmänkemiska parametrar.

Vid påvisande av luminiscens under 70 % bör kemiska analyser utföras med de prov som påvisar toxicitet, antingen med konventionell eller passiv provtagning. En fördjupad allmänkemisk i kombination med en bred ämnesanalys är att föredra om inga specifika föroreningar misstänkts.

Månkarbo
Yttrö 53:2

De två rören (5004-2 och 5004-4) kan kompletteras med eventuell tredje provtagningspunkt i någon befintlig brunn närmare rullstensåsen. Efter omsättning tas prov för ROTAS och allmänkemiska parametrar.

Vid påvisande av luminiscens under 70 % bör kemiska analyser utföras med de prov som påvisar toxicitet, antingen med konventionell eller passiv provtagning. En fördjupad allmänkemisk i kombination med en bred ämnesanalys är att föredra om inga specifika föroreningar misstänkts.

Lövstabruk
Skärsättra 1:56

I det strömmande vattnet/bäcken kan en passiv provtagare placeras (SPMD och DGT).

Efter omsättning av markvattenrören (5006-8 och 5006-9) tas prov för ROTAS och allmänkemiska parametrar.

I Lövstabruk finns möjlighet att provta sedimentet i dammarna under förutsättning att de inte har muddrats efter eventuella utsläpp.

Vid påvisande av luminiscens under 70 % bör kemiska analyser utföras med de prov som påvisar toxicitet, antingen med konventionell eller passiv provtagning. En fördjupad allmänkemisk i kombination med en bred ämnesanalys är att föredra om inga specifika föroreningar misstänkts.

4.3 Provtagningsfrekvens

Inledningsvis kan provtagning ske 2 ggr per år (vår och höst) för att kunna spåra eventuell variation i föroreningstransport. Detta utförs lämpligen under 2 år och beroende på resultaten kan en övervakande provtagning sedan utföras t.ex. 1-2 ggr/år vart 5:e år. Inledningsvis bör även en fördjupad allmänkemisk analys och eventuellt en bred ämnesanalys utföras. Vid indikation på förorening, antingen med toxicitet eller kemisk analys kan provtagningsfrekvensen behöva justeras.

Inledningsvis är det lämpligt att provta och analysera alla provpunkter på objekten för att få ett bra datamaterial. Efterhand kan kontrollen och provtagningen koncentreras till de objekt med högst riskklassning, t.ex. klass 1 och 2 enligt MIFO.

5. Kostnader

Alla priser avser materialkostnad och tar inte hänsyn till arbetskostnaden.

Kostnaden för ROTAS är:

Antal prov	Instrumenthyra	Kostnad prov
1-5	3500	1500
6-10	3500	2200
11-22	3500	3000

Kostnaden för passiva provtagare är:

Provtagare	Kostnad provtagare	Kostnad inkl analys	Analys
SPMD*	550 + 700/månad		
DGT		1500	Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo, Ni, Pb, U, V

* Detta förutsätter att provtagaren inte förloras/försvinner. Om detta sker blir kostnaden 2100 kr. Möjlighet finns att köpa provtagaren för ca 2000 kr. 550 kronor gäller för ett standardmembran.

Analyskostnad tillkommer och beror på vald analys. PAH kostar 1250 kr/prov, toxicitet-SPMD 1500 kr/prov, PCB kostar 1500 kr/prov, Dioxiner och furaner 6900-7900 kr/prov, klorerade pesticider 1950 kr/prov och bromerade flamskyddsmedel 550 kr/prov.

Övriga kostnader för kemiska/fysikaliska analyser är ca:

Parameter	Kostnad/prov (1-10 prov)	Kostnad/prov (11-30 prov)
Allmänkemiska		
pH	100	70
Turbiditet	100	70
Konduktivitet	80	60
Breda ämnesanalyser		
Soil2Control (Alcontrol)	1950	
Enviscreen (Analycen)	3900	
Envipack (Analytica)	4500	
Fördjupad allmänkemi	ca 1000 kr	
En stor mängd allmänkemiska och fysikaliska parametrar som t.ex. TOC, an- och katjoner, näringsämnen, färgtal m.fl. Se tidigare vattenanalyser för mer info.		

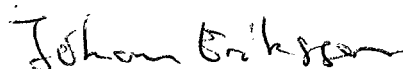
Grundkostnad för en analysomgång med ROTAS och allmänkemiska parametrar.

Deponi	Antal markvatten	Recipient	Antal ROTAS
Tierp	3	1	4
Nämmarmossen	4		4
Österväga	3		3
Månkarbo	2 (+1 grävd brunn)		3
Lövstabruk	2	1	3
Kostnader			
ROTAS			17 st → 6500 kr/omg
Allmänkemiska			17 st → 3400 kr/omg

Analyskostnad enligt föreslagen provtagningsfrekvens förutsatt att ingen toxicitet påvisas.

