



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Screening av miljögifter i Jönköpings län 2004 - 2006





■ Screening av miljögifter i Jönköpings län 2004 - 2006

Meddelande	nr 2008:10
Referens	Gunnel Hedberg, Naturavdelningen, maj 2008
Kontaktperson	Gunnel Hedberg, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395058, e-post Gunnel.Hedberg@f.lst.se
Webbplats	www.f.lst.se
Fotografier	Länsstyrelsen i Jönköpings län, samt www.sxc.hu
Kartmaterial	© Lantmäteriet 2007. Ur GSD-Översiktskartan ärende 106-2004/188F
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—08/10--SE
Upplaga	75 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2008
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2008

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	8
3	Adipater	9
3.1	Bakgrund.....	9
3.2	Provtagningslokaler och matriser	9
3.3	Resultat och utvärdering.....	10
4	Styrener	11
4.1	Bakgrund.....	11
4.2	Provtagningslokaler och matriser	11
4.3	Resultat och utvärdering.....	12
5	Siloxaner	13
5.1	Bakgrund.....	13
5.2	Provtagningslokaler och matriser	13
5.3	Resultat och utvärdering.....	14
6	Klorerade alifater	16
6.1	Bakgrund.....	16
6.2	Provtagningslokaler och matriser	16
6.3	Resultat och utvärdering.....	17
7	Bekämpningsmedel	18
7.1	Bakgrund.....	18
7.1.1	4-kloro-3-kresol	18
7.1.2	Parabener	18
7.2	Provtagningslokaler och matriser	18
7.3	Resultat och utvärdering.....	19
8	Ftalater	20
8.1	Bakgrund.....	20
8.2	Provtagningslokaler och matriser	20
8.3	Resultat och utvärdering.....	21
9	1,5,9-Cyclododekatrien	22
9.1	Bakgrund.....	22
9.2	Provtagningslokaler och matriser	22
9.3	Resultat och utvärdering.....	22
10	Läkemedel	23
10.1	Bakgrund	23
10.2	Provtagningslokaler och matriser	24
10.3	Resultat och utvärdering.....	24
10.3.1	Antibiotika.....	24
10.3.2	Antiinflammatoriska substanser	26
10.3.3	Hormoner	28
10.3.4	Övriga läkemedel	30
11	Vattendirektivsämnen	32
11.1	Bakgrund	32

11.2	Provtagningslokaler och matriser	33
11.3	Resultat och utvärdering.....	33
11.3.1	Metaller	33
11.3.2	PAH – polyaromatiska kolväten.....	35
11.3.3	Övriga organiska ämnen.....	38
12	Diskussion	46
12.1	Emåns avrinningsområde.....	46
12.2	Motala ströms avrinningsområde	46
12.3	Lagans avrinningsområde	47
12.4	Nissans avrinningsområde	48
13	Referenser	49

Bilagor

- 1** Provtagningslokaler
- 2–10** Resultat
- 11** EQS-värden
- 12** Passiva provtagare

1 Sammanfattning

I vår omvärld förekommer ett mycket stort antal kemiska ämnen i allt från vanliga konsumentartiklar till läkemedel eller industrikemikalier. Kännedomen om vilka av alla dessa ämnen som kommer ut i vår miljö är starkt begränsad. Kunskapsunderlaget byggs dock gradvis upp genom att ett urval av ämnen mäts i landsomfattande undersökningar s.k. screening. Syftet med screening är att få en uppfattning om vilka halter av kemiska ämnen som vi kan hitta i miljön samt i vilken mån människor riskerar att exponeras för dessa ämnen. Miljöövervakningen av miljögifter behövs också för att följa upp miljömålet ”Giftfri miljö”.

Val av ämnen som ska ingå i screeningen görs av Naturvårdsverket. Motivet för att inkludera ett ämne i screeningprogrammet är t ex att det används i stor omfattning, att det prioriteras i olika internationella sammanhang eller att det uppmärksammas av andra orsaker nationellt (13). Av de ämnen som screenas nationellt väljer sedan länsstyrelsen ut relevanta ämnen som screenas regionalt. Den regionala screeningen har under 2004 – 2006 samfinansierats av länsstyrelsen, kommuner, Vätternvårdsförbundet och Emåförbundet.

Screeningen åren 2004 till 2006 har totalt omfattat 100 ämnen. Av dessa har 57 stycken påträffats i länet (se tabell 1-1 till 1-4), mestadels i mycket låga halter men över detektionsgränsen för respektive metod. 53 av dessa ämnen är organiska miljögifter som inte förekommer naturligt i miljön medan resterande fyra är metaller vilka förekommer naturligt i låga halter men där förhöjda halter troligen beror på föroreningar. De ämnen som idag kan detekteras men förekommer i låga halter utgör inget omedelbart hot men bör följas upp inom en 10 års period.

Endast nio ämnen har uppmätts i så höga halter i Jönköpings län att de snarast bör undersökas ytterligare (orange och rödmarkerade i tabell 1-1 till 1-4); Ftalater i områden med plastindustri, nonylfenol i områden med verkstadsindustri, tennorganiska föreningar i avloppsreningsverk samt läkemedelsrester i vissa typer av slam från avloppsreningsverk.

De sammanfattande resultaten i tabell 1-1 till 1-4 har delats upp efter avrinningsområde. Alla ämnen och resultat presenteras i sin helhet i bilagor 2 till 10 medan sammanfattning och kapitel 3 till 11 endast omfattar de ämnen som detekterats.

Tabell 1-1. Sammanfattning av undersökta ämnen som detekterats på någon av de undersökta lokalerna. Grönt = Halterna är under detektionsgränsen. Gult = Halterna är över detektionsgränsen. Orange = Halterna är så höga att ytterligare mätningar bör göras.

Ämne	Emån					Nissan				
	Landsbro ARV, invatten	Landsbro ARV, utvatten	Landsbro ARV, slam	Vetlanda ARV, invatten	Vetlanda ARV, utvatten	Gislaved ARV, invatten	Gislaved ARV, utvatten	Gislaved ARV, slam	Gislaved, luft	Nissan ned Gislaved, gädda
Adipater:										
DEHA										
Siloxaner:										
D5										
D6										
MD2M										
MD3M										
Bekämpningsmedel:										
4-Kloro-3-kresol										
Propylparaben										
Butylparaben										
Ftalater:										
DEHP										
DINP										
DIDP										
DEP										
DIBP										
DBP										
DBzP										
Klorerade alifater:										
Cis-1,2-dikloreten										
Triklloreten										

Tabell 1-2. Sammanfattning av undersökta läkemedelssubstanser som detekterats på någon av de undersökta lokalerna. Grönt = Halterna är under detektionsgränsen. Gult = Halterna är över detektionsgränsen. Orange = Halterna är så höga att ytterligare mätningar bör göras.

Ämne	Emån					Motala ström						Lagan		Nissan							
	Landsbro ARV, invatten	Landsbro ARV, utvatten	Landsbro ARV, slam	Vetlanda ARV, invatten	Vetlanda ARV, utvatten	Bankeryd ARV, invatten	Bankeryd ARV, utvatten	Bankeryd ARV, slam	Huskvarna ARV, invatten	Huskvarna ARV, utvatten	Huskvarna ARV, slam	Jönköpings ARV, invatten	Jönköpings ARV, utvatten	Jönköpings ARV, slam	Vättern	Hillerstorp ARV, utvatten	Värnamo ARV, invatten	Värnamo ARV, utvatten	Gislaved ARV, utvatten	Gnosjö ARV, utvatten	
Antibiotika:																					
Oxitetrazyklin																					
Tetracyklin																					
Klorocyklin																					
Doxycyklin																					
Antiinflammatoriska ämnen:																					
Ibuprofen																					
Naproxen																					
Ketoprofen																					
Diklofenak																					
Hormoner:																					
Noretindron																					
Noretisteron																					
Progesteron																					
Östriol																					
Östradiol																					
Etinylestradiol																					
Övriga läkemedel:																					
Metoprolol																					

Tabell 1-3. Sammanfattning av de prioriterade organiska vattendirektivsämnen som detekterats på någon av de undersökta lokalerna. Koncentrationerna av de gråmarkerade substanserna har uppmätts i passiva provtagare medan ofärgade har uppmätts i ofiltrerat vatten. Grönt = Halterna är under detektionsgränsen. Gult = Halterna är över detektionsgränsen. Orange = Halterna är så höga att ytterligare mätningar bör göras. Rött = Halterna är över det gränsvärde (EQS-värde) som föreslagits av EU.

Ämne	Emån				Motala ström						Lagan		Nissan		
	Brusaån ned Hjaltevad	Torsjöån ned Eksjö ARV	Emån ned Vetlanda	Husvarnaån utlopp	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munksjön utlopp	Vättern norr	Vättern syd	Svartån ned Tranås	Storån ned Forsheda	Lagan ned Värnamo	Anderstorpsån ned Anderstorp	Anderstorpsån, inlopp Nissan	Gnosjöån, ned Gnosjö
PAH:															
Antracen															
Benso(a)pyren															
Benso(b+k)fluoranten															
Benso(g,h,i)perylen & Idenol(1.2.3-cd)pyren															
Fluoranten															
Naftalen															
Övriga organiska ämnen:															
Endosulfan															
Hexaklorbensen															
Hexaklorcyklohexan															
Klorpyrifos															
Pentabromdifenyleter															
Pentaklorbensen															
Triklorbensen															
Summa PCB															
Dioxin (WHO-TEQ)															
Hexaklorbutadien															
Nonylfenol															
Oktylfenol															
Triklormetan															
Monobutylenn															
Dibutylenn															

Tabell 1-4. Sammanfattning av de metaller som är prioriterade vattendirektivsämnen och som detekterats på någon av de undersökta lokalerna. Koncentrationerna av de gråmarkerade substanserna har uppmätts i passiva provtagare medan ofärgade har uppmätts i ofiltrerat vatten. Blå= Mycket låga halter. Grönt = Låga halter Gult = Måttligt höga halter.

Ämne	Emån				Motala ström						Lagan	Nissan	
	Brusaån ned Hjaltevad	Torsjöån ned Eksjö ARV	Emån ned Vetlanda	Husvarnaån utlopp	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munksjön utlopp	Vättern norr	Vättern syd	Svartån ned Tranås	Lagan ned Värnamo	Anderstorpsån, inlopp Nissan	Gnosjöån, ned Gnosjö
Metaller:													
Bly och dess föreningar													
Bly och dess föreningar													
Kadmium och dess föreningar													
Kadmium och dess föreningar													
Kvicksilver och dess föreningar													
Nickel och dess föreningar													
Nickel och dess föreningar													

2 Inledning

Kartläggning av miljögifter behövs för att samhället skall ha en rimlig kunskap om vilka ämnen som sprids i vår miljö. Denna kunskap är ett viktigt underlag för att följa upp miljömålet ”Giftfri miljö” och förstå hur ämnena sprids i miljön, i vilka halter de förekommer och var i miljön de dyker upp. Under åren 2004 till 2006 har screening av miljögifter pågått i Jönköpings län både på nationell och regional nivå. Naturvårdsverket väljer varje år ut ämnen som ingår i screening-programmet på nationell nivå. Länsstyrelsen väljer därefter ut vilka av dessa ämnen som är intressanta på regional nivå och ett antal lämpliga provpunkter och förtätar på detta sätt den nationella screeningen. I Jönköpings län har, förutom länsstyrelsen, även en del kommuner, Vätternvårdsförbundet samt Emåförbundet varit med och finansierat den regionala screeningen. I denna sammanställning ingår även en studie av Yrkes och miljömedicinskt centrum i Linköping som har kartlagt flödet av läkemedel i miljön och i vilken Jönköpings län ingår.

Urvalet av ämnen görs bland annat med hjälp av länsstyrelsens kemikaliedatabas i vilken framgår vad företagen i länet använder sig av för kemikalier och i vilka mängder (17). Ibland har substanserna en diffus spridning genom användning i hushållen och väljs då för att de ingår i många hushållsprodukter.

Val av provtyp (matris) görs beroende på vilken typ av ämne som ska undersökas. För ämnen som används i hushållen och sprids via avloppet till reningsverken är lämplig provtyp inkommande vatten till samt utgående vatten från avloppsreningsverken. Är ämnets mindre lösligt i vatten så kan det vara bättre att mäta halterna i slam. Finns ett ämne i mätbara halter i utgående vatten från avloppsreningsverk är det intressant att undersöka i vilka halter det förekommer i nedströms liggande vattendrag eller sjöar. I filtrerat vatten finns den del av ett ämne som är helt löst i vatten och som kan tas upp av djur. Mäts halterna i sediment så ges svar på hur mycket som har lagrats genom åren och kan bli ett problem på sikt för en sjö eller ett vattendrag. Ett ämne som är fettlösligt och långlivat kan bioackumuleras (koncentreras upp i djur) och det är då bättre att mäta halterna i exempelvis fisk istället. Organiska föroreningar förekommer ofta i naturen i så låga halter att de är svåra att mäta. Med hjälp av passiva provtagare, som hänger ute under en längre tid, kan substanserna koncentreras upp så att det blir mätbara halter (se Kapitel 11).

Miljöövervakningens syfte med screeningverksamheten är att samla in och presentera resultat. Resultatet av screeningen meddelas de som har ansvar för att uppföljning och att åtgärder vidtas. Detta ansvar kan ligga på såväl tillsynsmyndigheter som verksamhetsutövare.

För varje ämnesgrupp som undersökts finns ett kapitel. I avsnittet ”Resultat och utvärdering” redovisas de ämnen för vilka halterna varit över detektionsgränsen i figurer eller tabeller. För kompletta analysresultat hänvisas till bilaga 2 - 10 där samtliga ämnen och analysresultat rapporteras. Screening-resultaten lagras hos nationell datavärd, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, på adressen http://www3.ivl.se/miljo/db/IVL_screening_registersida.htm

3 Adipater

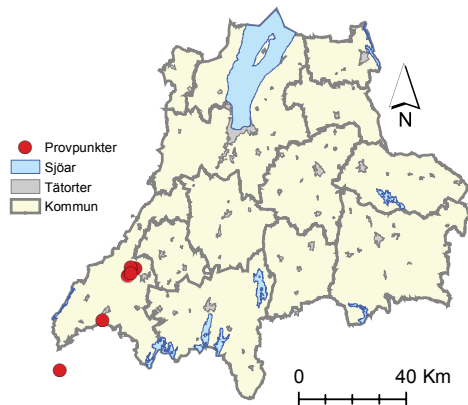
3.1 Bakgrund

Adipater är en stor grupp ämnen som förenas av att de är uppbyggda av adipinsyra som reagerat med alkohol. Ämnena har dock varierande kemiska och fysikaliska egenskaper (1). Adipater har stor användning som alternativ till ftalater inom plastindustrin och förekommer även som tillsats i färger och oljor som används inom bilindustrin. Spridning tros främst ske från punktkällor men eftersom adipaterna också används i konsumentprodukter kan även diffus spridning förekomma via hushållen. Det finns idag inga restriktioner mot användning av adipater (2). Stor mängd importeras årligen men ingen produktion förekommer inom landets gränser. Adipater är lättnedbrytbart både i miljön och i organismer men vissa data tyder på att adipater kan vara toxiskt för miljön.

3.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 3-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris						
	Luft	Vatten	Sediment	Gädda	Invatten ARV	Utvatten ARV	Slam
Gislaveds tätort	X						
Nissan uppströms Gislaved tätort		X	X				
Nissan nedströms Gislaved tätort		X	X				
Nissan Gislaved tätort		X	X				
Gislaved ARV					X	X	
Nissan vid Skeppshult och Rydöbruk				X			



Figur 3-1. Provpunkterna för adipater ligger nära Gislaved och i Nissan vid Skeppshult och Rydöbruk.

3.3 Resultat och utvärdering

Alla resultat är sammanställda i bilaga 2.

