
Kemianalyser i Vallkärrabäcken



2008-12-05

Teresia Wengström, Tyréns

Stefan Bydén, Melica

Uppdraget

Lunds renhållningsverk gav Melica uppdraget våren 2007 att bedöma miljösituationen för St. Hans Backar utifrån befintligt äldre, arkiverat material, utredningar och undersökningar. Detta arbete har utgjort arbetsmaterial till denna rapport. Miljöbedömningen kompletterades under våren 2008 med fältarbeten i aspekterna;

- ♦ Fiskhälsa (Rapport "Fiskhälsa i Vallkärrabäcken" 2008)
- ♦ Kemiska analyser (Denna rapport)
- ♦ Gassäkerhet (Rapport "St. Hans backar – Provpumpning av gas" 2008)
- ♦ Ledningsinventering (Rapport "Åtgärdsprogram St. Hans" 2008)
- ♦ Flödet i avrinningsområdet (Rapport "Vallkärrabäcken – Norra Lunds avrinning" 2008)

Denna rapport utgör en sammanställning av samtliga utförda yt- och vattenprovtagningar utom de som är direkt relaterade till fiskhälsan som redovisas i en separat rapport. Fiskhälsoundersökningen utfördes som ett utvecklingsprojekt som bland annat stöttats av AvfallSverige, Lunds kommun och Göteborgs universitet. Arbetet är ett led för en doktorsavhandling för Göteborgs universitet.



Utloppet ur dammen vid Fredentorp. I dammen finns karpfiskar.

Innehåll	5
Sammanfattning	6
Bakgrund	8
Kompletterande kemiska analyser	9
Fas 1	9
Fas 2	9
Fas 3	9
Fas 4	12
Beskrivning och resultat – fast fas	13
Bottensedimenten i dammar	13
Sedimentavlagringar i ledning	13
Materialprov av asfalt och kompost	14
Jordprov i dike från Sliparebacken fram till St. Hans entrébom	14
Beskrivning och resultat – vattenfas	14
Metaller i vattenfas	14
Övriga ämnen utifrån enstaka, kemiska analyser/SSPP	18
PAH med passiva provtagare (fyra-fem veckor)	19
Slutlig diskussion och eventuella förslag för uppföljande strategi	22
Prioriterade dagvattenparametrar	24
Sammanställning av påträffade praktiska problem med passiv provtagning	25

Sammanfattning

Denna rapport innehåller en sammanställning av provtagningar som utfördes som komplement till en fiskhälsoundersökning, samt den kompletterande utredning som utfördes efteråt för följa upp de resultat som påvisades. Sammanställningen visar resultat från kemiska analyser av vattenkvalitet uppströms respektive nedströms deponin, St. Hans Backar, i Lund.

Fiskhälsoundersökningarna rapporteras i en separat rapport. Undersökningen utfördes med utsättning av fisk i tre bassänger. Placeringen i Vallkärrabäcken var:

- Vid Axelgård, ca 1,5 km nedströms deponin
- Vid Dammen, ca 400 m nedströms deponin
- Vid en referenspunkt i Vallkärrabäckens norra arm.

Resultat från fiskhälsoundersökningen pekar på att fisken kan påverkas av partikelbundna PAH-föroreningar i vattnet. Fiskundersökningen indikerade en skillnad från referenspunkten i norra armen i Vallkärrabäcken med en högre andel av fyra, fem och sex-ringade PAHer.

Fokus har varit att använda kompletterande kemiska analyser för att studera flödesförhållandena i aktuellt område, främst med passiva provtagare. Även ett mindre antal sedimentprover ingår i undersökningarna.

Resultaten visar att lakvattenutströmningen från deponin kan ske under nuvarande kulvertsystem, följande den gamla Vallkärrabäckfåran som har runnit i området. Dessa förhållanden med underliggande kulvertrester bekräftas också av parkförvaltningens problem med den bäck som skapades i parken. Bäckens har under årens lopp "försvunnit" ned i marken upprepade gånger under åren.

Dessa förhållanden ger troligen mycket snabb transport av föroreningar vid regntillfällen. Dessa kulvertrester kan bidra till att även de påträffade markföroreningar i diket vid Sliparebacken och vid entrén (bommen i parkens nordvästra del) inverkar på vattenkvaliteten i Vallkärrabäcken. Detta gäller i flödessituationer med häftigare regn. De påträffade markföroreningar i diket hade proportionellt en större andel av de 4-, 5-, och 6-ringade PAHerna. Föroreningsnivån i dikesvattnet överskred gränsvärden för PAH.

Åtgärder för att förbättra situationen i Vallkärrabäcken

- Markföroreningar inom St. Hans/asfaltupplaget/komposten verifieras genom markprovtagning och avlägsnas eller förhindras nå underliggande äldre kulvertsystem eller dagvattenledning. Medför anläggning och projektering av uppsamlade ledning och eventuellt framtagning av reningsförslag av läckagevatten från dessa arbetsytor.
- Sediment avlägsnas ur dammarna vid Annehem och Fredentorp samt lakvattenledningen genom slamsugning.
- Infiltrationen på St. Hans minskas genom att ledningsnätet uppe på deponin/parken förbättras så att avrinnningen sker snabbare och att ledningsnätet inte går genom avfallet där läckande ledningar kan bilda lakvatten.

- ◆ Lakvattnet samlas upp genom nya ledningssystem på deponin och ev genom uppumpning från den gamla bäckravinen. Eventuellt kan en tätare barriär tvärs det befintliga kulvertsystemet i området strax innan dammen vid Annahem leda lakvattnet till dammen.
- ◆ En behandling av lakvattnet ordnas när uppsamling har kunnat ordnas.
- ◆ Häftiga dagvattenflödessituationer tas om hand och fördröjs i dammar. Kräver nyanläggning och projektering av större dammar i närområdet.
- ◆ Övervakning och uppföljande kontroll av fisk, t.ex. genom årligt elfiske och gallundersökning.



Fiskbassänger nära dammen vid Annahem.

Bakgrund

Vallkärrabäcken kan betecknas som en stadsnära bäck som bildas från Lunds dagvattenflöden. I två underjordiska kulvertssystem förs knappt en tredjedel av Lunds dagvatten för att mynna ut och bilda en strömmande bäck strax nedströms kyrkogården i Fredentorp. Bäckens har ett stationärt öringbestånd i denna södra arm av Vallkärrabäcken.

Fiskundersökningar i denna, övre södra arm av Vallkärrabäcken har sedan 1998 registrerat missbildningar i form av skellettskador på fisken. Ca 2 km uppströms ligger St. Hans Backar, ett större parkområde i Lund som tidigare har varit Lunds kommuns soptipp. Området har undersökts och kontrollerats i omgångar genom utförda kontrollprogram sedan 1997.

Stadsnära dagvattenkvalitet med hänsyn till fiskbestånd har under senare år studerats, bland annat i Stockholms innerstad och Göta Älv, Göteborg. Även dagvat- tendammar nära trafikintensiva platser har uppmärksammas kunna innehålla större mängder av vägdamm och däckslitage.