År/provtagning	Analyskostnad	Förklaring
1/1 (höst)	$6500 + 17 \times 1000 = 23\,500$ kr	ROTAS och fördjupad allmänkemi
1/2 (vår)	$6500 + 17 \times 1000 = 23\,500$ kr	ROTAS och fördjupad allmänkemi
2/1 (höst)	$6500 + 3400 = 10\,000$ kr	ROTAS och allmänkemi
2/2 (vår)	$6500 + 3400 = 10\,000$ kr	ROTAS och allmänkemi
5/1 (vår eller höst)	$6500 + 3400 = 10\,000$ kr	ROTAS och allmänkemi
10/1 (vår eller höst)	$6500 + 3400 = 10\,000$ kr	ROTAS och allmänkemi
osv om inget annat påvisas		

BJERKING AB



Johan Eriksson



Kristina Haglund



Connie Boox
Interngranskning

1. Konventionell provtagning

1.1 Vatten

Konventionell provtagning med att inhämta vatten i flaskor och efterföljande analys ger en stor möjlighet till att välja analysparametrar. Toxtester och kemiska parametrar kan bestämmas för vattnet.

Till skillnad från passiv provtagning är detta en ögonblicksbild av föroreningsituationen på platser. Beroende på om den förändras över tiden kommer tidpunkten för provtagningen spela stor roll.

1.2 Sediment

Med en hämtare av cylindertyp (Willner-typ) kan en ostörd sedimentkärna tas på sedimentationsbottnar. Med denna metod finns möjligheten att analysera i olika nivåer (tidpunkter) av sedimenten. Sedimentanalyser är ett mycket bra alternativ för historiska bedömningar. Möjlighet finns för att datera varven med kända horisonter som Tjernobyl, kärnvapensprängningarna på 1960-talet och alternativt lokala händelser som kan avspeglas i sedimenten.

Historiska/lageranalyser baseras på att sedimenten inte har omrörts med t.ex. muddring etc.

Det går också att studera bottenfauna (mängd och artfördelning) för att tolka eventuell påverkan på denna.

2. Passiv provtagning

2.1 Grundvatten

Passiv provtagning i grundvatten innebär att vattnet kommer att utarmas på föroreningar närmast provtagaren eftersom grundvattenflödet ofta är relativt låg. Av denna anledning kommer diffusionstransporten i vissa fall bli betydande. Provtagare för organiska ämnen (SPMD) har inget bra sätt att kompensera för att transporten sker via diffusion i marken istället för via transport med stömmande vatten. Eftersom temperaturen är relativt konstant i grundvatten kommer diffusionen också i sådana fall endast variera pga koncentrationsskillnader och inte av temperaturskillnader och därför kan jämförelser göras mellan olika år. Om provtagningen utförs vid ungefär samma årstid bör temperaturvariationen i marken vara ännu mindre.

SPMD-tekniken fångar upp ickejoniska hydrofoba ämnen med ett log K_{ow} -värde mellan 3 och 7. K_{ow} är ett mått på ämnets fettlöslighet, egentligen kvoten mellan den del som löser sig i oktanol respektive vatten. De ämnen med log K_{ow} mellan 3-7 har låg löslighet i vatten och kan vara svårupptäcka med konventionella analyser. På grund av sin höga fettlöslighet anrikas dessa ämnen i organismers fettvävnad.

För metallprovtagare (DGT) finns det ett sätt att kompensera för diffusionshastigheten. Genom att använda dubbla provtagare med olika egenskaper (tjocklek på diffusionsskiktet) kan diffusionshastigheten beräknas och därmed bestämmas. Nackdelen är att kostnaden fördubblas. Annars gäller samma begränsningar som för SPMD.

För både metaller och SPMD gäller att de kan ge resultat av kvalitativ art, dvs ingen exakt koncentration fås, men toxiska ämnen kan påvisas om de finns i tillräcklig koncentration.

2.2 Strömmande vatten

I strömmande vatten fungerar alla passiva provtagare mycket bra, men eftersom temperaturvariationen är större krävs en god uppskattning eller loggning av den för att kunna bestämma koncentrationen av analyserade föroreningar.

3. Toxtester

3.1 *Microtox m.fl.*

Flera varumärken (ROTAS, Biotox, m.fl.) använder sig av samma välkända organism som i *Microtox (Vibrio fischeri)* för att detektera toxicitet. Denna bakterie lyser i naturligt tillstånd när den mår bra. Vid försämrade levnadsförhållanden, dvs ökad toxicitet, så avtar luminiscensen, vilket detekteras i metoden. ROTAS är ett fältmässigt system med vilket det går relativt snabbt att genomföra ett flertal (5, 10 eller 22) analyser vid samma tillfälle för en rimlig kostnad. Den kan också utföras i fält vilket medför att ett antal prover kan samlas in och testas med ROTAS och om toxicitet påvisas kan vattenprov tas för kemisk analys, antingen via traditionella vattenprov eller med passiva provtagare.

Det finns tre alternativa extraktionsmedel för jordprov. Vatten filtreras endast innan organismen exponeras.

Resultatet som baseras på en korrelation mellan nedgång i luminiscensen och toxiciteten. Luminiscensen ges i tre nivåer: 100-71% betraktas som icke toxisk, 70-51% är något toxisk och 50-0% betraktas som toxisk.

Dessa resultat kan sedan korreleras mot kemiska parametrar för att på så sätt kunna se vad som orsakar toxiciteten.

Generellt för *Microtox*analyser gäller att de är känslig för pH och salthalt, vilket kan innebära att dessa parametrar måste justeras innan analys sker. Dessutom kan högt totalsvavel och högt humus innehåll ge en falsk toxicitet.

För att undvika att provta på stillastående vatten så omsätts vattnet innan provtagning utförs.

3.2 SPMD-tox

För SPMD kan toxicitetstest utföras med avseende på organiska ämnen. Testsystemet som används är *Microtox*, vilket är densamma som för ROTAS.