Adipaten DEHA (di-2-etylhexyladipat) återfinns i mätbara halter i slam från Gislaveds avloppsreningsverk och i gäddor fångade i Nissan nedströms Gislaved (se Tabell 3-2). I luft, ytvatten, sediment samt i inkommande och utgående vatten till/från avloppsreningsverk var halterna av samtliga adipater under detektionsgränsen.

Tabell 3-2. Uppmätta halter av DEHA från mätningarna i Gislaved samt i Nissan nedströms Gislaved jämfört med mätningar i hela landet

Lokal	Slam µg/kg TS	Gädda µg/kg färskvikt
Gislaved ARV	310	
Nissan Skeppshult, ned Gislaved		33
Nissan Skeppshult, ned Gislaved		12
Nissan Rydöbruk, ned Gislaved		32
Hela landet	10 - 2600	<10 - 33

Koncentrationerna i fisk var upp till tre gånger högre än uppmätta koncentrationer i bakgrundsfisk vilket indikerar att plast och gummiindustrin i Gislaved kan utgöra möjlig punktkälla för adipaten DEHA. DEHA detekterades däremot inte i sediment. Resultaten från den regionala screeningen i slam samt de förhöjda halterna i urbana sediment från andra provpunkter i Sverige, tyder på att användning i hushåll och konsumentprodukter är viktig källa för förekomsten av DEHA i den svenska miljön. Inget samband mellan koncentrationen och befolkningstäthet kunde påvisas. Vilka faktorer som styr förekomsten i slam är därmed okänt.

Adipater återfinns inte i luftprov vilket visar att de inte transporteras långväga i atmosfären utan att det sannolikt är de lokala källorna som dominerar utsläppen av adipater till miljön. DEHA kunde inte detekteras i vatten men förekomsten i fisk indikerar att det troligen finns i vattenfasen om än under detektionsgränsen.

4 Styrener

4.1 Bakgrund

Klorerade och bromerade styrener är en omfattande ämnesgrupp. De bildas vid förbränning i närvaro av klor och brom och är svårnedbrytbara ämnen som bindes till partiklar i såväl vatten och luft, varför det även är möjligt att det finns en långväga transport av styrener. Möjliga punktkällor är sopförbränningsanläggningar, smältverk och gjuterier.

Det finns ingen registrerad användning av klorerade styrener i Sverige och ingen formell reglering. De har använts internationellt i plastindustrin. Betabromstyren används internationellt som tillsats i livsmedel, tvål, tvättmedel och parfymer (1).

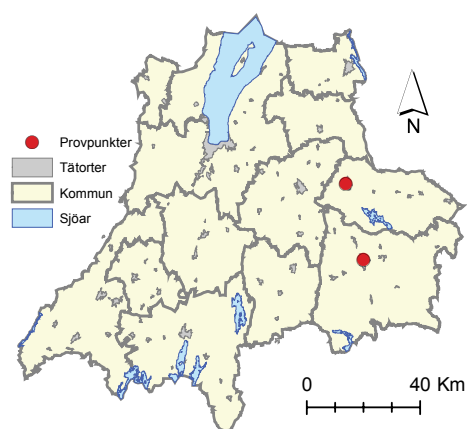
Klorerade styrener är en grupp ämnen som kemiskt kan antas bete sig som övriga långlivade organiska föroreningar som så kallade POP:s (Persistent Organic Pollutants). Exempel på välkända ämnen i denna grupp är PCB och DDT.

Oktaklorstyren har föreslagits som en ny kandidat till Stockholmskonventionen och klassas som ett utfasningsämne.

4.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 4-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris	
	Lakvatten från sopförbränning	Sediment
Eksjö	X	
Vetlanda Gröpplebäcken ned deponi		X



Figur 4-1. Provpunkterna för styrener ligger i Eksjö och Vetlanda.

4.3 Resultat och utvärdering

I sediment från Gröpplebacken nedströms deponi i Vetlanda samt lakvatten från sopförbränning i Eksjö var halterna under detektionsgränsen för samtliga styrener.

Inga detekterbara halter av bromerade eller klorerade styrener hittades i sediment, slam eller deposition i någon av provpunkterna i Sverige (1,3). Oktaklorstyren återfanns i luftprover från bakgrundsstationer vilket tyder på att långväga transport förekommer.

Diffusa utsläpp av oktaklorstyren via reningsverken verkar vara begränsad eftersom ämnet inte återfanns i vare sig slam eller in- och utgående avloppsvatten.

Oktaklorstyren är bioackumulerande och djur anses därför som den mest lämpliga matrisen att mäta pågående miljöbelastning av substansen.

5 Siloxaner

5.1 Bakgrund

Siloxaner är en stor grupp ämnen med vidsträckt industriell användning och ingår bl. a. i skumdämpningsmedel, råvara till gummi, smörj- och släppmedel, bilvårdprodukter, vattenavvisande medel, mjukgörningsmedel och som råvara till plasttillverkning (1,3). Dessa produkter såväl importeras som tillverkas i Sverige.

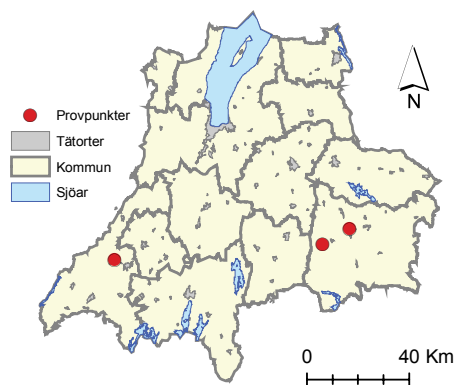
Hexametyldisiloxan (förkortas MM) finns på OSPAR:s (Konventionen för skydd av den marina miljön i nord-ost atlanten) kandidatlista för farliga ämnen. Oktametylcyclotetrasiloxan (D4) klassificeras som PBT/vPvB (Persistent, Bioaccumulative; Toxic/very Persistent, very Bioaccumulative) och ska därför fhasas ut.

Siloxaner som grupp bedöms kunna spridas i miljön dels genom diffus spridning från konsumentprodukter, dels via punktkällor där ämnena tillverkas eller hanteras. Långväga global spridning är inte trolig då nedbrytning av siloxaner i gasfas sker inom ett par dagar eller veckor.

5.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 5-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris			
	Invatten ARV	Utvatten ARV	Slam	Sediment
Gislaved	X	X	X	
Landsbro	X	X	X	
Vetlanda Gröpplebacken ned deponi				X

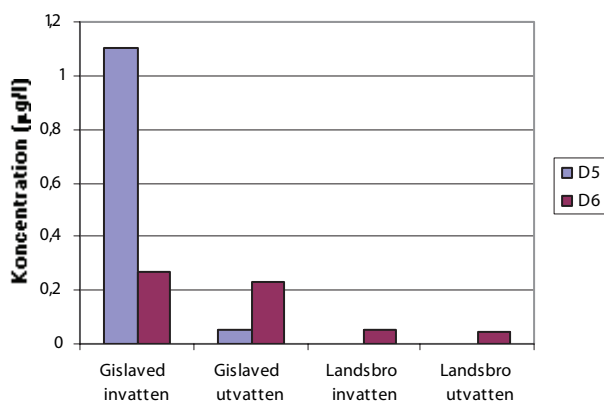


Figur 5-1. Provpunkterna för siloxaner ligger i Gislaved, Vetlanda och Landsbro.

5.3 Resultat och utvärdering

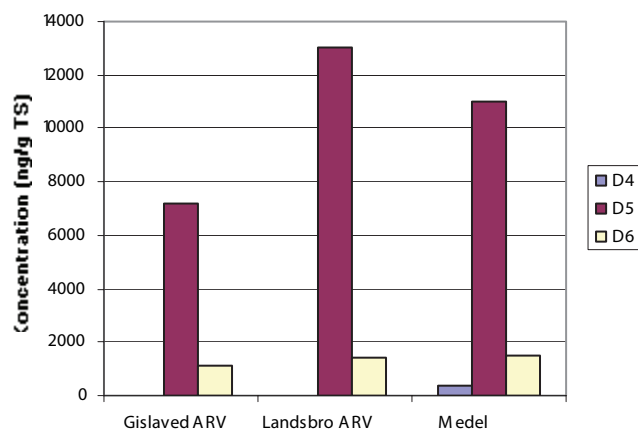
De cykliska siloxanerna D5 och D6 (decametylcyklopentasiloxan och dodecametylcyklohexasiloxan) undersöktes i inkommande vatten i fyra avloppsreningsverk varav två i länet. D5 och D6 påträffades i högst halter i Gislaved avloppsreningsverk. I Landsbro var koncentrationen av D5 under detektionsgränsen medan D6 påträffades i halter strax över detektionsgränsen.

Utgående vatten analyserades i totalt tolv avloppsreningsverk i hela landet. D5 återfanns endast i Gislaved medan D6 påträffades i totalt fem prov varav den högsta halten uppmättes i Gislaved. D6 påträffades i låga halter även i Landsbro medan D5 var under detektionsgränsen, se Figur 5-2.



Figur 5-2. Siloxanhalterna i inkommande och utgående vatten till/från Gislaved och Landsbro avloppsreningsverk. I Landsbro var halten D5 < 0,03 µg/l.

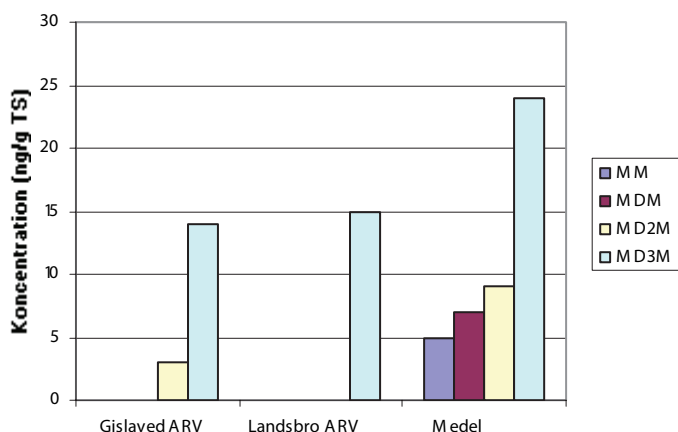
Både D5 och D6 uppmättes i slam från Gislaveds och Landsbro avloppsreningsverk, se Figur 5-3. Låga halter av D5 (17,2 ng/g TS) återfanns även i Gröpplebäckens sediment i Vetlanda. Högsta värdet i sediment i hela landet var 190 och lägsta < 11 ng/g TS.



Figur 5-3. Halter av cykliska siloxaner i slam i Gislaved och Landsbro avloppsreningsverk jämfört med medel för alla reningsverk i undersökningen.

Den linjära siloxanen MD2M (decametyltetrasiloxan) påträffades i slam från Gislaveds reningsverk medan MD3M (dodecametylpentasiloxan, även den linjär) påträffades i slam från både Gislaveds och Landsbro avloppsreningsverk. Halterna av de bägge substanserna var under medelvärdet för alla slamprov i undersökningen, se Figur 5-4.

Den cyliska siloxanen D4 (octametylcyclotetrasiloxan) samt de linjära siloxanerna MM (hexametyldisiloxan) och MDM (octametyltrisiloxan) återfanns inte i någon av matriserna.



Figur 5-4. Halter av linjära siloxaner i slam i Gislaved och Landsbro avloppsreningsverk jämfört med medel för alla reningsverk i undersökningen

Totalt analyserades siloxanhalter i slam från 54 kommunala reningsverk i Sverige. Siloxanen D5 dominerade i samtliga prov. I Landsbro var halten D5 högre än landets medelvärde. Även summan av D4, D5 och D6 var högre än medelvärdet för riket. Gislaved låg däremot under medelvärdet för hela landet.

Högsta halterna av cykliska siloxaner i sediment, avseende hela landet, uppmättes från urbana områden. D5 var den förening som återfanns i högst halter. Inkommande vatten vid reningsverken uppvisade högre halter än utgående vilket tyder på att siloxanerna fångas upp i reningsverken (1).

Siloxanerna är lättflyktiga ämnen och man får en diffus spridning till luft och vatten via reningsverk och utsläpp från olika typer av punktkällor (deponier t.ex.). Resultaten tyder på att det är nära en utsläppskälla som risken finns att halterna kan nå upp till toxiska nivåer. Halterna minskar snabbt med ökande avstånd från källan.

Kunskapen om human exponering är än så länge för liten och mer data behövs. Det är viktigt att följa att utsläppen av siloxaner till miljön inte ökar. Det kan göras genom mätningar i slam från reningsverk under några år.

6 Klorerade alifater

6.1 Bakgrund

Klorerade alifater är lösningsmedel som är hälsofarliga och användningen är reglerad i Sverige. 1,1,1-Trikloreten förstör ozonskiktet och är helt förbjudna. Trikloretan (trikloretylen eller tri) och diklormetan (metylenklorid) är också förbjudna men får användas efter dispens från Kemikalieinspektionen. Ämnena hade till för några år sedan spridd användning vid avfettning och rengöring. Användningen har minskat väsentligt genom förändrade renhetskrav, alkalisk tvätt, andra lösningsmedel eller ändrad produktionsteknik (18).

Tetrakloreten (perkloretylen) är, liksom de övriga, förbjuden i konsumentprodukter men får användas yrkesmässigt. Ämnet används huvudsakligen i kemtvätt.

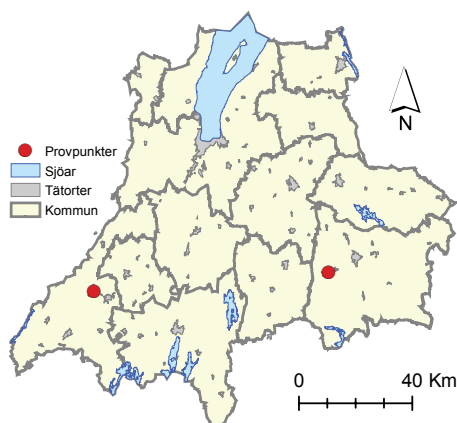
Triklormetan (kloroform) har nästan helt upphört att användas industriellt men används fortfarande som laboratoriekemikalie.

Cis-1,2-dikloreten bildas som mellanprodukt vid nedbrytning av tetra- och trikloretan. Cis-1,2-dikloreten i vatten adsorberas till partiklar och sediment. Ämnet bryts ner vid syrefria förhållande (19).

6.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 6-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

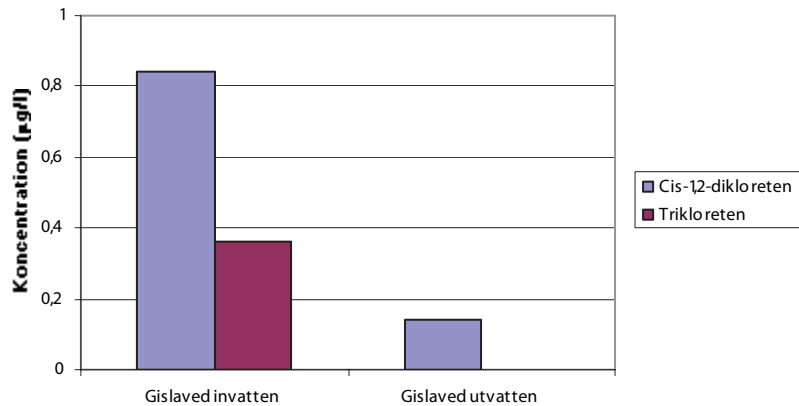
Lokaler	Matris			
	Invatten ARV	Utvatten ARV	Slam	Sediment
Gislaved	X	X	X	
Landsbro			X	X



Figur 6-1. Provtagningspunkterna för klorerade alifater ligger i Gislaved och Landsbro.

6.3 Resultat och utvärdering

Trikloret (Tri) och Cis-1,2-dikloret detekterades i inkommande vatten i Gislaveds avloppsreningsverk. Cis-1,2-dikloret återfanns även i utgående vatten. Enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten får summan av tetra- och trikloret inte överstiga 10 µg/l (16). Halten av trikloret i inkommande vatten understiger denna gräns med stor marginal. För cis-1,2-dikloret finns inget gränsvärde angivet men används samma gränsvärde som för trikloret så får halten anses låg.