Mätningar av dagvattenkvalitet är ofta svåra att utföra på grund av stora flödesvariationer och därmed stora skillnader i föroreningsinnehåll. Att genom ett fåtal analyser beskriva föroreningsnivå kan ge ofullständig bild av till exempel årsbelastningar eller till exempel Extremsituationer som kan vara miljöstörande.

Den äldre soptippen St. Hans är en deponi som inte är helt tätad även om den är täckt med ett lager av moränlera. Nedträngande regn och smält snö ger upphov till lakvatten, ofta ett starkt rödfärgat, rostliknande vatten, som kan tränga ut igenom deponins sidor eller, som för St. Hans, föras genom i de översta marklagren liggande dränledningar vidare till kommunala dagvattenledningar. Lakvattnets innehåll av föroreningar speglar vad som deponerats. Det organiska materialet i deponin har möjligen en förbättrande inverkan då många miljöstörande ämnen kan bindas till det organiska materialet och förhindras lakas ut. Lakvatten kan vara, som dagvatten, svårt att mäta på grund av de högst varierade flödesförhållandena. I tillägg är den andel som tränger djupare ned till underliggande marklager ofta diffus och svår att uppskatta.

Kompletterande kemiska analyser

Denna rapport har som syfte att sammanställa alla data som tagits i samband med fiskhälsoundersökningen.

Målen förändrades allt eftersom undersökningarna fortskred men främst var de kemiska analyserna utförda i två syften;

- Komplettera/verifiera resultat från fiskhälsan (källspårning)
- Komplettera metoden "fiskhälsa" (utveckling/tillämpning)

I denna rapport är det främst det första målet som beskrivs. Det sistnämnda är nog så viktigt och behandlas huvudsakligen i en annan rapport i AvfallSveriges utvecklingsatsning.

Med hjälp av flödesschemat nedan hoppas vi kunna illustrera hur omfattningen och val av de kompletterande analyserna har utformats för att, om möjligt, utgöra ett stöd för fiskhälsoundersökningen. Undersökning av fiskhälsa genomfördes under våren 2008 genom utsättning av fisk i bassänger vid tre ställen i Vallkärrabäckens övre delar, samt i en referens vid fiskodlingen. Tidpunkten för fiskundersökningen sammanföll med en period med ökande nederbördsmängder och förhållande som troligen var gynnsamma för mätning av urban påverkan.

Fas 1

Fem veckor parallellt med fiskundersökningen

Analysomfattningen i fas 1 valdes för att ansluta till det äldre kontrollprogrammet och undersöka metallhalter. Passiva provtagare användes då dessa bäst motsvarar de biologiska förhållandena för fisk. Fyra punkter med passiva provtagare och 8 punkter analyserade som i tidigare kontrollprogram.

Fas 2

Senvår 2008

Under fas 2 utfördes laborationsarbetet inom fiskhälsoundersökningen. Erhållna resultat från fiskhälsan visade ingen respons på metaller men tydlig respons för organiska miljöstörande ämnen, framför allt inom gruppen PCB, DDT, dioxin och PAH. Ytterligare passiva provtagare sattes därför ut för analysering av PCB, DDT, dioxin och PAH strax nedström deponin. Efter en längre tids extrem torrperiod togs provtagarna upp efter fem veckor och analyserades. I provtagarna var det enbart PAH-föreningar som kunde registreras ovanför detektionsgränsen och därför koncentrerades de uppföljande provtagningar under hösten på PAH-föreningar. Fem punkter med passiva provtagare.

Fas 3

Tidig höst 2008

Fas 3 startades med utgångspunkt av ett val som innebar ökad focus på PAH-föreningar. I tillägg kompletterades undersökningarna med att söka följa intentioner-



Vattenprovtagningspunkter i Vallkärrabäcken

na i EUs förslag på SSPP – Selected Stormwater Priority Pollutants (Prioriterade föroreningar utvalda för dagvatten) och detta låg till grund för analysomfattningen i fas 3.

Fas 3 innehöll också provtagning av ett par andra föroreningskällor. I tidigt läge sammanställdes en lista över "möjliga föroreningskällor". Utredningen försökte tidsbestämma ett par av dessa möjliga källor genom analys av flygbilder, äldre kar-



Sedimentprovtagningspunkterna utvaldes efter inriktningen PAH valts. Se även andra möjliga föroreningskällor i bilaga.

tor och hjälp av personal från kommun och kyrkan. Ca tre av dessa undersöktes vidare i fas 3 med enstaka provtagning av sediment eller jordprov.

Fem punkter (reviderade) med passiva provtagare för PAH-analys. Sedimentprovtagning gjordes i 5 punkter och vattenprovtagningar i 9 punkter.

Fas 4

Höst 2008

Fas 4 skulle kunnat ha utgjort den slutliga utvärderingsfasen och resultatbedömningen men då de kompletterande kemiska analyserna inte entydigt ger varken stöd eller ger ökad information på ett orsak/påverkansförhållande är det mer aktuellt att söka sammanställa arbetet i helhet och redovisa delresultat, och om möjligt skissa ett vidare undersökningsscenario. Rapporten sammanställer några praktiska erfarenheter som uppkom under mätningarna.

Ett provtagningsschema för samtliga provpunkter finns på sidan 27 och 28.

De två kartorna visar provtagningspunkterna för vattenprovtagningarna respektive sedimentprovtagningarna.

En del av de många utförda vattenundersökningar kan ses som överflödiga men har i utgångspunkten valts för att kunna göra en rättvis värdering av ett utvecklingsprojekt som utvärderat användning av fiskhälsoundersökning som metod för bedömning av dagvattenkvalitet och särskilt vid ytvatten med lakvatteninnehåll.



I kulverten från Norra Fäladen under järnvägen. Diametern är ca 2,3 m.

Beskrivning och resultat – fast fas

Samanfattningsvis analyserades främst PAH, alifater och olja i kompost, asfaltprov, bottensediment i en ledning och två dammar samt i markprov längs ett dike. Märkbart är att PAH-föreningar inte hade ansamlats i någon av de två dammarna. En damm ligger strax uppströms utsättningslokalen Axelgård och en damm utgjorde utsättningsplats för fisk. Analyserade PAH-föreningar i sedimenten var under detektionsgräns. Däremot visades förvånansvärt höga PAH-halter i de två markprover tagna i diket vid Sliparebacken. PAH-halterna kan jämföras och antas vara i storleksordningen av vad som uppmätts i sediment i brunnar från trafikbelastade ytor i Gårda, Göteborg.

Bottensedimenten i dammar

Vid provtagningstillfället under hösten undersöktes bottensediment i Vallkärrabäcken, i två dammar; Dammen respektive Fredentorp, uppströms Axelgård. Vid provtagningstillfället var, för båda dammarna, halterna PCB och PAH under detektionsgräns. Ett oljeinnehåll registrerades i båda punkterna och även de tyngre fraktionerna av alifater. Båda sedimenten var svarta. Vid Fredentorp syntes svagt oljeskimmer vid störda, omrörda förhållanden. Vid muntlig kontakt uppgavs att planerad tömning av dammen sker tidigast år 2010. Vattendjupet är endast ca 1 meter och ca 1,5 meter utgörs av sediment.

Sedimentavlagringar i ledning

Lakvattenledningen, Lak1, en, under den äldre deponin liggande ledning undersöktes. Analysen visar att alifater och oljeindex är under detektionsgräns. Innehåll av tungmetaller har analyserats tidigare och bedömts som låga, se bilaga.

Lakvattenledningen, Lak1 har ett mycket lågt flöde och är närmast halvfyllt av sediment. Vattnet är tydligt rödfärgat, sedimentet är svart med lukt. Ledningen har

Tabell 2. PAH-er mätta i asfalt, sediment från två dammar och ledning samt två markprover.

		Sliparebacken diket 24/8 2008	Diket 2 25/9 2008	Dammen 25/9 2008	Fredentorp 25/9 2008	Lak 1 25/9 2008	Mald asfalt 25/9 2008
glödförlust	% av TS	40,2	26	14,8	12,7	18,1	6,62
Σ 16 EPA-PAH	mg/kg TS	6,21	17,8	<8,00	<8,00		24,7
Σ PAH cancerogena	mg/kg TS	3,82	11,4	<3,50	<3,50		15,9
PAH övriga	mg/kg TS	2,39	6,42	<4,50	<4,50		8,8
fraktion >C10-C12	mg/kg TS	<2	<2	<2	<2	<2	<2
fraktion >C12-C16	mg/kg TS	<3	<3	<3	<3	<3	<3
fraktion >C16-C35	mg/kg TS	4510	4600	2210	1740	<10	3810
fraktion >C35-C40	mg/kg TS	1930	2640	1010	614	<5	1720
oljeindex	mg/kg TS	6440	7240	3220	2360	<20	5530

sannolikt högt innehåll av suspenderad substans (grummel och färg) och påverkan är främst en tydlig rödfärgning vid anslutningen till nedströms liggande brunn.

Materialprov av asfalt och kompost

I anslutning till deponins västra sida ligger en större yta som används till tillverkning och mellanlager för asfaltbeläggningar. Beläggningsrester mottas från vägverket och kommunen. Strax norr om denna yta ligger kommunens kompostering av grönavfall. Färdig kompost lagras på samma yta som asfaltbeläggningen.

Vid provtagningstillfället under hösten undersöktes materialprov på asfaltbeläggning (enstaka insamlade hela bitar) och på krossad asfaltbeläggning. På kompostytan skrapades ett materialprov och ett samlingsprov togs på färdig kompost.

Resultat visar att PAH-föreningar och alifater (olja) kunde detekteras i samtliga materialprov.

Jordprov i dike från Sliparebacken fram till St. Hans entrébom

Diket provtogs på två ställen, i vardera änden. Vid Sliparebacken togs under våren ett prov av kommunens personal. Märkbart höga PAH-föreningar analyserades i de två markproverna tagna i diket vid Sliparebacken. PAH-halterna kan jämföras och antas vara i storleksordningen av vad som uppmäts i sediment i brunnar från trafikbelastade ytor i Gårda, Göteborg. Diket anlades enligt uppgift från personal som arbetat på asfaltupplaget för att dränera arbetsytorna.