Figur 6-2. Halter av klorerade alifater i inkommande och utgående vatten till/från Gislaved avloppsreningsverk.

7 Bekämpningsmedel

7.1 Bakgrund

7.1.1 4-KLORO-3-KRESOL

4-kloro-3-kresol har flera användningsområden. Exempel på sådana är konserveringsmedel i kosmetika och hygienprodukter, desinfektionsmedel, träsnyddsmiddel, lösningsmedel och kyl- och smörjmedel. 4-kloro-3-kresol har liten löslighet i vatten. Substansen är klassificerad som skadlig att förtära, irriterande vid hudkontakt och betecknas som mycket toxiskt för vattenlevande organismer. Risken för bioackumulering bedöms vara liten och ämnet är inte persistent(4).

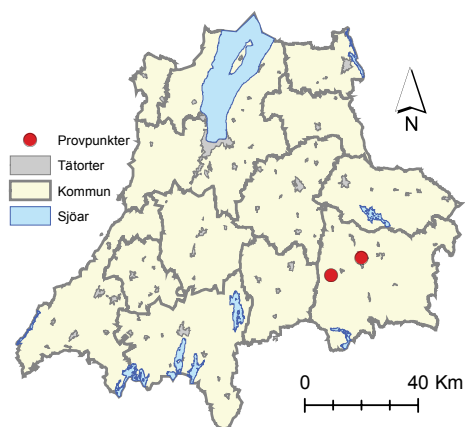
7.1.2 PARABENER

Parabener används som konserveringsmedel i framförallt kosmetiska produkter men även livsmedel (5). Vanligast är metyl-, etyl-, propyl- och butylparaben. Ökad längd på alkylgruppen (metyl är kortast och butyl är längst) ger ökad antibakteriell aktivitet och ökad ackumulerbarhet i fettvävnader. Vissa studier tyder på att parabener kan vara östrogena d.v.s. hormonstörande samt att de kan medföra reproduktionsstörningar (6).

7.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 7-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris	
	Invatten ARV	Utvatten ARV
Landsbro	X	X
Vetlanda	X	X



Figur 7-1. Provtagningspunkterna för bekämpningsmedel ligger i Vetlanda och Landsbro.

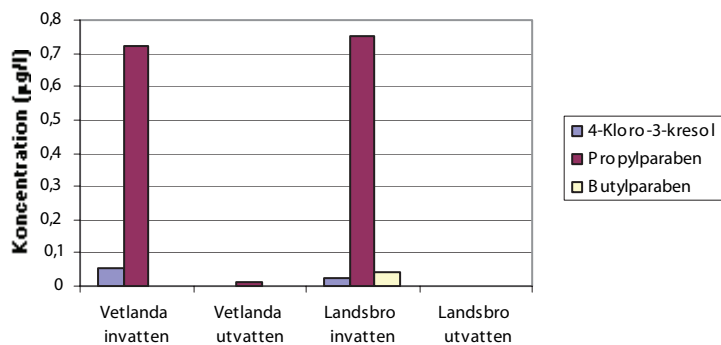
7.3 Resultat och utvärdering

4-kloro-3-kresol påträffades i inkommande vatten i både Vetlanda och Landsbro reningsverk, se Figur 7-2, medan halterna i utgående vatten var under detektionsgränsen.

Halterna av metyl-, etyl- och benzylparaben var under detektionsgränsen både i inkommande och utgående vatten i Vetlanda och Landsbro reningsverk.

Halterna av propylparaben i inkommande vatten i Vetlanda och Landsbro reningsverk var drygt 0,7 µg/l. I utgående vattnet var halterna betydligt lägre eller under detektionsgränsen.

Butylparaben påträffades i detekterbara halter i inkommande vatten i Landsbro reningsverk.



Figur 7-2. Halter av bekämpningsmedel i inkommande och utgående vatten i avloppsreningsverken i Vetlanda och Landsbro.

4-kloro-3-kresol detekterades i 60 % av slamproverna från de 26 avloppsreningsverk som deltog i undersökningen. Koncentrationen av 4-kloro-3-kresol var lägre än för de andra 14 biociderna som analyserades i samma undersökning (4). Begränsningen i användandet av denna biocid tillsammans med att den lätt bryts ner förklarar den låga förekomsten i miljön.

Halterna av 4-kloro-3-kresol och parabener i inkommande respektive utgående vatten visar att reningsverken klarar av att avskilja biociderna ur vattnet. Inkommande vatten analyserades inte på något annat reningsverk i undersökningen och därför saknas jämförelsematerial. Propylparaben var den vanligaste parabener i utgående vatten med koncentrationer mellan 0,011 till 0,066 µg/l. Koncentrationen i Vetlanda var 0,013 µg/l och jämförelsevis låg.

Atmosfären verkar vara en möjlig transportväg för parabener eftersom substansen återfanns i luft och depositionsprover inom den nationella screeningen.

8 Ftalater

8.1 Bakgrund

Ftalater är en grupp kemiska ämnen som används som mjukgörare i PVC-plaster (7). Diisononylftalat (DINP) och diisodecylftalat (DIDP) är de två ftalater som är vanligast förekommande som mjukgörare i EU idag. Ftalater är stora molekyler som antas vara ganska orörliga i miljön. Som grupp tillhör ftalater inte de mest långlivade kemikalierna. Viss forskning tyder på att ftalaterna DEHP och DINP kan vara cancerogena i laboratorieförsök men cancerogena effekter på människa har inte kunnat bevisas. Undersökningar med djur tyder också på att DEHP kan störa det endokrina systemet och därmed vissa hormonstyrda processer(7).

Enligt EU-direktiv 2005/84/EC, som antogs 16 januari 2007, får ftalaterna DEHP, DBP (dibutylftalat) samt BBzP (butylbenzylftalat) tillsammans inte förekomma i halter över 0,1 % i barnleksaker. För DINP, DIDP samt di-n-oktylftalat (DNOP) gäller att de tillsammans inte får förekomma i barnleksaker som kan stoppas i munnen, i halter över 0,1 %.

Di-(2-etyl)hexylftalat (DEHP) var tidigare den ftalat som användes mest men har ersatts med DINP och DIDP. Även adipaten di-(2-etyl)hexyladipat (DEHA) (jämför kapitel 3 Adipater) har ersatt DEHP.

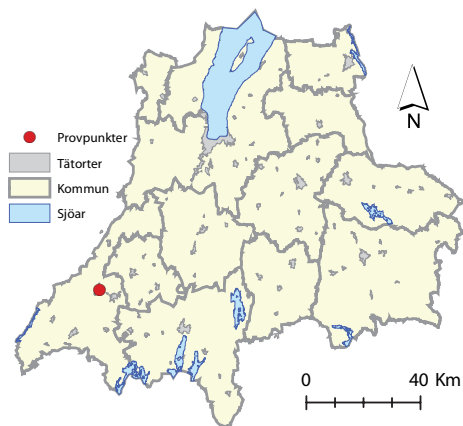
Kemikalieinspektionen har identifierat DEHP som ett CMR-ämne (carcinogent, mutagent, reproduktionsstörande) och ämnet betecknas som ett utfasningsämne i PRIO-listan.

Plast- och gummindustri är en möjlig punktkälla av ftalater och adipaten DEHA och var orsaken till att Gislaved valdes ut i den nationella screeningundersökningen.

8.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 8-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

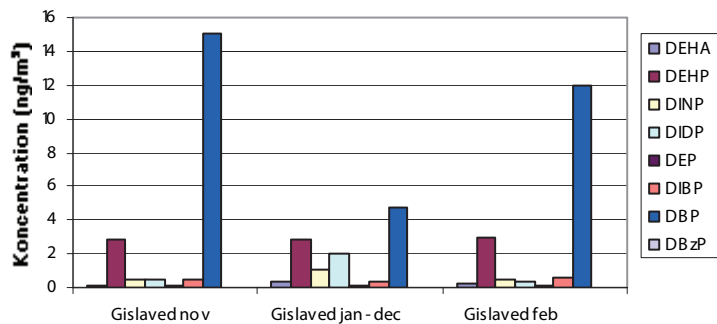
Lokaler	Matris
	Luft
Gislaved	X



Figur 8-1. Provpunkten för ftalater ligger i Gislaved.

8.3 Resultat och utvärdering

Samtliga ftalater samt adipaten DEHA återfanns i de tre luftproven från vintern 2006/2007. Den vanligaste substansen var DBP med koncentrationer på upp till 15 ng/m³. Halterna i Gislaved var tre gånger högre än de som uppmättes i Stockholm. DBP var den substans som varierade mest mellan olika provstationer i hela landet med lägst halter i bakgrundsstationen (0,1 - 0,3 ng/m³) och högst halter i Gislaved (4,8 – 15 ng/m³). DEHP-halten var ca 3 ng/m³ i Gislaved medan både Stenungsund och Stockholmsresultaten var lägre (1,1 - 2,1 ng/m³). Trots att det på nationell nivå används mer av DEHP än DBP så var DBP-halten fem gånger högre än DEHP halten i Gislaved vilket indikerar att det kan finnas en punktkälla i området. Halter av övriga ftalater i luft låg på ungefär samma nivå som övriga provpunkter i Sverige.



Tabell 8-2. Halter av ftalater i luft i Gislaved vintern 2006/2007.

9 1,5,9-Cyclododekatrien

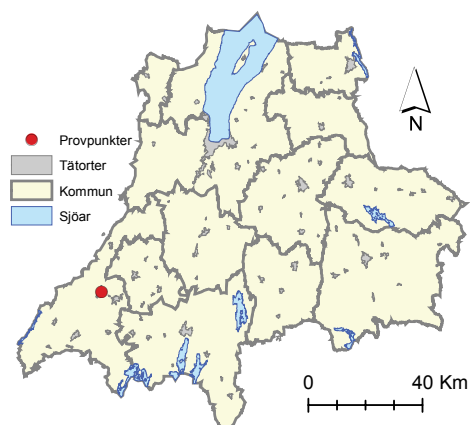
9.1 Bakgrund

De flesta cyclododekatrien-substanser (CDDT) används som intermediär kemikalie vid syntes av cykliska och linjära föreningar med 12 kolatomer, framförallt i produktion av polyamider (8). En mindre del används för att framställa det bromerade flamskyddsmedlet hexabromocyclododekan (HBCD). I miljön övergår HBCD successivt till CDDT. Det förekommer ingen produktion av CDDT eller HBCD i Sverige.

9.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 9-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris	
	Luft	Jord
Gislaved	X	X



Figur 9-1. Provpunkten för 1,5,9-cyclododekatrien ligger i Gislaved.

9.3 Resultat och utvärdering

Inga mätbara halter uppmättes i luft- och jordprov från Gislaved (se bilaga 8).

10 Läkemedel

10.1 Bakgrund

Läkemedel är en stor grupp substanser med mycket olika egenskaper (9). De innebär förmodligen ingen miljörisk för tillfället men det kan inte uteslutas att de på lång sikt kan ge upphov till problem. Misstanke finns exempelvis att antibiotika i miljön gör att tillväxten av resistenta bakterier ökar. Många läkemedel är, liksom organiska miljögifter, hormonstörande vilket kan få konsekvenser för exponerade organismer även i låga doser.

Avloppsreningsverk kan i varierande grad rena läkemedelssubstanser i avloppsvatten (9). Uppehållstiden i avloppsreningsverket har betydelse för hur bra ämnena bryts ner. Exempelvis östrogen (könshormoner) reduceras mer ju längre uppehållstiden i den biologiska reningen är. Aktiv slambehandling reducerar östrogen ytterligare (9). För vissa läkemedels-substanser kan ytterligare rening uppnås med biologisk kväverrening (20). Möjligheten att förbättra existerande avloppsreningsverk så utsläpp av läkemedelsrester minskar är begränsad. Behandling med ozon, UV-ljus+väteperoxid eller aktivt kol oxiderar respektive avskiljer de flesta ämnen. Metoderna är energikrävande och ökar kostnaderna för reningsverken (20).

Två screening-undersökningar har gjorts under 2005 med avseende på läkemedel; en av IVL Svenska Miljöinstitutet AB på uppdrag av Naturvårdsverket och en av Yrkes- och miljömedicinskt centrum, Linköping.

Följande ämne har studerats i båda undersökningarna:

- Oxitetracyklin, tetracyklin och doxycyklin (antibiotika).
- Ibuprofen, naproxen, ketoprofen samt diklofenak (antiinflammatoriska medel).
- Östriol, östradiol samt etinylestradiol (hormoner).

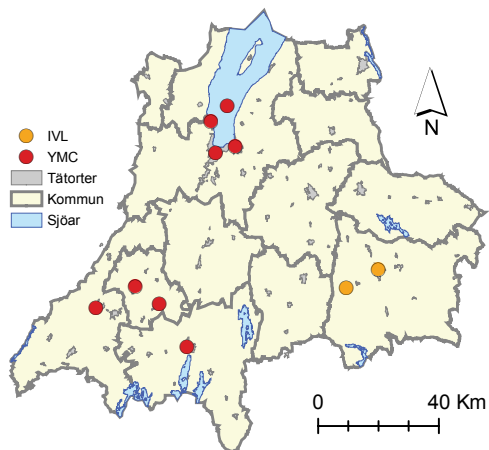
I IVL's rapport är även antibiotikapreparaten demekloxyklin och klorocyklin samt hormoner noretindron samt progesteron undersökta (10).

I rapporten från Yrkes- och miljömedicinskt centrum är ämnena metropolol (blodtrycks-sänkande), simvastatin (serumlipidsänkande medel), noretisteron (hormon) samt cyklofosfamid och ifosfamid (cytostatika) undersökta. I denna undersökning har även avloppsvatten från sjukhusen i Eksjö, Värnamo och Jönköping analyserats men dessa har inte tagits med i denna sammanställning.

10.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 10-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Lokaler	Matris			
	Invatten ARV	Utvatten ARV	Slam	Ytvatten
Landsbro	X	X	X	
Vetlanda	X	X	X	
Värnamo	X	X		
Jönköping	X	X	X	
Huskvarna	X	X	X	
Bankeryd	X	X	X	
Gnosjö		X		
Hillerstorp		X		
Gislaved		X		
Vättern				X

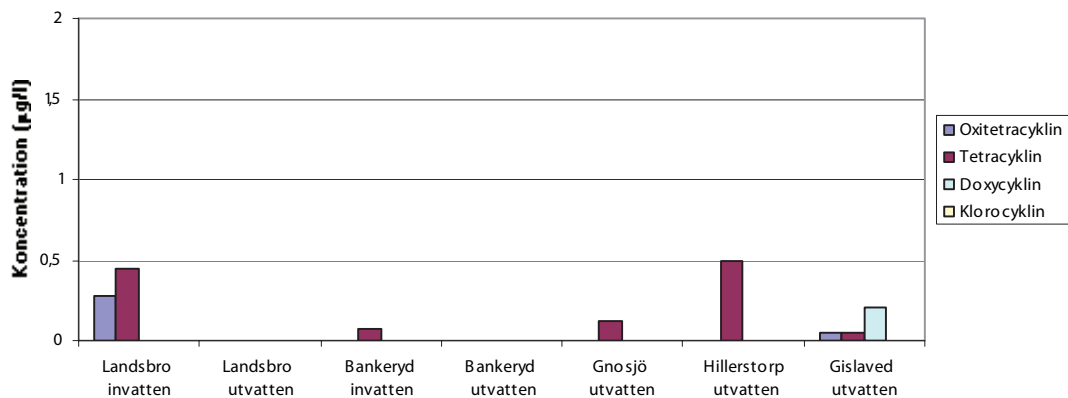


Figur 10-1. Provpunkterna för läkemedel i länet. De gula provpunkterna finns med i rapporten från IVL Svenska Miljöinstitutet AB och de röda finns med i rapporten från Yrkes- och miljömedicinskt centrum.

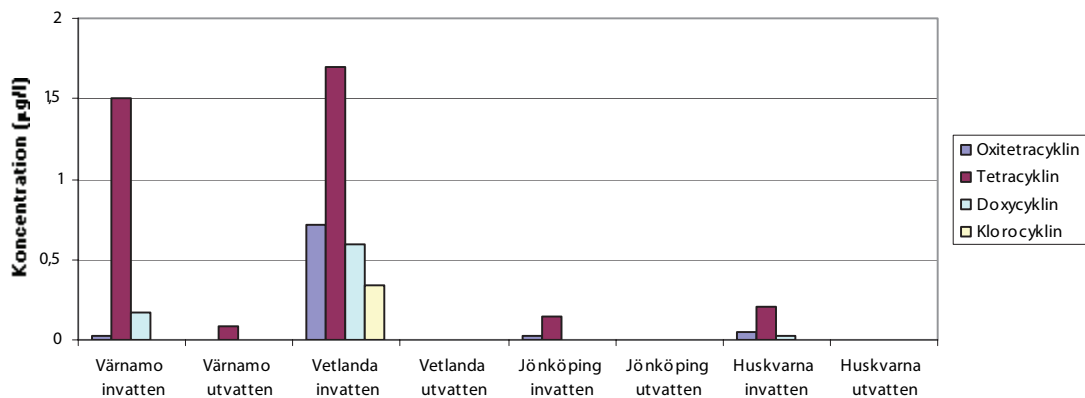
10.3 Resultat och utvärdering

10.3.1 ANTIBIOTIKA

Antibiotika återfinns i relativt höga halter i inkommande vatten till Vetlanda avloppsreningsverk (se Figur 10-2). Tetracyklin detekterades i 17 av de totalt 20 undersökta avloppsreningsverken i Sverige(10). Halten var högst i Vetlanda. I utgående vatten har halten minskat till under detektionsgränsen. Av de undersökta avloppsreningsverken i Jönköpings och Östergötlands län (9) var halten av tetracyklin i utgående vatten högst i Hillerstorp.

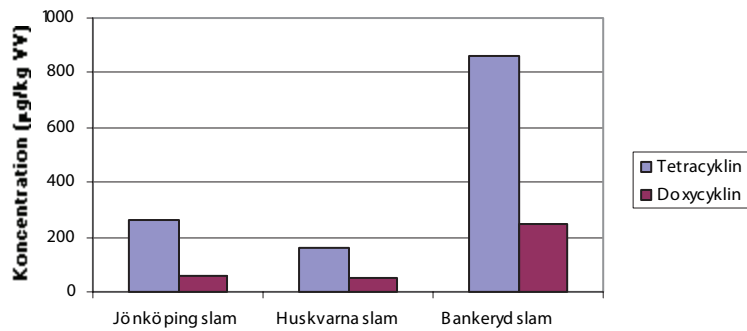


Figur 10-2. Antibiotika i inkommande och utgående vatten till/från mindre avloppsreningsverk (10 000 pe). Klorocyklin har inte analyserats i Bankeryd, Gnosjö, Hillerstorp och Gislaved. Halten av klorocyklin var under detektionsgränsen i Landsbro.

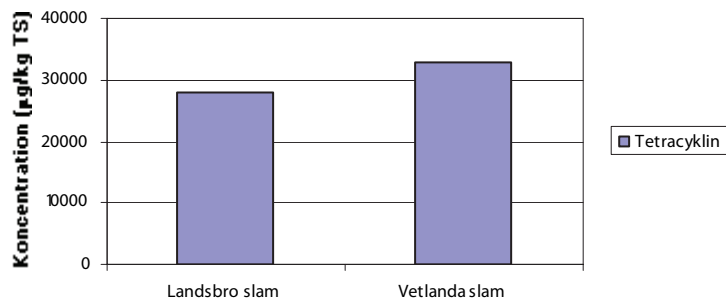


Figur 10-3. Antibiotika i inkommande och utgående vatten till/från mellanstora avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe). Klorocyklin har endast analyserats i Vetlanda avloppsreningsverk.

Vetlanda och Landsbro reningsverk hade högst halt av tetracyklin (33 000 respektive 28 000 µg/kg TS) i slam av de undersökta reningsverken i Sverige medan övriga antibiotika-substanser saknades helt. Skillnaden mellan olika reningsverk kan bero på att undersökta slamprov i Vetlanda/Landsbro varken var avvattnade eller rötade vilket övriga slamprover var. Detta stämmer dock inte med undersökningen från Yrkes- och miljömedicinskt centrum där tetracyklin har analyserats på både råslam och avvattnat rötslam på ett reningsverk och där halten tetracyklin var obetydligt högre i råslammet. Observera att halterna av antibiotika i slam inte är jämförbara mellan de båda undersökningarna eftersom det dels är olika typer av slam dels olika enheter (se Figur 10-4 och Figur 10-5).



Figur 10-4. Antibiotika i avvattnat rötslam (resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum). Observera enheten µg/kg VV.

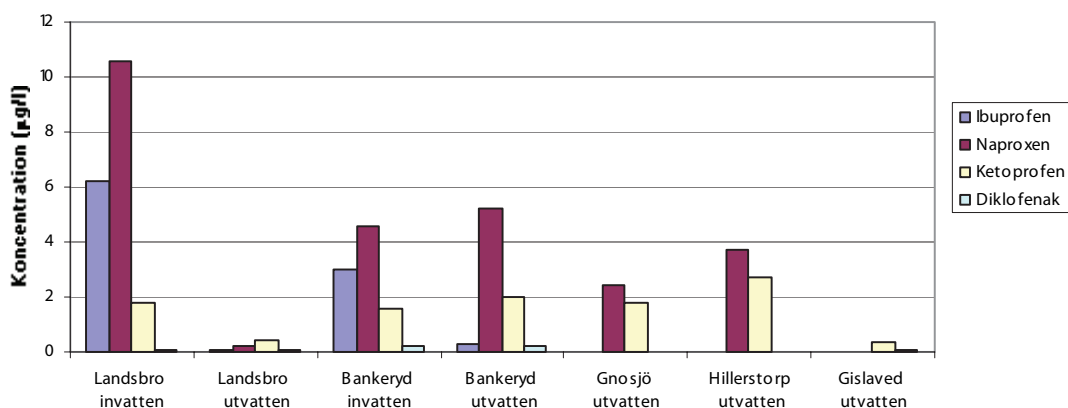


Figur 10-5. Antibiotika i ej avvattnat örötat slam (resultat från IVL). Observera enheten µg/kg TS.

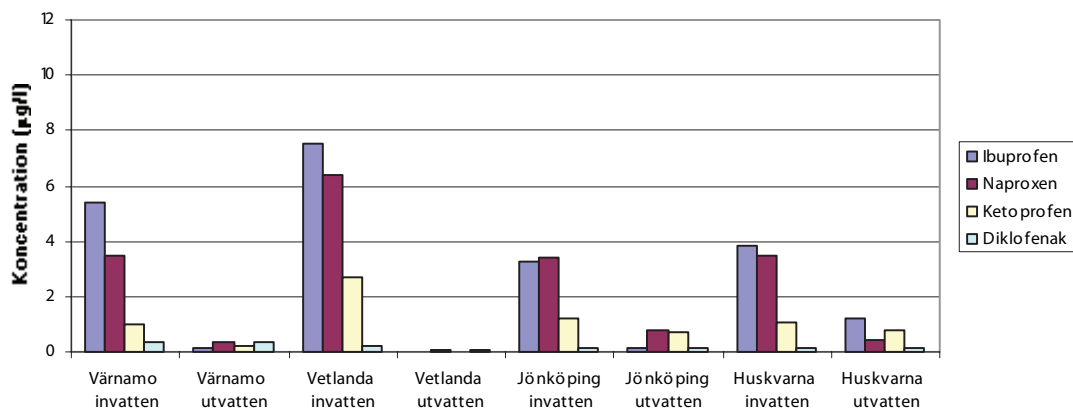
10.3.2 ANTIINFLAMMATORISKA SUBSTANSER

Halterna av antiinflammatoriska substanser i inkommande vatten till Vetlanda och Landsbro avloppsreningsverk (10) ligger på en medelhög nivå jämfört med landet i övrigt, 16,8 respektive 18,7 µg/l. Koncentrationen av summan antiinflammatoriska substanser varierade för samtliga reningsverk mellan 5,1 och 33 µg/l. Halterna i utgående vatten är låga och visar att reningsverken klarar av att ta bort merparten av substanserna ur vattnet.

Halterna av antiinflammatoriska substanser i inkommande vatten till de tre mellanstora avloppsreningsverken, i studien som gjorts av Yrkes- och miljömedicinskt centrum (9), ligger mellan 8,0 – 10,3 µg/l. I utgående vatten från avloppsreningsverken i samma studie är halterna högre i de mindre reningsverken (Bankeryd, Gnosjö, Hillerstorp och Gislaved) jämfört med de mellanstora reningsverken (Värnamo, Jönköping och Huskvarna). Eftersom flödet från de stora reningsverken är större släpps det ut mer antiinflammatoriska substanser från dessa även om koncentrationerna är högre i de mindre reningsverken.



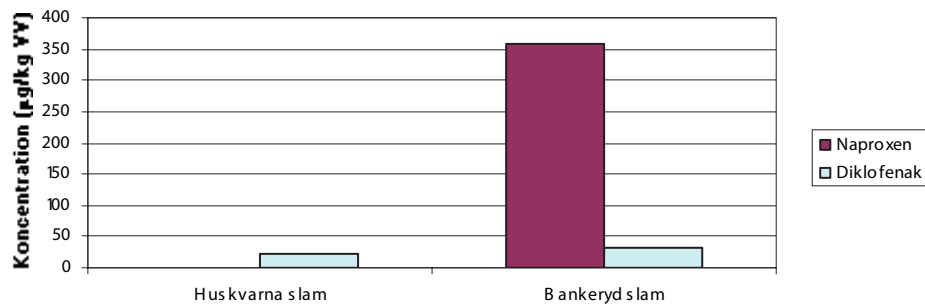
Figur 10-6. Antiinflammatoriska ämnen i inkommande och utgående vatten till/från mindre avloppsreningsverk (<10 000 pe).



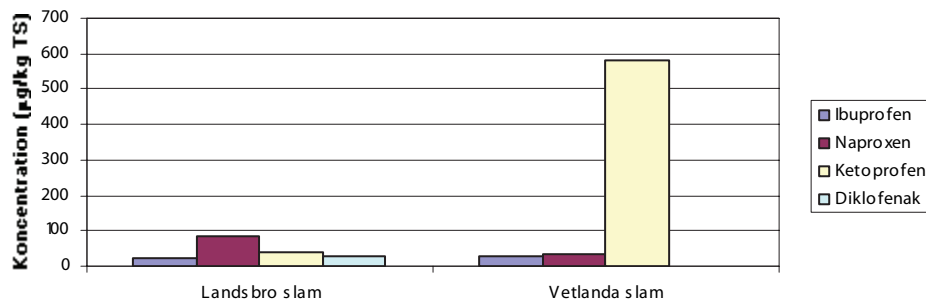
Figur 10-7. Antiinflammatoriska ämnen i inkommande och utgående vatten till/från mellanstora avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe).

Ketoprofen-halten i Vetlandas slam var högst i hela landet, 580 µg/kg TS. Halterna varierade mellan 5 till 580 µg/kg TS och medianvärde var 17 µg/kg TS. Skillnaden kan bero på att slamtypen är ett ej avvattnat råslam till skillnad från de flesta andra reningsverken i undersökningen (10). Det som talar emot detta är att Landsbro, som har samma slamtyp som Vetlanda, har en betydligt lägre ketoprofenhalt (87 µg/kg TS). Halterna av ibuprofen och naproxen var, jämfört med halten av ketoprofen, förhållandevis låga i Vetlanda, ca 30 µg/kg TS.

Naproxenhalten i Bankeryds slam var hög, 360 µg/kg VV, jämfört med övriga reningsverk i samma undersökning (9) där halten var under detektionsgränsen. Även halterna av diklofenak verkar något högre i Bankeryd och Huskvarna, 31 respektive 23 µg/kg VV, jämfört med övriga reningsverk där halterna var under detektionsgränsen.



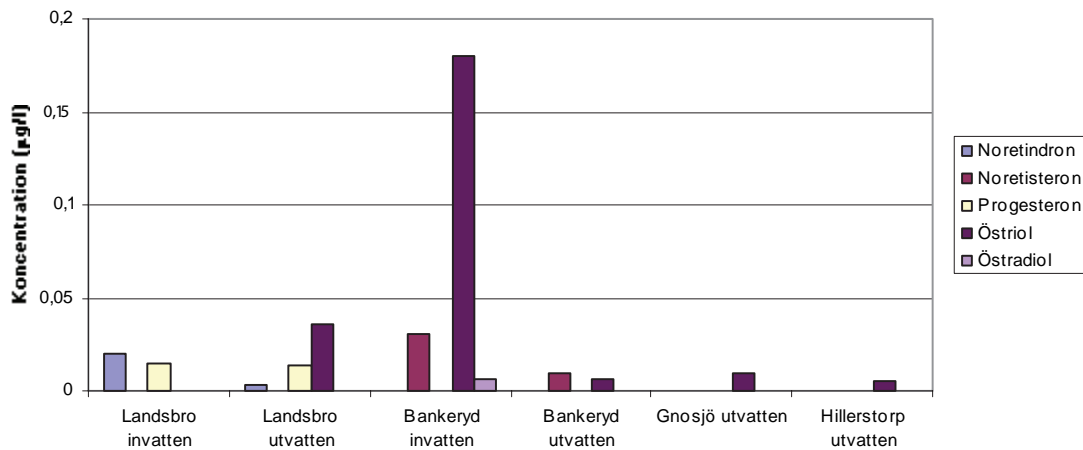
Figur 10-8. Antiinflammatoriska ämnen i avvattnat rötslam (resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum). Observera enheten µg/kg VV.



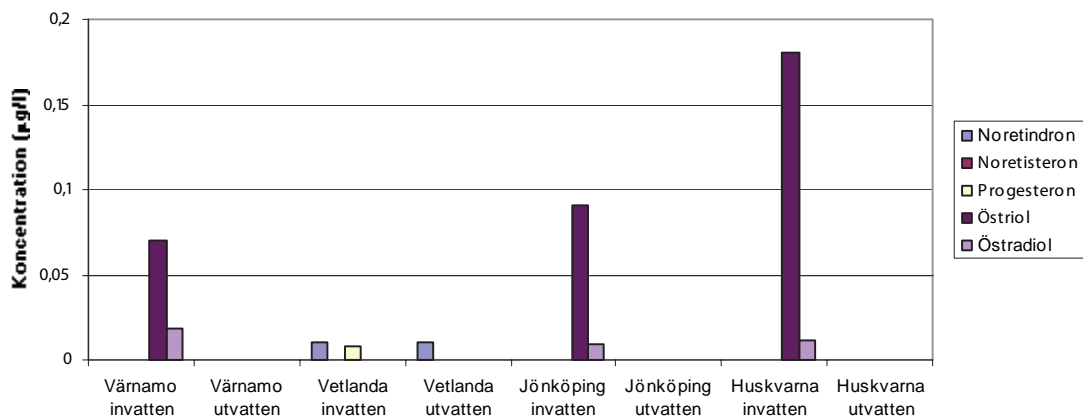
Figur 10-9. Antiinflammatoriska ämnen i ej avvattnat örötat slam (resultat från IVL). Observera enheten µg/kg TS.