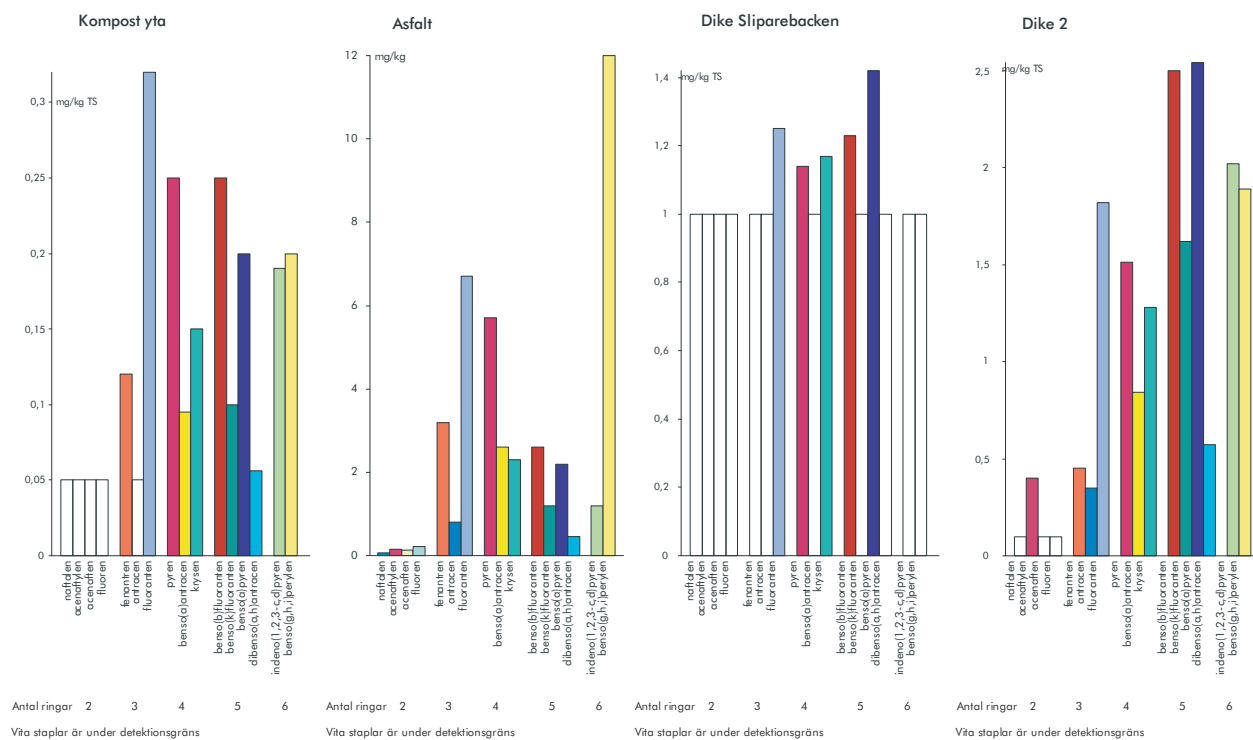
Beskrivning och resultat – vattenfas

Metaller i vattenfas

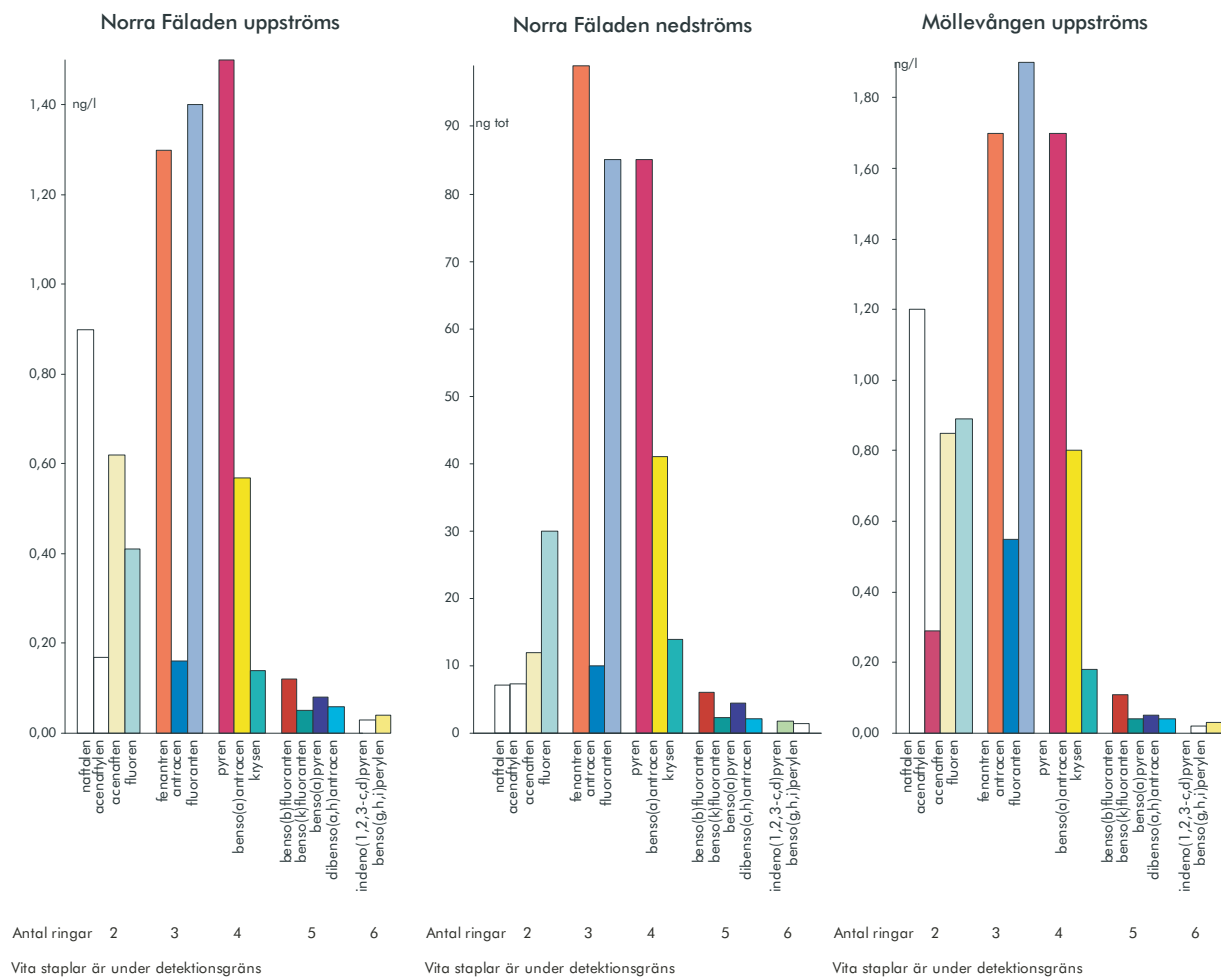
Under den tid fiskarna var placerade i bassänger, ca fem veckor, utfördes provtagning med passiva provtagare för metaller i fyra punkter. En kompletterande vattenprovtagning utfördes under halvtid och då med en större omfattning och i fler punkter. En uppföljande, enstaka provtagning gjordes även under hösten. Punkterna valdes för att representera dagvatten från de bebyggda områdena uppströms deponin samt vattenkvaliteten nedströms deponin i punkter längs Vallkärrabäcken. Analysomfattningen var huvudsakligen metaller men också andra ämnen analyserades. Dessa andra ämnen ansluter till det äldre kontrollprogrammet för St. Hans Backar.

Vid den uppföljande provtagningen under hösten 2008 ingick även ett mindre antal analyser på katalysatormetallerna paladium, rodium och platina. Samtliga nivåer var under detektionsgränsen.

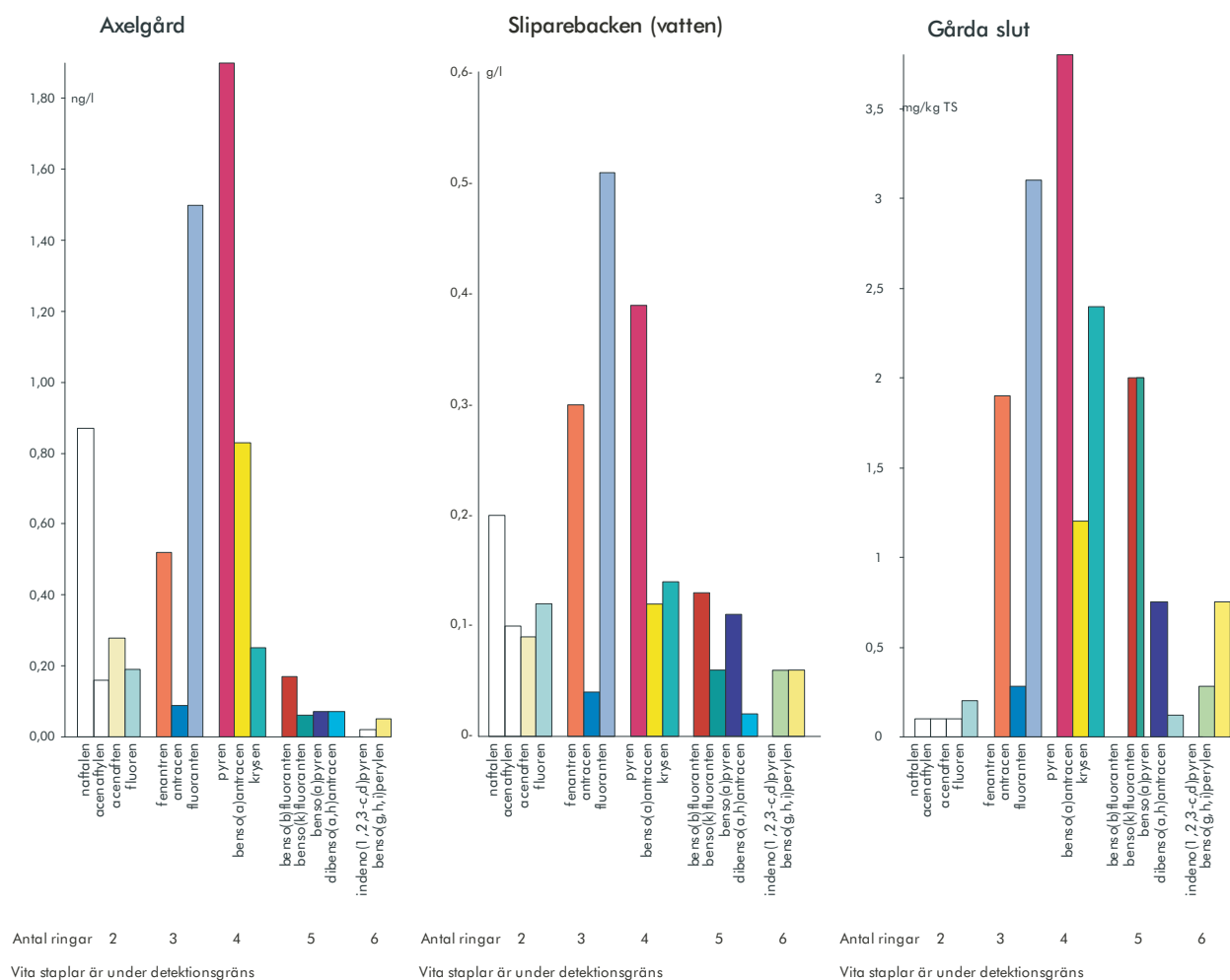
Resultaten från mätningarna visar en tendens till att metallhalterna är något högre uppströms deponin än strax nedströms, troligen på grund av utspädningseffekt. Båda kulverterna erhåller förmodligen ett inläckage av vatten. För kulvertsträckan, MVned till MVupp registrerades förhöjda arsenikhalter och i viss mån nickelhalter som kan indikera att i denna kulvertsträcka sker ett inläckage av vatten, troligen av lakvattentyp. Antagandet grundar sig på de motsvarande förhöjda