10.3.3 HORMONER

Noretindron och progesteron detekterades i de flesta undersökta reningsverkens inkommande vatten (10) och förekom i halter mellan 0,001-0,02 respektive 0,004-0,03 µg/l. Halterna av dessa hormoner var medelhöga till höga i Landsbro och Vetlanda. I utgående vatten har halterna sjunkit av progesteron. Halten av noretindron har sjunkit i Landsbro medan den låg kvar på samma nivå som i ingående vatten i Vetlanda. I en del reningsverk i Sverige var halterna av hormoner högre i utgående än inkommande vatten. Så var också fallet i Landsbro där östriol inte detekterades i inkommande vatten men återfanns i utgående vatten (10). Östriol återfanns i inkommande vatten i Bankeryd, Huskvarna, Jönköping och Värnamo avloppsreningsverk medan halterna i utgående vatten var under detektionsgränsen med ett undantag; Bankeryd. Östriol förekom också i utgående vatten i Gnosjö och Hillerstorp. I nästan alla övriga reningsverk i undersökningen (9) var halten av östriol under detektionsgränsen i utgående vatten.

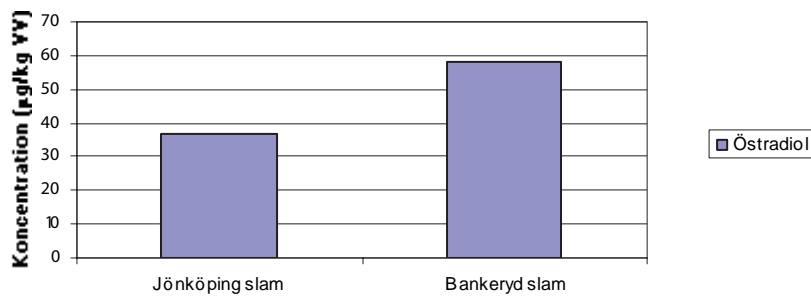


Figur 10-10. Hormoner i inkommande och utgående vatten till/från små avloppsreningsverk (< 10 000 pe). Noretindron och progesteron har inte analyserats i Bankeryd, Gnosjö och Hillerstorps avloppsreningsverk. Noretisteron har inte analyserats i Landsbro avloppsreningsverk. Där staplar saknas på övriga provpunkter har halterna understigit detektionsgränsen.

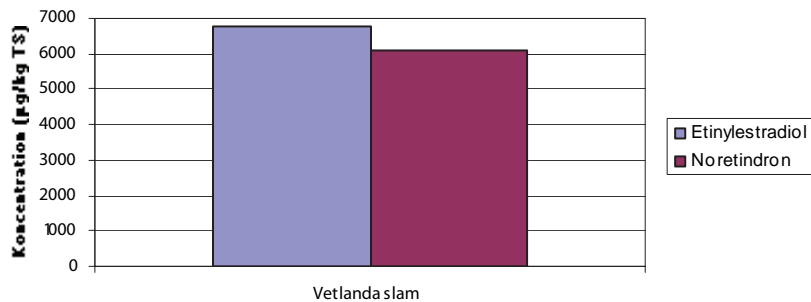


Figur 10-11. Hormoner i inkommande och utgående vatten till/från mellanstora avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe). Noretindron och progesteron har inte analyserats i Bankeryd, Gnosjö och Hillerstorps avloppsreningsverk. Noretisteron har inte analyserats i Vetlanda avloppsreningsverk. Där staplar saknas på övriga provpunkter har halterna understigit detektionsgränsen.

Halten etinylestradiol och noretindron var väsentligt högre i Vetlandas ej avvattnade orötade slam jämfört med rötat slam från övriga reningsverk. I Landsbro, med samma slamtyp, var halterna av östriol, östradiol och etinylestradiol under detektionsgränsen. Noretindron och progesteron analyserades ej.



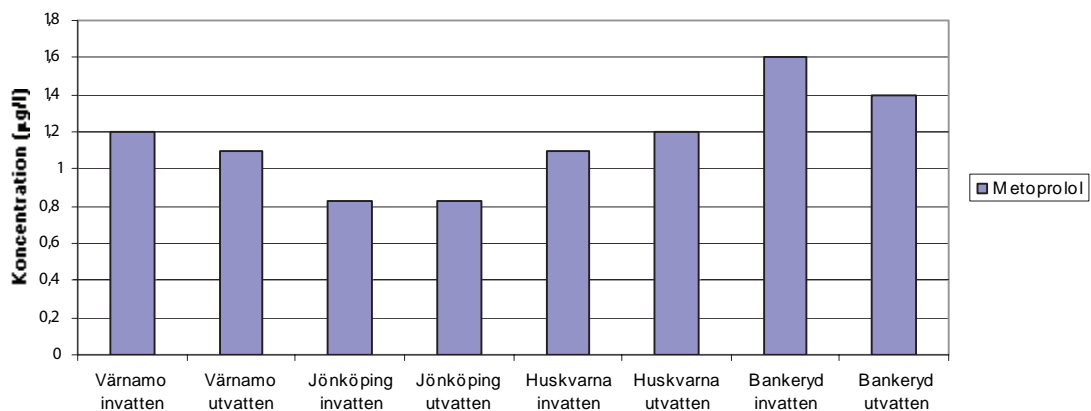
Figur 10-12. Hormoner i avvattnat rötslam (resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum). Observera enheten µg/kg VV.



Figur 10-13. Hormoner i ej avvattnat örötat slam (resultat från IVL). Observera enheten µg/kg TS.

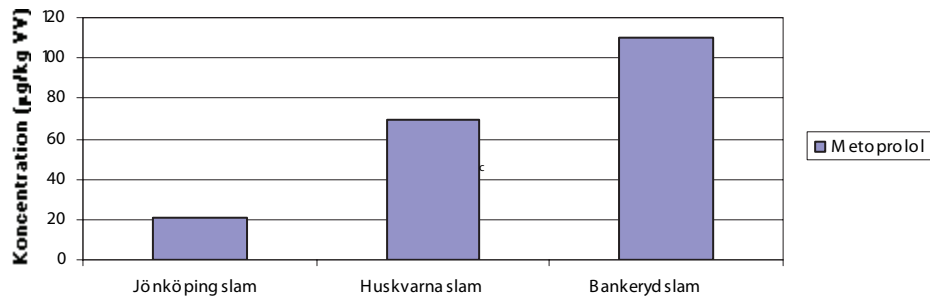
10.3.4 ÖVRIGA LÄKEMEDEL

Medelhalten av den blodtryckssänkande substansen metoprolol i utgående vatten från de medelstora avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe) som deltog i undersökningen (9) var 0,87 µg/l. För de mindre reningsverken (<10 000 pe) var motsvarande siffra 2,53 µg/l. Bankeryd var det enda av avloppsreningsverken i Figur 10-14 som tillhör gruppen ”mindre” reningsverk. Halten metoprolol låg i Jönköpings avloppsreningsverk på medelnivå medan halten i Värnamo och Huskvarna låg något över. I Bankeryd var koncentrationen av metoprolol klart under medelvärdet. Metoprololhalten i inkommande vatten i reningsverken var i stort sett desamma som för utgående vatten.



Figur 10-14. Metoprolol i inkommande och utgående vatten till/från avloppsreningsverk. Värnamo, Jönköping och Huskvarna är mellanstora reningsverk (10 000 – 100 000 pe) medan Bankeryd är litet (<10 000 pe).

I rötat slam varierade koncentrationen av metoprolol i de medverkande avloppsreningsverken mellan 14 och 110 µg/kg VV. Halten metoprolol var alltså högst i Bankeryd. Metoprolol har miljöbedömts i Fass och bedöms inte vara miljöfarlig (9).



Figur 10-15. Metoprolol i avvattnat rötslam från avloppsreningsverk. Jönköping och Huskvarna är mellanstora reningsverk (10 000 – 100 000 pe) medan Bankeryd är litet (<10 000 pe). Högsta metoprololhalten i landet återfanns i Bankeryd.

11 Vattendirektivsämnen

11.1 Bakgrund

På vattendirektivets lista över prioriterade ämnen finns idag 33 ämnen eller ämnesgrupper, se bilaga 11. För dessa ämnen har man inom EU's vattendirektiv föreslagit gränsvärde, så kallat EQS-värde (EQS=Environmental quality standard). Ämnena kan grovt delas in i undergrupperna metallföreningar, organiska ämnen och bekämpningsmedel (11). Cirka hälften av ämnena undersöktes 2005 med passiva provtagare i Västerhavsdistriktet på totalt 41 lokaler varav två i Jönköpings län. 2006 ingick samtliga ämnen i den nationella och regionala screeningen (12). Denna gång undersöktes vattendirektivsämnen både med passiva provtagare och med vanliga vattenprov för att jämföra metoderna.

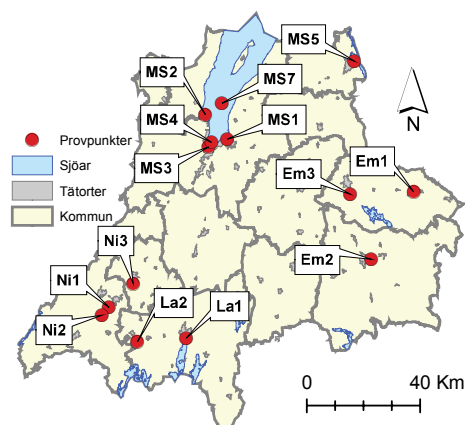
Fördelarna med att använda passiva provtagare istället för vattenprov är att de hänger ute under lång tid och kan koncentrera upp föroreningar så att det blir möjligt att få mätbara halter. Resultatet blir ett medelvärde av koncentrationen under exponeringsperioden och risken att missa ett utsläppsmaximum undviks. Tre typer av passiva provtagare har använts i undersökningen av vattendirektivsämnen; PS Organic har använts för fettlösliga organiska ämnen PS Polar samlar in vattenlösliga ämnen (t ex bekämpningsmedel) samt PS Metal som ansamlar metaller. Närmare beskrivning av provtagarna finns i bilaga 12. Provtagarna satt ute under en månad.

De ämnen där halterna var över detektionsgränsen redovisas i diagram nedan. Samtliga ämnen finns med i bilaga 10. För tributyltennföreningar var alla resultat under detektionsgränsen 1 ng/l medan EQS-värdet är betydligt lägre, 0,2 ng/l. Det kan alltså inte uteslutas att halten tributyltennföreningar överstiger EQS-värdet.

11.2 Provtagningslokaler och matriser

Tabell 11-1. Provtagningspunkter och matriser i undersökningen.

Nr	Lokaler	Matris		
		Ofiltrerat	Filtrerat	Passiv
Em1	Brusaån ned Hjaltevad	X		X
Em2	Emån ned Vetlanda	X		X
Em3	Torsjöån ned Eksjö ARV	X		X
La1	Lagan ned Värnamo	X	X	X
La2	Storån ned Forsheda			X
MS1	Huskvarnaån utlopp	X		X
MS2	Lillån Bankeryd	X		X
MS3	Munksjön inlopp	X		X
MS4	Munksjön utlopp	X		X
MS5	Svartån ned Tranås	X	X	X
MS6	Vättern norr	X		
MS7	Vättern syd	X		
Ni1	Anderstorpsån ned Anderstorp			X
Ni2	Anderstorpsån Inlopp Nissan	X		X
Ni3	Gnosjöån ned Gnosjö	X		X



Figur 11-1. Provpunkterna i länet för vattendirektivsämnen. Siffrorna i kartan refererar till lokaler i Tabell 11-1.

11.3 Resultat och utvärdering

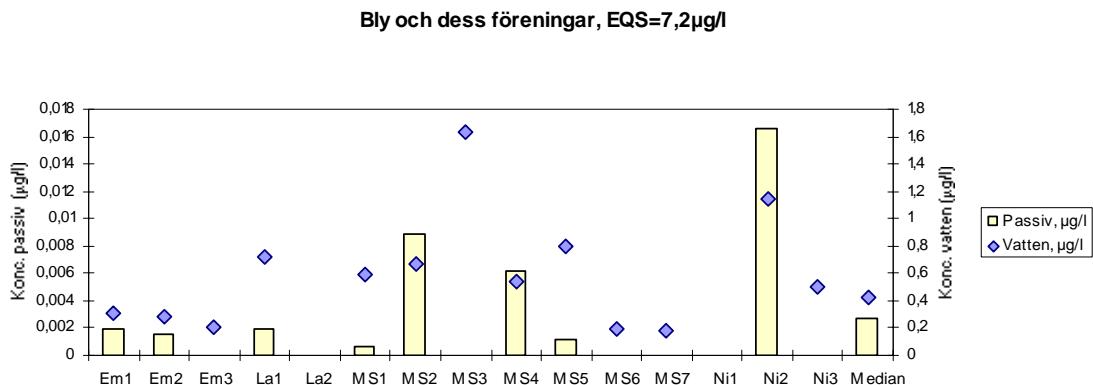
11.3.1 METALLER

Bly, kadmium och nickel har undersökts med passiva provtagare på åtta lokaler samt i vatten på tretton lokaler. Passiva provtagare går inte att använda för provtagning av kvicksilver och därför har endast kvicksilver i vatten analyserats. Observera att det medianvärde som redovisas i figurerna baseras på samtliga resultat i hela landet.

De passiva provtagarna har varit utplacerade i fria vattenmassan under en månads tid. Under denna period samlar provtagaren upp ämnen ur vattnet.

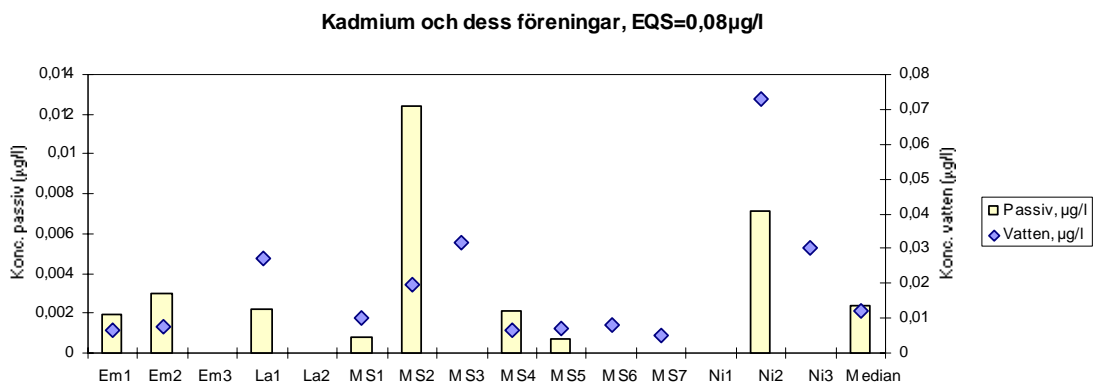
De stora skillnaderna i metallhalter mellan passiva provtagare och ofiltrerat vatten förklaras med att det i passiva provtagare uppmäts endast fria joner medan det i ofiltrerat vatten även finns stor mängd metaller bundna till partiklar. Samtliga metaller har halter under EQS-värdet. EQS-värdet anges i figuren för respektive ämne.

I länet var halten av bly högre än landets medianvärde i åtta av de tretton undersökta vattenproven (se Figur 11-2). Högst halt i vatten uppmättes i Munksjöns inlopp (passiv provtagare saknas) och högst halt i passiv provtagare uppmättes i Anderstorpsån.



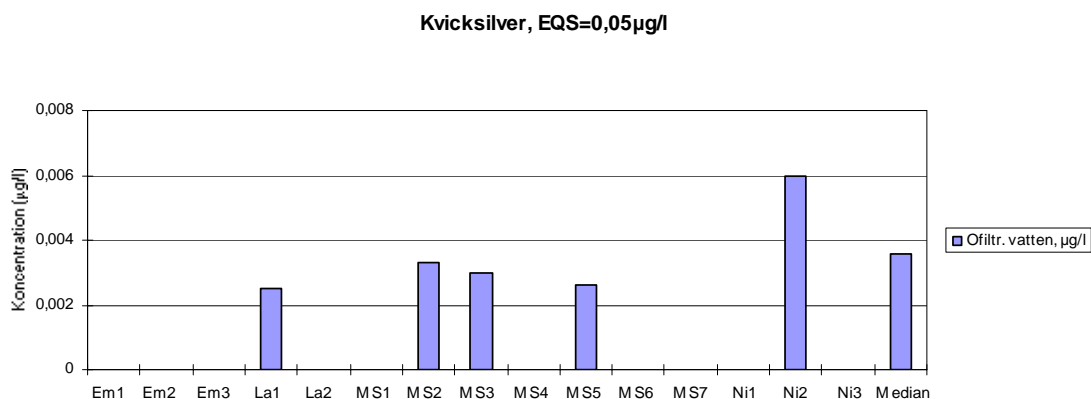
Figur 11-2. Bly och dess föreningar uppmätt i dels passiva provtagare och dels i vatten. I nr Em3, La2, MS3, MS6, MS7, Ni1 och Ni3 har passiva provtagare inte använts. Bly har inte heller analyserats i vatten på lokal nummer Ni1 och La2. Observera att det är olika skalor på y-axlarna. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i länet.