Figeravtryck av PAHer i fast fas från kompost, asfalt och diken vid Sliparebacken och vid deponin.



Figeravtryck av PAHer i vattenfas från Norra Fälåden uppströms och nedströms samt Möllevången uppströms.



Figeravtryck av PAHer i vattenfas från Axelgård, Sliparebacken och trafikbelastande ytor i Gårda, Göteborg.

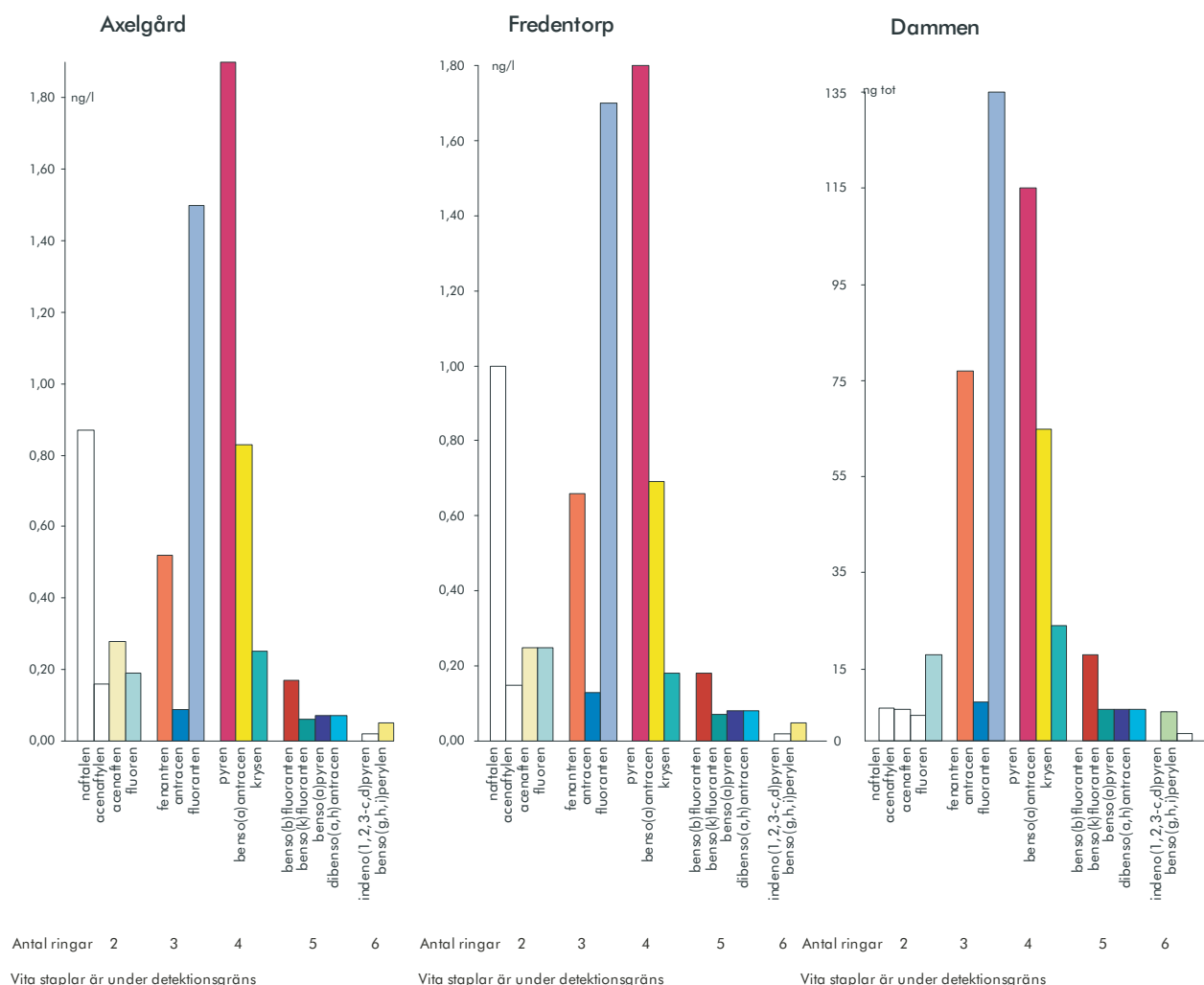
Tabell 2. Halter som uppmäts vid de fem provtagningslokalerna i vattenflödena runt St. Hans backar med passiva provtagare. EQS-värde samt medelvärde och högsta värde som uppmäts med passiva provtagare i en studie genomförd av länsstyrelsen i Västra Götalands län. Efter Lina Hamel examensarbete för Lunds universitet.

mne	M lle- v ngen uppstr ms	Norra F laden uppstr ms	Norra F laden nedstr ms	Freden- torp	Axelg rd	EQS	Yt- vatten (medel)	Yt- vatten (max)
PAH 16	9,13	6,45	4,13	6,12	5,98	-	3,39	8,91
naftalen (2)	<1,2	<0,90	0,79	<1,0	<0,87	100	1,15	2,2
antracen (3)	0,55	0,16	0,12	0,13	0,09	100	0,08	0,34
fluoranten (3)	1,9	1,4	0,82	1,7	1,5	100	0,44	1,7
benso(a)pyren (5)	0,05	0,08	0,04	0,08	0,07	50	0,03	0,08
(b(ghi)p+i(1,2,3-cd)p)	0,03 ^a	0,04 ^a	0,01 ^a	0,05 ^a	0,05 ^a	20	0,01	0,09
(b(b)f+b(k)f)	0,15	0,17	0,08	0,25	0,23	30	0,06	0,21

^a Benso(ghi)perylene under detektionsgräns.

(b(ghi)p+i(1,2,3-cd)p) = Benso(ghi)perylene + Indeno[1,2,3-cd]pyrene

(b(b)f+b(k)f) = Benzo(b)fluoranten + Benzo(k)fluoranten



Figeravtryck av PAHer i vattenfas från Axelgård, Fredentorp och dammen vid Annahem.

halter av arsenik- och nickel som registrerades i en äldre, under deponin liggande ledning, Laki.