Kadmiumhalterna i vatten är högre än medianvärdet på fem av tretton provpunkter (se Figur 11-3). Högst halt i vatten uppmättes i Anderstorpsån och högst halt av kadmium i passiv provtagare uppmättes i Lillån Bankeryd.



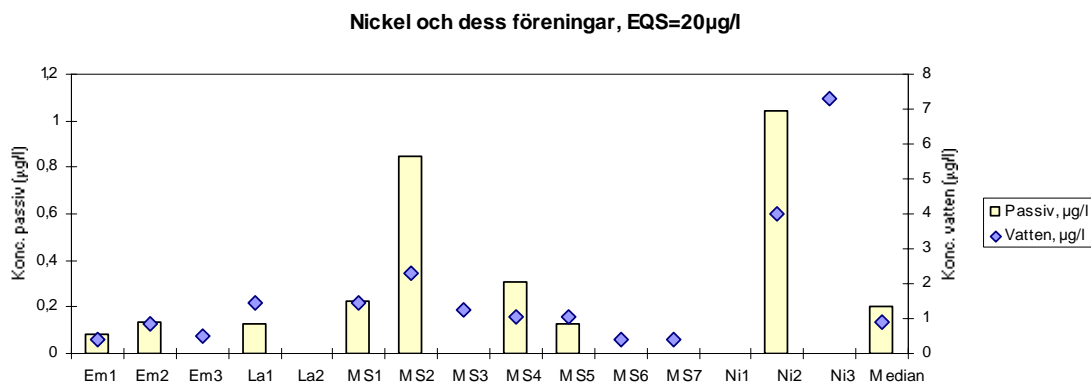
Figur 11-3. Kadmium och dess föreningar uppmätt dels i passiva provtagare och dels i vatten. I Em3, La2, MS3, MS6, MS7, Ni1 och Ni3 har passiva provtagare inte använts. Kadmium har inte heller analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. På lokal Em3 är halten i vatten under detektionsgränsen <0,002. Observera att det är olika skalor på y-axlarna. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i länet.

Kvicksilverhalterna i länet var under detektionsgränsen (<0,002 µg/l) på åtta av tretton lokalerna (Figur 11-4). I Anderstorpsån var kvicksilverhalten högst i länet och den enda provpunkt där halten översteg landets medianvärde.



Figur 11-4. Kvicksilver och dess föreningar uppmätt i vatten. På lokal Ni1 och La2 saknas analys av kvicksilver. På övriga lokaler där staplar saknas är halterna under detektionsgränsen < 0,002 µg/l. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Högst nickelhalt i vatten återfanns i Gnosjöån, 7,3 µg/l, vilket är cirka sju gånger över medianvärdet men fortfarande under EQS-värdet på 20 µg/l. Totalt åtta av länets provpunkter låg över medianvärdet (se Figur 11-5). Högst halt i passiv provtagare återfanns i Anders-torpsån.

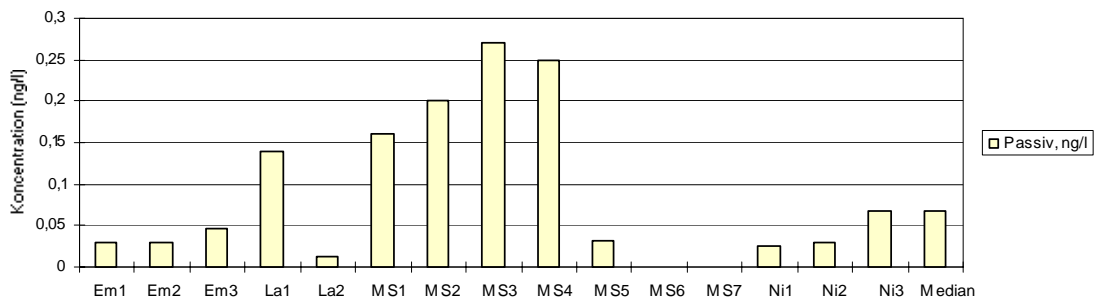


Figur 11-5. Nickel och dess föreningar uppmätt dels i passiva provtagare och dels i vatten. I Em3, La2, MS3, MS6, MS7, Ni1 och Ni3 har passiva provtagare inte använts. Nickel har inte heller analyserats i vatten på lokal nummer Ni1 och La2. Observera att det är olika skalor på y-axlarna. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

11.3.2 PAH – POLYAROMATISKA KOLVÄTEN

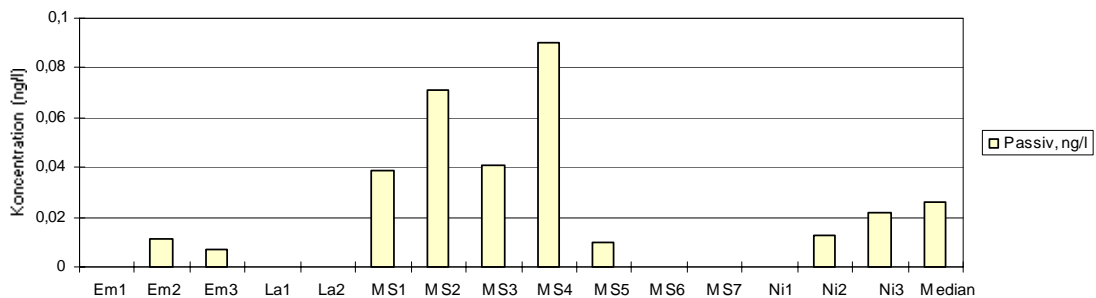
För benso(a)pyren, summa benso(b)fluoranten&benso(k)fluoranten, summa benso(g,h,i)perylene&idenol(1,2,3-cd)pyren samt fluoranten (se Figur 11-7, Figur 11-8 och Figur 11-9), gäller att halterna uppmätta med passiva provtagare är högst i två av Vätterns tillflöden, Munksjöns utlopp och Lillån Bankeryd. Halterna av ämnena antracen och naftalen var högst i Munksjöns inlopp (se Figur 11-6 och Figur 11-11). Totalt var mellan fyra till nio resultat av respektive PAH över medianvärdet. Alla halter var långt under gällande EQS-värden. PAH detekterades inte i något av de tretton vattenproverna.

Antracen, EQS=100ng/l



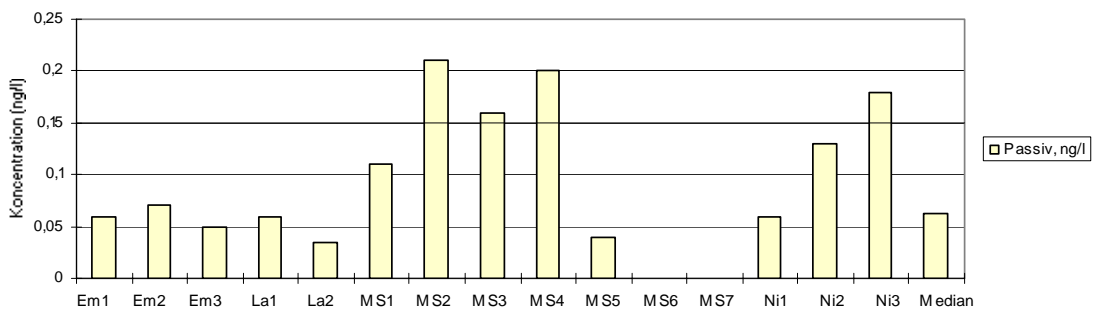
Figur 11-6. Antracen uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten antracen under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Antracen har inte analyserats i vatten på lokal nummer Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Benso(a)pyren, EQS=50ng/l



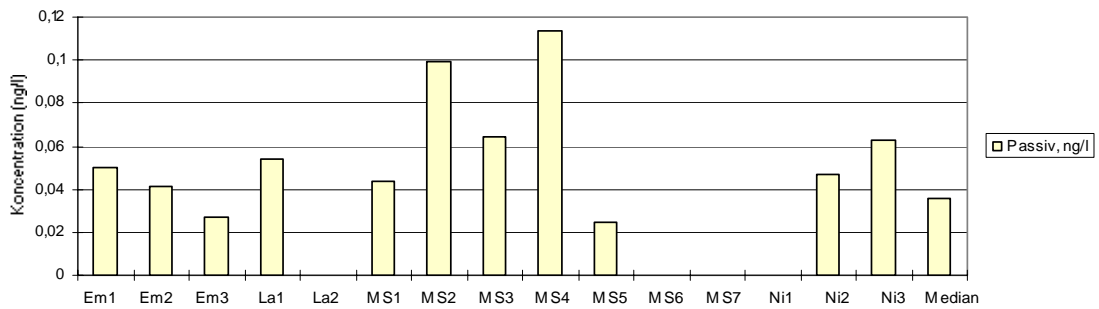
Figur 11-7. Benso(a)pyren uppmätt i passiva provtagare. Halterna på lokal Em1, La1, La2 och Ni1 är under detektionsgränsen (<0,007 - <0,021). I vatten är halten benso(a)pyren under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Benso(a)pyren har inte analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Benso(b)fluoranten & Benso(k)fluoranten, EQS=30ng/l



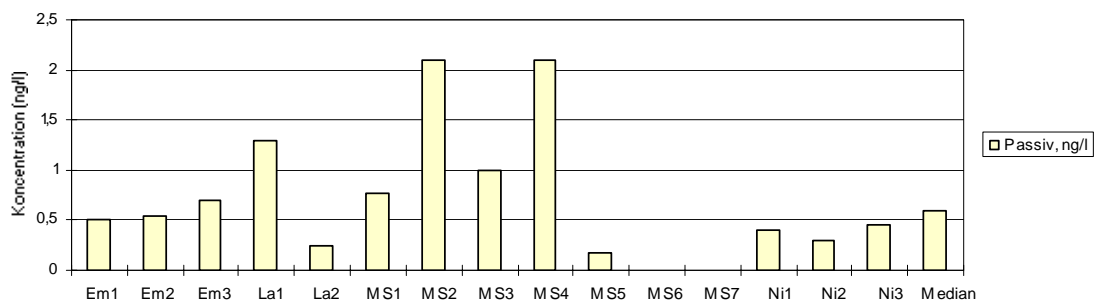
Figur 11-8. Summa benso(b)fluoranten och benso(k)fluoranten uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten benso(b)fluoranten och benso(k)fluoranten under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Summa benso(b)fluoranten och benso(k)fluoranten har inte analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Benso(g,h,i)perylene & Idenol(1,2,3-cd)pyren, EQS=2ng/l



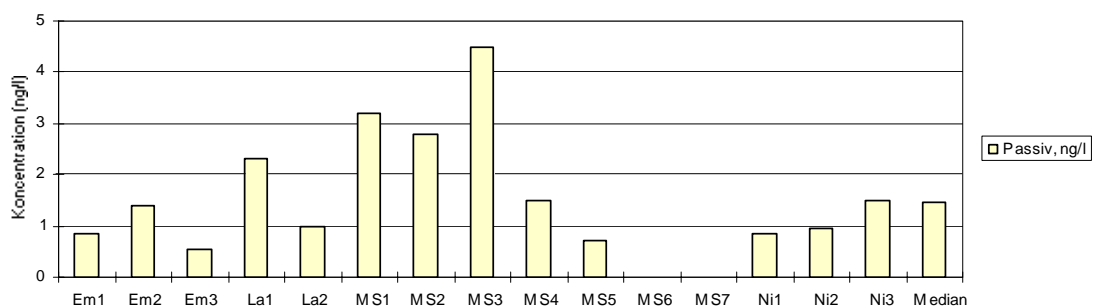
Figur 11-9. Summa benso(g,h)perylene och idenol(1,2,3-cd)pyren uppmätt i passiva provtagare. Halten är under detektionsgränsen på lokal 1 och 12 (<0,012 respektive <0,010). I vatten är halten benso(g,h)perylene och idenol(1,2,3-cd)pyren under detektionsgränsen <0,01 µg/l. Summa benso(g,h)perylene och idenol(1,2,3-cd)pyren har inte analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Fluoranten, EQS=100ng/l



Figur 11-10. Fluoranten uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten fluoranten under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Fluoranten har inte analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Naftalen, EQS=2 400ng/l

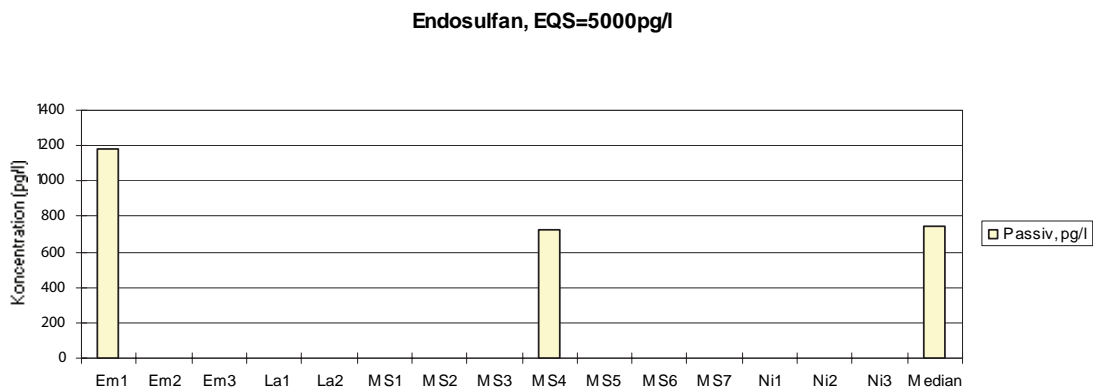


Figur 11-11. Naftalen uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten naftalen under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Naftalen har inte analyserats i vatten på lokal Ni1 och La2. I Vättern (MS6 och MS7) har passiva provtagare inte använts. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

11.3.3 ÖVRIGA ORGANISKA ÄMNEN

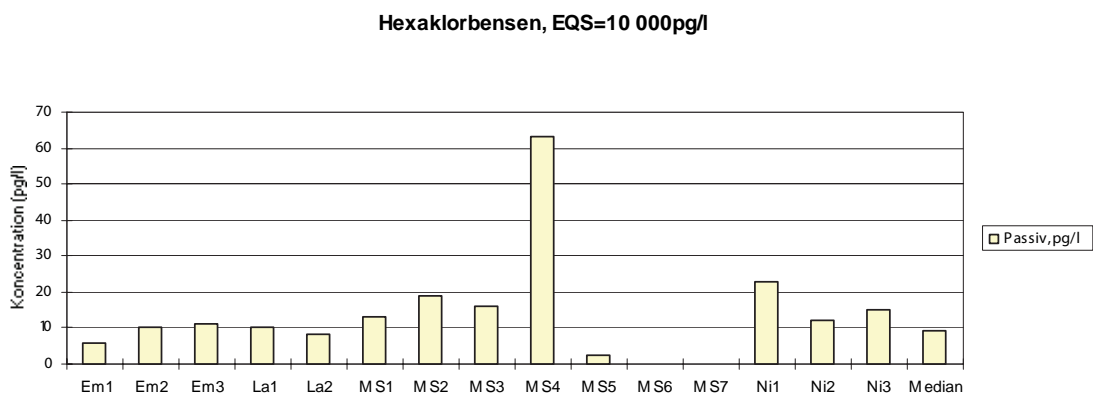
Halterna av alla de undersökta organiska vattendirektivsämnen nedan har, med ett undantag, understigit gällande EQS-värden. Nonylfenolkoncentrationen i vatten överstiger EQS-värdet, 0,3 µg/l, i Anderstorpsån och Gnosjöån (se Figur 11-22).

Halten av endosulfan i Brusaån nedströms Hjaltevad, uppmätt i passiva provtagare, var högre än medianvärdet för landet (se Figur 11-12) medan Munksjöns utlopp var något lägre. Länets övriga provpunkter låg under detektionsgränsen. Endosulfan-halten i vatten var under detektionsgränsen.



Figur 11-12. Endosulfan uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten endosulfan under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Endosulfan har inte analyserats i de passiva provtagarna eller i vattenprov på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. På övriga provpunkter där staplar saknas är halten under detektionsgränsen (<270 - <490 pg/l).

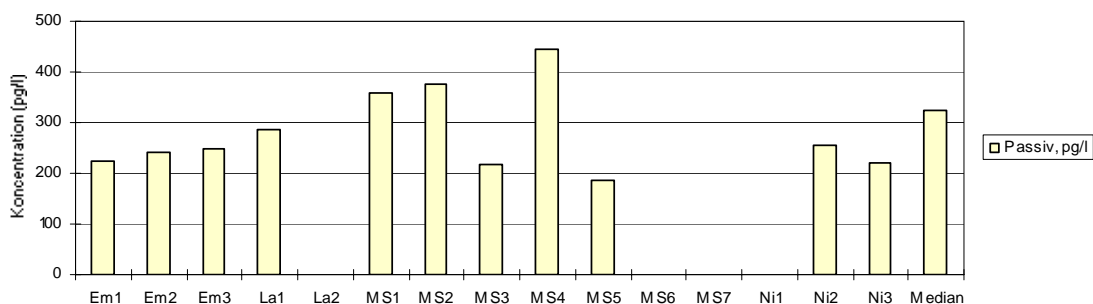
Högst halt av hexaklorbensen uppmättes i Munksjöns utlopp där koncentrationen var cirka fem gånger över landets medianvärde. Även övriga provpunkter, med undantag av Brusaån, hade halter över medianvärdet (se Figur 11-13).



Figur 11-13. Hexaklorbensen uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten hexaklorbensen under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Koncentrationen av hexaklorcyklohexan (HCH) uppmätt i passiva provtagare var högre än medianvärdet i tre Vättern tillflöden; Munksjöns utlopp, Lillån Bankeryd och Huskvarnaåns utlopp (se Figur 11-14). I övriga provpunkter var halterna lägre än medianvärdet. Halterna i vatten låg under detektionsgränsen.

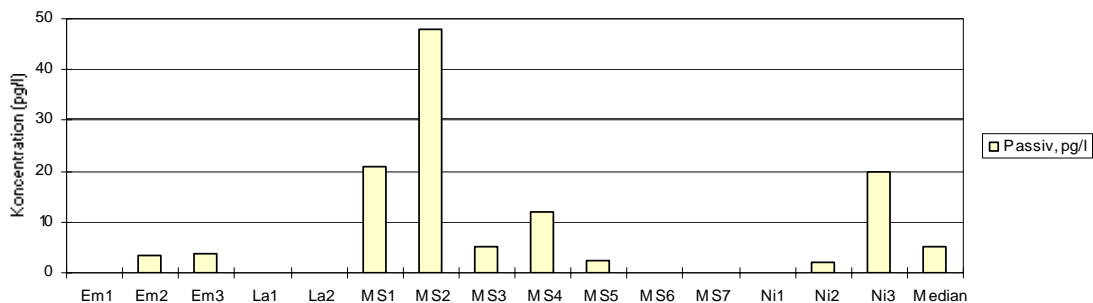
Hexaklorcyklohexan, EQS=20 000pg/l



Figur 11-14. Hexaklorcyklohexan uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten hexaklorcyklohexan under detektionsgränsen, <0,015 µg/l. Hexaklorcyklohexan har inte analyserats i de passiva provtagarna eller i vattenprov på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Klorpyrifos provtaget med passiva provtagare förekommer i högst halt i Lillån Bankeryd, cirka tio gånger medianvärdet för hela landet (se Figur 11-15). Även Gnosjöån, Huskvarnaån samt Munksjöns utlopp hade halter som översteg medianvärdet. Klorpyrifoshalten var under detektionsgränsen i vatten.

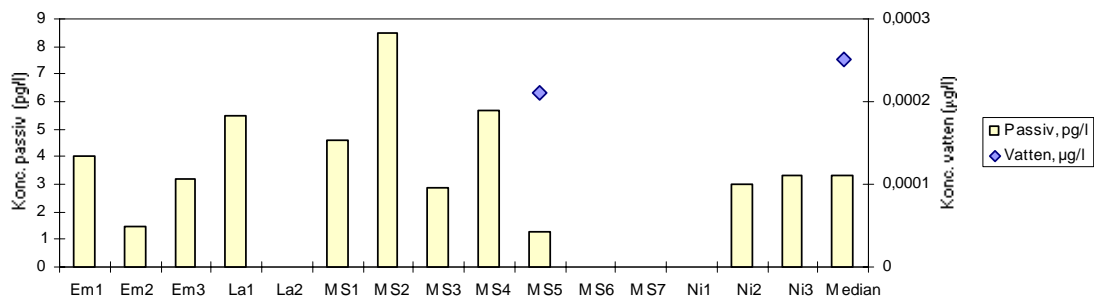
Klorpyrifos, EQS=30 000pg/l



Figur 11-15. Klorpyrifos uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten klorpyrifos under detektionsgränsen, <0,02 µg/l. På lokalerna 3 och 8 är halterna uppmätt i passiva provtagare under detektionsgränsen (<3,9 respektive 8,8 pg/l). Klorpyrifos har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Pentabromdifenyleter (PBDE) uppmätt i passiva provtagare har högst halter i Lillån Bankeryd (se Figur 11-16). Totalt fem provpunkter har halter som överstiger medianvärdet för landet. Halten PBDE i vatten är under detektionsgränsen i alla provpunkter utom Svartån nedströms Tranås.

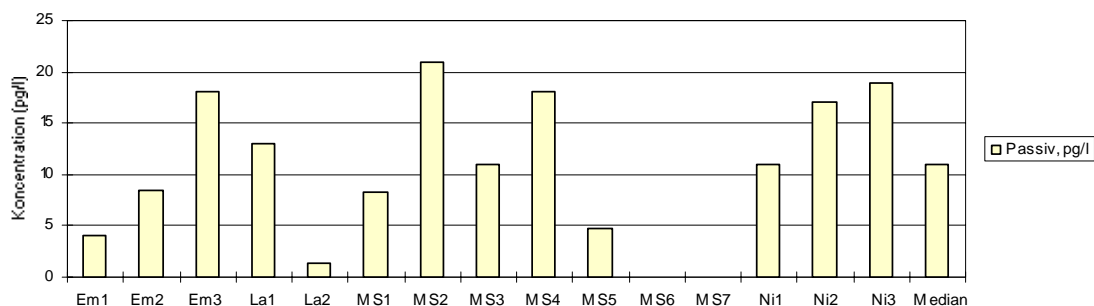
Pentabromdifenyleter, EQS=500pg/l eller 0,0005µg/l



Figur 11-16. Pentabromdifenyleter uppmätt dels i passiva provtagare och dels i vatten. I vatten är halten under detektionsgränsen, <0,00015 µg/l på alla lokaler utom Svartån (MS5). Pentabromdifenyleter har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Pentaklorbensen har högre halter än medianvärdet provtaget med passiva provtagare på fem provpunkter i länet; Anderstorpsån, Torsjöån, Gnosjöån, Lillån Bankeryd samt Munksjöns utlopp (se Figur 11-17). Halterna är långt under EQS-värdet på 7 000 pg/l. I vatten är alla resultaten under detektionsgränsen.

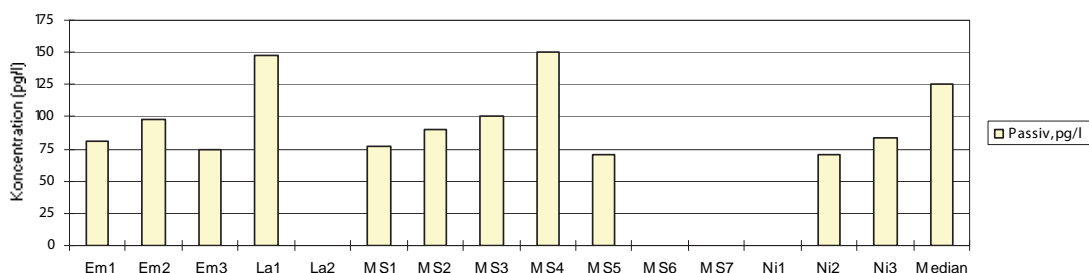
Pentaklorbensen, EQS=7 000pg/l



Figur 11-17. Pentaklorbensen uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten under detektionsgränsen, <0,01 µg/l på alla lokaler. Pentaklorbensen har inte analyserats i vattenprov på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Triklorbensen förekommer med högre halter än medianvärdet på två platser; Lagan nedströms Värnamo och Munksjöns utlopp (se Figur 11-18). Halterna är dock långt under EQS-värdet på 400 000pg/l. I vatten är alla resultaten under detektionsgränsen.

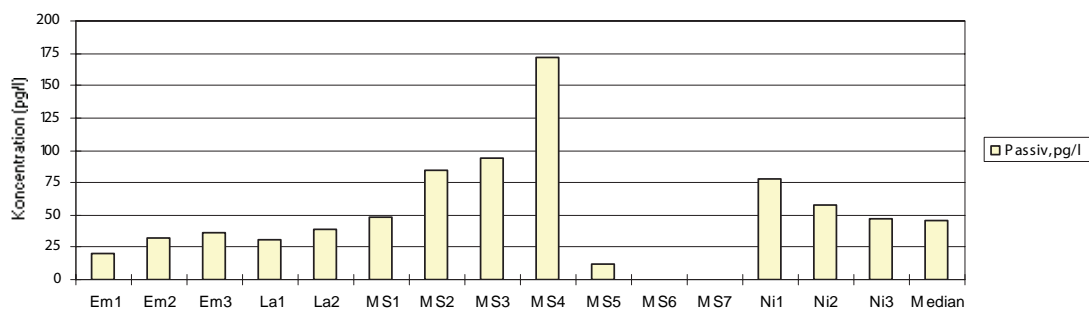
Triklorbensener, EQS=400 000pg/l



Figur 11-18. Triklorbensen uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten under detektionsgränsen, <0,015 µg/l, på alla lokaler. Triklorbensen har inte analyserats i vattenprov på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Ämnesgruppen PCB är inte något av de prioriterade ämnena inom Vattendirektivet och saknar därför EQS-värde. Jämfört med medianvärdet är halten på sju provpunkter i länet högre (se Figur 11-19). Munksjöns utlopp ligger i en klass för sig med en halt på 172 pg/l. Endast en av provpunkterna i Västerhavsdistriktet i 2005 års undersökning hade högre halt (272 pg/l) än den som uppmättes 2006 i Munksjöns utlopp.

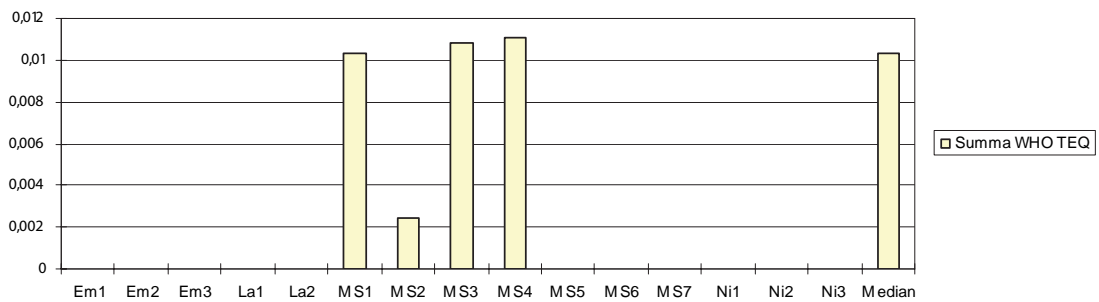
Summa PCB



Figur 11-19. Summa PCB uppmätt i passiva provtagare. I vatten är halten under detektionsgränsen, <0,0035 µg/l, på alla lokaler. Summa PCB har inte analyserats i vattenprov på lokal Ni1 och La2. Vättern (MS6 och MS7) saknar passiva provtagare. EQS-värde saknas eftersom summa PCB inte är ett prioriterat vattendirektivsämne. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Dioxin undersöktes i Vätterns tillflöden (se Figur 11-20). Eftersom olika dioxinföreningar inte har samma giftighet beräknas en korrigerad dioxinhalt kallad WHO TEQ där TEQ står för toxiska ekvivalenter. WHO TEQ-halten tar hänsyn till de olika dioxinföreningarnas giftighet i förhållande till den giftigaste dioxinföreningen (2,3,7,8-TCDD). Medianvärdet har beräknats på totalt sju mätvärden. EQS-värde saknas eftersom summa dioxin inte är ett prioriterat vattendirektivsämne.

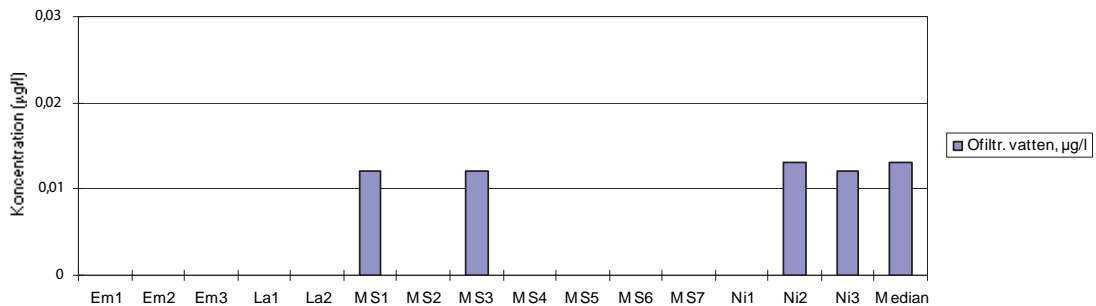
WHO TEQ



Figur 11-20. Summa dioxin uppmätt i passiva provtagare i Vätterns tillflöden. Dioxin har inte analyserats i vattenprov. Dioxin har räknats om till enheten WHO TEQ. TEQ står för toxiska ekvivalenter; korrigerad halt som tar hänsyn till de olika dioxinföreningarnas giftighet i förhållande till den giftigaste dioxinföreningen (2,3,7,8-TCDD). Medianvärdet har beräknats på totalt sju mätvärden. EQS-värde saknas eftersom summa dioxin inte är ett prioriterat vattendirektivsämne.

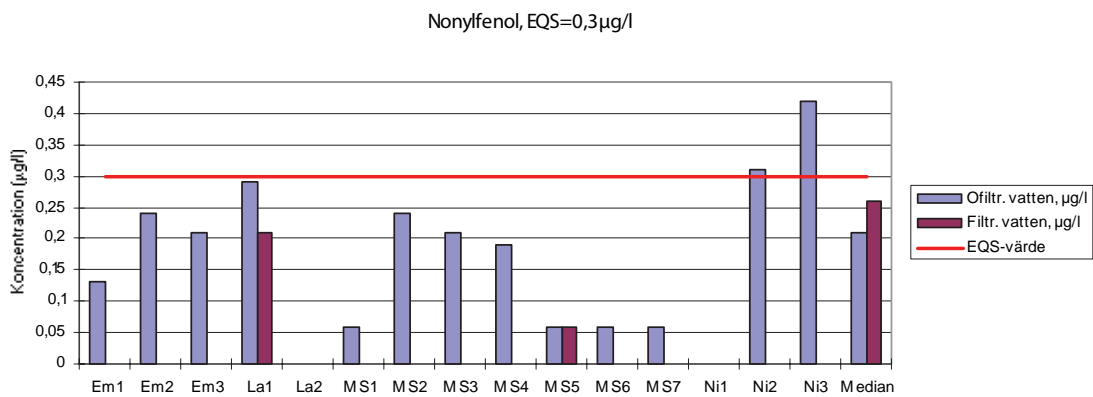
Ämnena hexaklorbutadien, nonylfenol, oktylfenol samt triklormetan kunde bara analyseras i vattenprov. Hexaklorbutadien analyserades i tretton prov varav fyra var över detektionsgränsen men ingen var över medianvärdet (se Figur 11-21).