En mycket grov teoretisk uppskattning av inläckage av lakvatten under denna period visar att detta kan motsvara ett tillskott ungefär lika stort som dränflödet i kulverten.

Övriga ämnen utifrån enstaka, kemiska analyser/SSPP

Vattenkvaliteten uppströms och nedströms deponin och de övre, södra armen av Vallkärrabäcken (uppströms utsättningspunkten för fisk i Axelgård) kan bedömas utifrån två provtagningstillfällen. Vattenkvaliteten i den södra armens övre delar kan betecknas vara av urban karaktär med till exempel hög halt av fosfor.

Utvalda prioriterade ämnen för dagvatten (SSPP) analyserades vid ett tillfälle under hösten och visar mycket låga halter (under detektionsgräns) för bland annat PAH, alifater, MTBE, PCB med flera. Motsvarande erhöles för den utförda screening på bekämpningsmedel. Ett undantag är Lakvattenledningens halt (2,2 mik-

rogram/l) av bekämpningsmedlet glyfosfat (Round-up) som översteg detektionsgränsen.

Resultat av provtagningarna visar att PAH-föreningarna var låga, under detektionsgräns (mikrogram/l) och enbart med passivprovtagare kunde PAH-föreningar detekteras (nanogram/l). Undantaget var ett relativt stillastående ytvatten i diket vid Sliparebacken, vid kompost och asfaltbeläggningslagret. Där överstegs gränsvärdet för cancerogena PAH. I den närliggande lakvattenledningen var PAH-halterna under detektionsgräns för samtliga.

PAH med passiva provtagare (fyra-fem veckor)

Inledningsvis placerades passiva provtagare för organiska ämnen (PAH, PCB, DDT och dioxin) i tre mätpunkter strax nedströms deponin. Det var enbart PAH som låg över detektionsgränsen. Förhållandena var extremt torra under perioden. Efter utvärderingen placerade nya provtagare, nu under en höstperiod under fyra veckor. Höstperioden erhöll lite regn och kan även den betraktas som torr under vissa kortare perioder. Det noterades att passivprovtagarnas ytterhöljen nedströms under hösten var tydligt, men svagt rödfärgade ända ned till Axelgård.

Efter vårens provtagning uppmärksammades en del problem med passiva provtagare. Erfarenhetsuppföljning lade grunden för platsval vid utsättning av de passiva provtagarna för förnyad provtagning hösten 2008. Hänsyn togs till följande problemkällor:

1. Förekomst av flödande vatten – i vissa brunnar var flödet alltför lågt för att garantera en kontinuerlig strömning under hela provtagningstiden
2. Järnhalt – höga järnhalter försämrar/hindrar upptag i membranet och var ett problem i några brunnar
3. Påväxt – påväxt försämrar/hindrar upptag i membranet och var ett problem i dammen
4. Särskiljning av dagvatten och lakvatten – i dagvattenledningarna önskades provtagning av dagvatten om möjligt analyseras före inblandning med lakvatten.

Vattenprovtagning med passiva provtagare genomfördes på fem olika lokaler under hösten 2008; NF upp., NF ned., MV upp., Fredentorp och Axelgård. Vid alla provtagningslokalerna kunde PAH:er detekteras. Fingeravtryck skapades för varje provtagningslokal och en jämförelse gjordes sedan mellan lokalerna för att utreda eventuella likheter och skillnader i sammansättningen av 16-PAH.

Förslag till miljökvalitetsnormer (Environmental Quality Standards, EQS) har arbetats fram och är gemensamma för hela EU. Huruvida uppmätta värden med passiva provtagare kan jämföras med EQS-värdena är inte helt säkerställt. I tabell 3 redovisas de EQS-värden som finns för PAH:er och en jämförelse görs med de halter som uppmätts med passiva provtagare.

Ett resultat är att de uppmätta värdena ligger långt ifrån uppsatta EQS. Uppmätta värden har jämförts med de värden som redovisas i rapporten "Miljögifter i ytvatten" som har kartlagt förekomsten av miljögifter i västsvenska vatten.

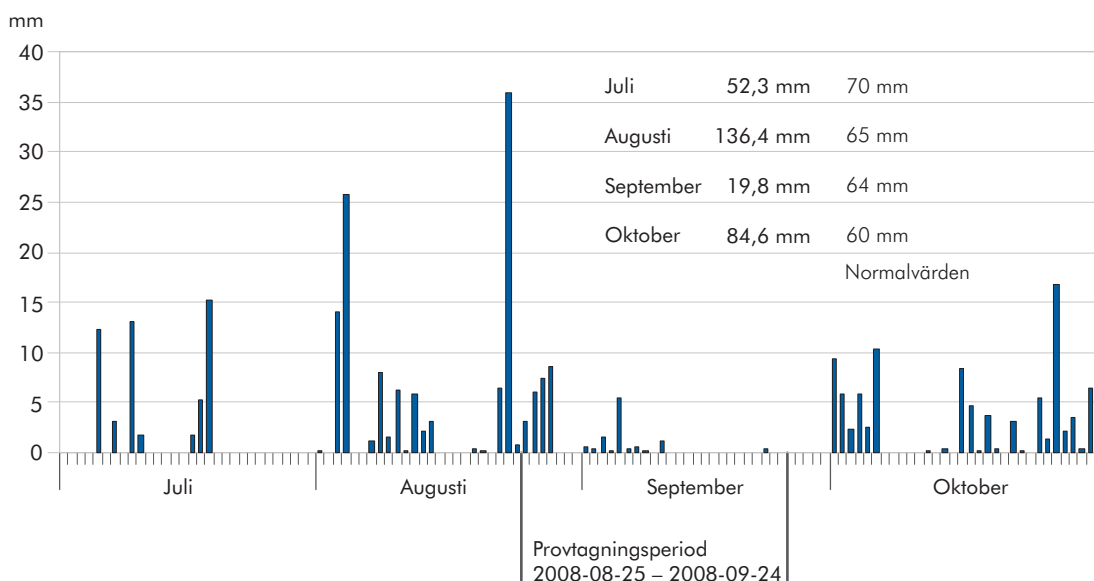
Fiskundersökningen indikerade att PAH-föreningar kunde vara aktuella. För att följa upp detta verkade mätning av PAHer med hjälp av passiva provtagare vara lämplig då passiva provtagare har möjlighet att visa låga halter. Den här utförda mätningen med passiva provtagare visade också mycket god samstämmighet för de mätta PAH-föreningarna i de olika mätpunkterna. Detta användes för att använda de låga halterna som ett "fingeravtryck" av flödets sammansättning. Passiva provtagare, kompletterat med fingeravtryck ger därför möjlighet att se om ovidkommande föroreningar bidrar i punkterna längre nedströms.

Ett resultat är att de två mätpunkterna i kulverterna uppströms deponin är synbart lika till ursprung och halter. En bedömning är att detta dränvatten kan vara ett basflöde, utan häftiga regntillskott, som visar PAH-föreningar i stadsmiljö. Halterna ligger mycket under vad som uppmätts på trafikbelastade ytor och med stor ytavrinning eller regnmängder (t.ex. Gårda).

De uppmätta halterna längre nedströms är lägre än de uppströms och fingeravtrycket visar att eventuella tillkommande föroreningar bidrar något till förändrad sammansättning av PAHer. Fingeravtrycken visar att det finns ett, troligen lågt, inflöde längs kulvertsträckan MVupp -MVned. Även ett inflöde sker troligen strax innan Fredentorp (trumman). Fenantren är ett av ämnena som visar en ökning.

Ett resultat av fingeravtrycken är att det inte är någon stor skillnad i vattenkvalitet mellan mätpunkterna Fredentorp (trumman) och Axelgård. Undersökningsperioden var torr vilket medförde att tillkommande ytavrinning var mycket låg och nederbörden huvudsakligen infiltrerades i odlingsmarken.

PAH-föreningarna i vattnet visar proportionellt låga halter av de 4-, 5- och 6-ringade PAHerna, med ett undantag (dikesvattnet vid Sliparebacken). En anledning kan vara att de passiva provtagna inte har förmågan att i samma utsträckning absorbera PAH som är bundet till partiklar som de PAHer som finns lösta i vattent.



Nederbördsförhållanden i Lund före, under och efter provtagningsperioden för passiva provtagare hösten 2008.

Detta skulle i så fall vara något negativt för användningen av passiva provtagare för att spåra dessa i vattenfas. Detta förhållande har justerats för enligt personal från laboratoriet och redovisade halter tar alltså absorptionsförmågan.

Mätningarna visar att eventuellt bidrag av lakvatten till kulverterna under perioden (hösten 2008) litet i deponins närområde, i kulvertarna. Analysresultaten visar en tendens till lakvattenpåverkan på det inflöde som kunde registreras strax innan Fredentorp. Detta antagande kan stämma med att lakvattenutströmningen från deponin sker under kulvertsystemet, möjligen i den gamla Vallkärrabäckens meanderdal. De passiva provtagarna uppvisade i tillägg svagt rödfärgning nedströms Fredentorp och i Axelgård.

Lakvattenutströmningen från deponin sker troligen under nuvarande kulvertsystem, följande den gamla Vallkärrabäckfåran som funnits i området. Bäckens gamla läge återfinns i rapporten om Vallkärrabäckens avrinningsområde. De nuvarande kulverterna byggdes under 1960-talet men området har troligen både kulverterats tidigare och eventuellt också i vissa delar täckdikats. På flygbilder från 1910 och 1940 syns att de ursprungliga bäckfåorna är övertäckta. Dessa förhållanden med underliggande kulvertrester bekräftas också av parkförvaltningens problem med den bäck som skapades i parken. Bäckens har under årens lopp "försvunnit" ned i marken upprepade gånger under åren.

Dessa kulvertrester kan bidra till att även de påträffade markföroreningar i diket vid Sliparebacken och vid entrén (bommen i parkens nordvästra del) inverkar på vattenkvaliteten i Vallkärrabäcken. Detta gäller i särskilda i flödessituationer med häftigare regn. De påträffade markföroreningar i diket hade proportionellt en större andel av de 4-, 5-, och 6-ringade PAHerna. Föroreningsnivån i dikesvattnet översteg gränsvärden för PAH.

Kompletterande provtagningar gjordes av sediment i dammar. I dagvattenledningar finns oftast inga sediment/avlagringar utan de är normalt urspolade. Detta medförde att det bara var på två ställen prov kunde tas nämligen i dammen vid Fredentorps kyrkogård och i den nya dammen vid Annahem. Sedimenten analyserades på mg/kg TS-nivån och inga PAH-er kunde detekteras i dessa två dammar. Provtagningen visar däremot på att båda dammarna har oljeföroreningar i sedimenten. Detta förhållande ger en mer diffus bild av förhållandena i området. Anledningen kan vara;

- Deponin kan ha högt oljeinnehåll och lakvatten med oljeinnehåll förs ut och sedimenterar i Dammen och Fredentorp.
- Detta är rester av äldre utsläpp i området. (Fredentorp hade ett sådant utsläpp för ca 10 år sedan).
- Olja från trafikbelastningen kan följa med dagvattnet och sedimentera i båda dammarna, dvs båda dammarna erhåller i så fall förorenat dagvatten från trafik.

Något som talar emot den första är att inga oljeföroreningar kunde registreras i det (enda) prov på avlagringar i lakvattenledningen samt inte heller i vattenfasen i samma punkt.

Sammanfattningsvis har de passiva provtagarna med PAH-fingeravtryck gett en god bild av strömningsförhållandena och kan därmed vara ett komplement till fiskhälsan. Provtagarna har kunnat placerats i dagvattenbrunnar och har erhållit relativt få skador. Vid höga flöden förstördes en provtagare (metall). Placering i ledning leder till att provtagarna roterar kraftigt och en förankringslina tvinnades helt ihop och gick av vilket medförde att en provtagare gick förlorad.

Negativt har varit att provtagarna på grund av järnutfällning kan ge felaktiga resultat i brunnar med lakvatteninflöden. Ett sådant exempel visas på sidan 26. Reducerad förmåga på provtagaren uppskattas till minst 1/3-del i analyserade halter.

Slutlig diskussion och eventuella förslag för uppföljande strategi

Mätningar av PAH uppströms deponin i jämförelse med nedströms har visat att passiva provtagare kan ge viktig information för att komplettera fiskhälsoundersökningen om fingeravtryck används. Främst möjliggör de en beskrivning av flödesförhållanden och eventuellt inkommande föroreningar. Resultaten visar att metoden har givit;

- a) stor samstämmighet i likartade fingeravtryck, dvs huvudsakligen är det ingen förorening som kommer till på vägen
- b) registrerat låga halter, som troligen är ett dränvattenflöde som kan sägas representera ett basflöde av PAHer i stadsmiljö.
- c) att eventuellt tillkommande PAH-föroreningar uppströms deponin var låga. Troligen inverkar de torra förhållandena utan häftiga regn att eventuell påverkan från trafikbelastning/stadsmiljö inte syntes i fingeravtrycken.

Dessa uppföljande vattenanalyser och provtagningar av eventuella PAH-föroreningar i mark har givit en kompletterande bild av flödessituationen. Vid denna uppföljande provtagning analyserades markföroreningar och bottensedimenten i dammarna i analysomfattning motsvarande ett EU-förslag på SSPP, utvalda prioriterade ämnen i dagvatten. Vid undersökningarna framkom;

- ♦ Dagvattendammarna hade högt oljeinnehåll och tyngre alifater.
- ♦ Analyserad PAH-nivå i dagvattendammarna var låg (notera endast ett prov per damm).
- ♦ Avlagringar i lakvattenledning innehöll inte olja eller tyngre alifater.
- ♦ Lakvattenledningen innehöll en detekterad bekämpningsmedelrest (Round-up) i vattenfasen.
- ♦ Markförorening med höga halter av PAHer påträffas utmed ett dike (från Sliparebacken in till St. Hans) strax nedströms arbetsytorna för kompost- och asfaltlager.

Kompletterande intervjuer med personal från kyrkan (Fredentorp), Miljö- och hälsa och VA-avdelningen på Lunds kommun (VAsyd) har gett ytterligare information om möjliga föroreningskällor, vilket också är ett bra komplement till fiskhälsa.

Åtgärder för att förbättra situationen i Vallkärrabäcken

- Markföroreningar inom St. Hans/asfaltupplaget/komposten verifieras genom markprovtagning och avlägsnas eller förhindras nå underliggande äldre kulvertsystem eller dagvattenledning. Medför anläggning och projektering av uppsamlade ledning och eventuellt framtagning av reningsförslag av läckagevatten från dessa arbetsytor.
- Sediment avlägsnas ur dammarna vid Annehem och Fredentorp samt lakvattenledningen genom slamsugning.
- Infiltrationen på St. Hans minskas genom att ledningsnätet uppe på deponin/parken förbättras så att avrinnningen sker snabbare och att ledningsnätet inte går genom avfallet där läckande ledningar kan bilda lakvatten.
- Lakvattnet samlas upp genom nya ledningssystem på deponin och ev genom uppumpning från den gamla bäckravinen. Eventuellt kan en tätare barriär tvärs det befintliga kulvertsystemet i området strax innan dammen vid Annehem leda lakvattnet till dammen.
- En behandling av lakvattnet ordnas när uppsamling har kunnat ordnas.
- Häftiga dagvattenflödessituationer tas om hand och fördröjs i dammar. Kräver nyanläggning och projektering av större dammar i närområdet.
- Övervakning och uppföljande kontroll av fisk, t.ex. genom årligt elfiske och gallundersökning.

Proriterade dagvattenparametrar

Urval av SSPP (valda, prioriterade dagvattenparametrar) Miljö- och regnvattensystem – erfarenhet och rekommendationer, juni 2006, Dansk lista, efter Eva Eriksson, DTU, Köpenhamn.

Vattenfas;

Klorid eller konduktivitet

pH

N tot

P tot

orto-P

BOD

COD eller oljeindex

SS

total & löst metall (Pb, Cu, Cr, Cd, Ni, Zn)

Pesticider (t ex glyfosfat och MCPA)

MTBE

PAH

Katalysatormetaller (Pt, Rh, Pd)

Fast fas/sediment:

TS

Glödförlust

tot P

olja (mineralolja)

PAH

metaller total (Pb, Cu, Cr, Cd, Ni, Zn)

textur

Katalysatormetaller (Pt, Rh, Pd)

Sammanställning av påträffade praktiska problem med passiv provtagning

- Nedstigning i brunnar kräver minst två personal. Nedstigning behövs normalt inte men vissa brunnar/kulvertar kan det behövas.
- Brunnar har ofta väldigt dåliga provtagningsförhållanden och kan vara olämpliga på grund av utförd vallning i botten, stälp, korsande ledningar och, ganska ofta, har mycket lågt flöde.
- Passiv provtagning av metaller kräver vattendränkta provtagare under hela mätperioden. De organiska klarar att vara i luft.
- Utplaceringen av passiva provtagare i brunnar kräver att viss, egen utrustning tillverkas.
- Utplacering i strömmande vatten kräver tillsyn minst en gång i veckan för att hindra skräp fastnar.
- Utplacering av passiva provtagare i damm kräver flöte och sänke för att hindra kontakt med bottensediment och för att inte vara nära ljusinstrålningen. .
- Biohud bildas på passiva provtagare vid varm väderlek
- Stark påväxt noterades vid lakvatteninnehåll redan efter två veckor, troligen blev funktionen väldigt nedsatt (provet kunde inte användas).
- Flödesvariationer och flödesmängder studerades inte på grund av svårigheten att de två kulvertarmarna i stort sett var helt underjordiska och utan nedstigningsbrunnar.
- Dagvattenledningar har ofta överläkningsproblem från avloppsledningar och med grundvatteninläckage.
- Till detta tillkommer en eventuell inverkan att de passiva provtagarna inte proportionellt inte har förmåga att absorbera PAH-föreningar som ofta finns bundan till partiklar, vilket inte fisken bryr sig om. Detta snedförhållanden har diskuterats med ALS och enligt ALS är det taget hänsyn i vid framräkning av halterna och analysresultaten är alltså korrigerade för detta.
- Det är möjligt att flödesproportionell provtagningsutrustning kan användas vid provtagning i brunnar och kan möjligen vara bättre än passiva provtagare. Detta har inte undersökts vid denna undersökningen men förmodligen har dessa utrustningar nackdelar som; kräver tillsyn, har igenslamningsproblem, behöver elström/pump/kylskåp med flera nackdelar.



Provtagare från första utsättningen i brunnen "Möllevången ned". Provtagaren har fått tydliga järnutfällningar redan efter två veckor.



Provtagare i brunn "Möllevången upp".



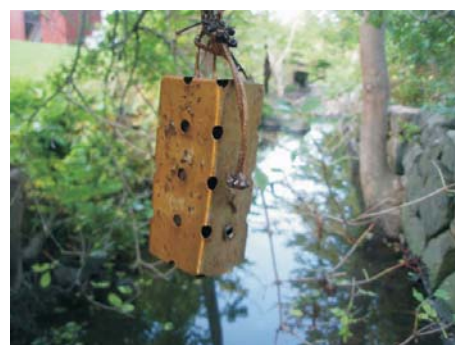
Provtagare i brunn "Norra Fäladen ned".



Provtagare i brunn "Norra Fäladen upp".



Provtagare vid Fredentorp.



Provtagare vid Axelgård.

Möjliga föroreningskällor

St Hans Backar

Vallkärrabäcken

Höje å vattenområde

Undersökts något i utredningen: Årsintervall

Uppströms deponin;

Vägs slitage	+	
trafik, bromsning katalysatormetaller	+	
däck slitage	+	
koppartak	+	
Äldre grundvatten från TetraPaks deponi, Norra Fäladen		
Källspårning dagvattenssystemet (mindre verksamheter som tandläkare mm)		
kommunal kompost mottagning grönavfall och tillverkning	+	
Mellanlager, krossning, bearbetning asfaltbeläggingsrester	+	sedan 1990

Själva deponin:

deponerat hushållsavfall hela Lund	
deponerat produktionsavfall hela Lund	
deponerade schaktmassor	
deponerade askor/från TetraPAK/Rausing	
lakvatten, infiltration under deponin	+
lakvatten, utläckage till ytvatten	+

Nedströms deponin:

kompostanläggning privat, grönavfall?		
gödselstackar		
Plantskolor/växt, svamp och insektsgift		
Koloniområde/gödningsmedel/roundup/slipers	+	
Odlingsmark/gödning, insekt och skadedjursbekämpning		
Erosionskanter		
hästgårdsverksamhet- hovoljor? Mediciner?		
pumpstation, avlopp		
dumpat i bäck, synligt skräp	+	
myrvatten-dikning av våtmarker		
Utsläpp byggverksamhet - obrunnen betong		
Utsläpp eldningsolja vid avslutning av plantskola	+	ca 10 år sen