Hexaklorbutadien, EQS=0,1 µg/l



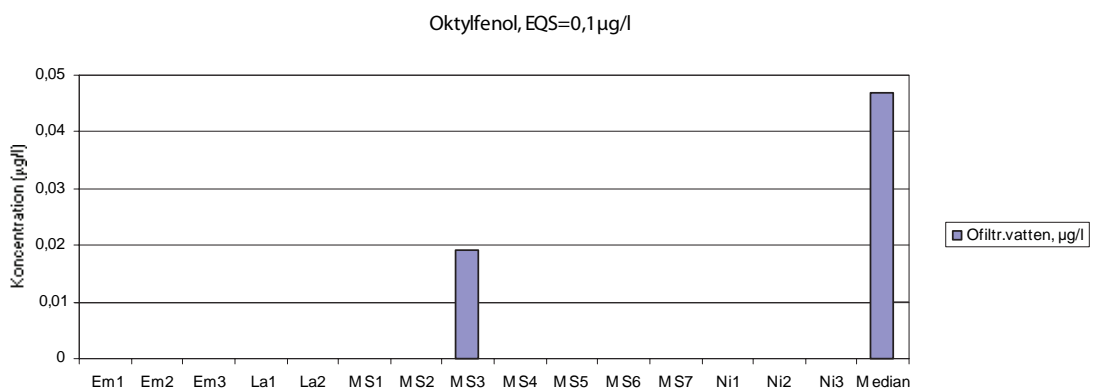
Figur 11-21. Hexaklorbutadien provtaget i vatten. Hexaklorbutadien har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. På övriga lokaler där staplar saknas är halten under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Nonylfenol detekterades i samtliga vattenprov (se Figur 11-22). På sju provpunkter var halten över eller lika med medianvärdet. I Gnosjöån och Anderstorpsån var halterna högre än EQS-värdet på 0,3 µg/l. Lagan nedströms Värnamo låg strax under EQS-värdet.



Figur 11-22. Nonylfenol uppmätt i ofiltrerat vatten. För lokalerna La1 och MS5 har nonylfenol även analyserats i filtrerat vatten. Nonylfenol har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. EQS-värdet överskrids i Anderstorpsån inlopp Nissan (Ni2) samt Gnosjöån ned Gnosjö (Ni3). Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

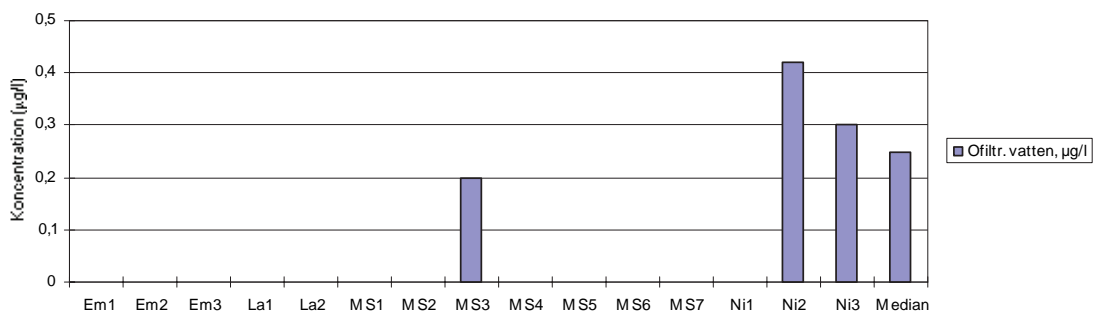
Oktylfenol detekterades endast på en provpunkt i länet, Munksjöns inlopp. Halten låg under medianvärdet för landet (se Figur 11-23).



Figur 11-23. Oktylfenol uppmätt i ofiltrerat vatten. Oktylfenol har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. På övriga lokaler där staplar saknas är halten under detektionsgränsen, <0,01 µg/l. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet.

Triklormetan (kloroform) detekterades på tre ställen i länet. I Anderstorpsån och Gnosjöån var halterna över medianvärdet för hela landet (se Figur 11-24).

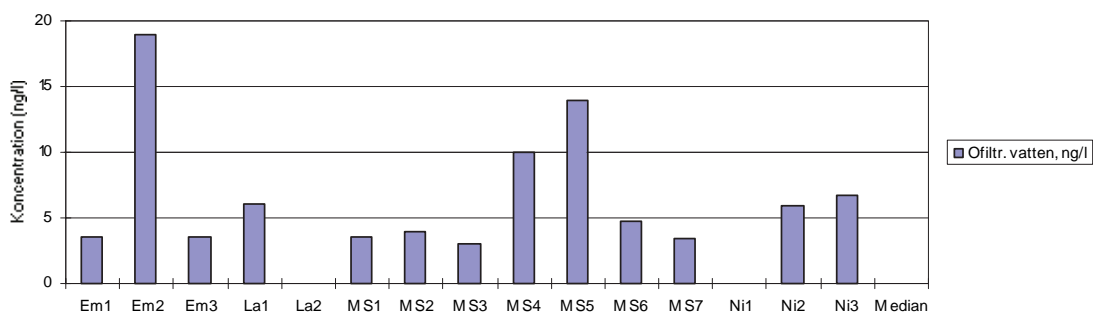
Triklormetan, EQS=2,5µg/l



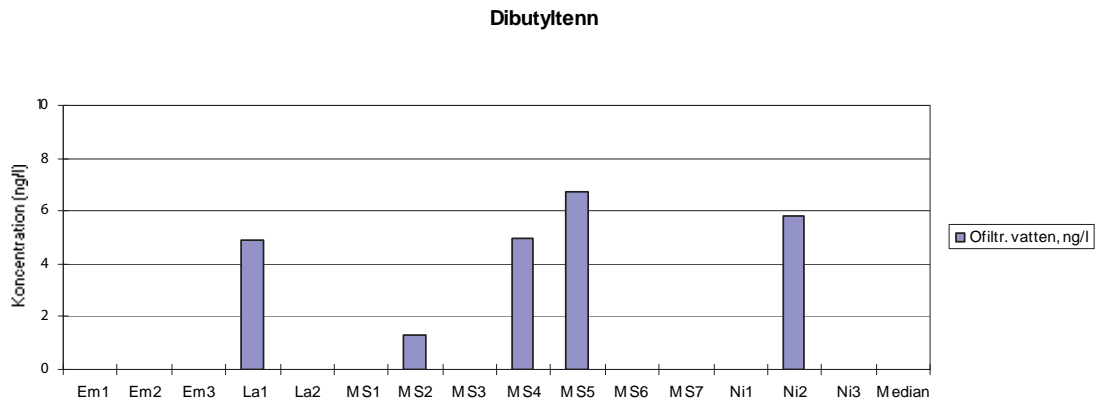
Figur 11-24. Triklormetan uppmätt i ofiltrerat vatten. Triklormetan har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. På övriga lokaler där staplar saknas är halten under detektionsgränsen, <0,1 µg/l. Medianvärdet baseras på samtliga provpunkter i landet

För tributyltennföreningar var alla resultat under detektionsgränsen 1 ng/l medan EQS-värdet var betydligt lägre, 0,2 ng/l. Det kan alltså inte uteslutas att halten tributyltennföreningar översteg EQS-värdet. Halterna av mono- och dibutyltenn uppmättes i ofiltrerat vatten (se Figur 11-25 och Figur 11-26). Mono- och dibutyltenn används inom ex plastindustrin (14). Ämnena finns också i många varor och produkter som används i samhället inklusive hemmen och som via avloppsreningsverken kommer ut i sjöar och vattendrag. Mono- och dibutyltenn kan även bildas genom nedbrytning av tributyltenn (15). Förekomsten av ämnena kan alltså indikera problem med tributyltenn men behöver inte göra det. Monobutyltenn förekom på alla provpunkterna i länet i halter mellan 3 – 14 ng/l medan dibutyltenn detekterades på fem provpunkter i halter mellan 1,3 – 6,7 ng/l. Högst halt av monobutyltenn i ofiltrerat vatten uppmättes i Emån nedströms Vetlanda och Svartån nedströms Tranås. Högst halt av dibutyltenn uppmättes i Svartån nedströms Tranås och i Anderstorp-sån inlopp Nissan.

Monobutyltenn



Figur 11-25. Monobutyltenn uppmätt i ofiltrerat vatten. Monobutyltenn har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. EQS-värde saknas eftersom monobutyltenn inte är ett vattendirektivsämne. Medianvärde saknas.



Figur 11-26. Dibutyltenn uppmätt i ofiltrerat vatten. Dibutyltenn har inte analyserats på lokal Ni1 och La2. EQS saknas eftersom dibutyltenn inte är ett vattendirektivsämne. Medianvärde saknas.

12 Diskussion

12.1 Emåns avrinningsområde

Endosulfan uppmättes i högst halter i hela länet i Brusaån. Halterna var högre än medianvärdet för hela landet men uppgick endast till 24 % av EQS-värdet.

Nonylfenolhalten uppmätt i ofiltrerat vatten i Torsjöån och Emån nedströms Vetlanda var i nivå med respektive något över medianvärdet för alla mätstationer i landet och tämligen nära EQS-värdet på 0,3 µg/l. Det bedöms som intressant att göra en ny mätning av nonylfenolhalterna för att se om halterna ligger på samma nivå som 2006.

Den högsta halten av monobutyltenn i Jönköpings län uppmättes i Emån nedströms Vetlanda. Ämnet används inom plastindustrin men kan också vara nedbrytningsprodukter från tributyltennföreningar som är ett vattendirektivsämne (15). Det är angeläget att göra nya mätningar av tributyltennföreningar i Emån och denna gång med detektionsgränsen lägre än EQS-värdet.

Antibiotikasubstansen tetracyklin var högst i hela landet i slam från Vetlanda och Landsbro avloppsreningsverk. Slamtypen i Vetlanda och Landsbro bestod av ej avvattnat råslam till skillnad från övriga avloppsreningsverk i undersökningen där slamproven utgjordes av rötat slam. Även hormonsubstanserna etinylestradiol och noretindron förekom i högst halt i Vetlandas slam medan halten var under detektionsgränsen i Landsbro. Det antiinflammatoriska ämnet ketoprofen förekom i högst halt i hela landet i slam från Vetlanda avloppsreningsverk. Råslammet läggs i slamdräneringsbäddar både i Vetlanda och Landsbro reningsverk där det förvaras under flera år. Slamdräneringsbäddarna har hittills inte tömts någon gång. Innan slammet ska spridas på annat ställe bör en ny analys göras med avseende på tetracyklin från Landsbro och Vetlanda reningsverk samt etinylestradiol, noretindron och ketoprofen från Vetlanda reningsverk. Studier visar att ökad spridning av slam som innehåller tetracyklin ökar tetracyklinresistenta jordbakterier (9).

Hormoner förekommer liksom antiinflammatoriska ämnen i utgående vatten från Landsbro och Vetlanda avloppsreningsverk om än i låga halter.

12.2 Motala ströms avrinningsområde

Inom undersökningen av vattendirektivsämnena uppmättes halter över medianvärdet av sex PAH:er i passiva provtagare i Lillån, Huskvarnaån samt i Munksjöns in- och utflöde. De högsta halterna i länet av PAH:er uppmättes i tillflöden till Vättern. Halterna var i förhållande till EQS-värdet mycket låga.

I Lillån, Bankeryd, återfanns de högsta halterna i länet av ämnena klorpyrifos, pentabromdifenyleter, pentaklorbensen samt triklorbensen uppmätt i passiva provtagare. Även för dessa ämnen var uppmätt halt betydligt lägre än EQS-värdet.

I Munksjöns utlopp var halterna av vattendirektivsämnen hexaklorcyklohexan och triklorbensen uppmätt i passiva provtagare högst i länet men på en låg nivå jämfört med EQS-värdet. Nonylfenolhalten i Munksjöns inlopp och utlopp ligger ganska nära EQS-värdet (0,2 µg/l) och bör om möjligt undersökas på nytt.

Summa PCB är inte ett vattendirektivsämne men halten som uppmättes i Munksjöns utlopp var högst i länet och mer än tre gånger högre än medianvärdet för hel landet. Av de 41 lokaler som undersöktes i Västerhavsdistriktet 2005 var det endast en provpunkt som hade högre PCB-halt (272 pg/l). Munksjöns inlopp hade den näst högsta halten i länet.

Den högsta halten av dibutyltenn och den näst högsta halten av monobutyltenn i Jönköpings län uppmättes i Svartån nedströms Tranås. Ämnena används inom exempelvis plastindustrin och i många produkter som används i hemmen men kan också vara nedbrytningsprodukter från tributyltennföreningar som är ett vattendirektivsämne (15). Det är angeläget att göra nya mätningar av tributyltennföreningar i Svartån och denna gång med detektionsgränsen lägre än EQS-värdet.

Antibiotikahalterna i utgående vatten från avloppsreningsverken i Jönköping, Huskvarna och Bankeryd var ej detekterbara medan halten i rötat slam från Bankeryd innehöll fyra gånger mer tetracyklin och doxycyklin än rötat slam från Jönköping och Huskvarna. Rötning av slammet reducerar oftast halten av dessa substanser (9).

Koncentrationen av de antiinflammatoriska substanserna naproxen och ketoprofen i utgående vatten var högre än i ingående vatten till Bankeryds reningsverk till skillnad från övriga reningsverk i länet. Att halterna är högre i utgående än inkommande vatten kan bero på en fördröjning i biologiska och kemiska processer som sker i reningsverket under uppehållstiden. Det kan också vara så att läkemedelssubstanser som brutits ner i människokroppen sätts ihop och blir aktiva igen i reningsverken. En annan orsak kan vara analysfel som beror på svårigheter vid upparbetningen av provet. Upphållstiden i avloppsreningsverken har liksom det biologiska reningssteget stor betydelse för nedbrytning av antiinflammatoriska ämnen (9).

Hormonerna avskiljs från vattnet i avloppsreningsverken i Jönköping och Huskvarna medan Bankeryds reningsverk släpper ut en liten mängd.

Metoprolol avskiljs inte särskilt bra i något av reningsverken. Högst halter i utgående vatten och även i slam återfinns i Bankeryds avloppsreningsverk. Metoprolol har miljöbedömts i Fass och bedöms inte vara miljöfarlig (9).

12.3 Lagans avrinningsområde

Koncentrationen av sex PAH:er uppmätta i passiva provtagare i Lagan var i visserligen över medianvärdet i fyra fall men jämfört med EQS-värdet var det mycket låga nivåer. Detta gäller även PAH:er uppmätta i Storån nedströms Forsheda. Även metallhalterna var mycket låga eller låga i Storån och Lagan. Andra vattendirektivsämnen som uppmättes i passiva provtagare i Lagan och som översteg medianvärdet var pentabromdifenyleter, pentaklorbensen och triklorbensen. Halterna av dessa ämnen var dock långt under EQS-

värdet. Nonylfenolhalten var däremot nästan lika hög som EQS-värdet och bör mätas igen för att verifiera resultatet.

Låga halter av antibiotika och antiinflammatoriska substanser återfanns i utgående vatten från Värnamo avloppsreningsverk medan hormoner ej detekterades alls. I det mindre avloppsreningsverket i Hillerstorp var antibiotikahalten i utgående vatten högre än i något annat av de undersökta reningsverken i Jönköpings län. Även antiinflammatoriska substanser hittades i utgående vatten liksom låga hormonhalter.

12.4 Nissans avrinningsområde

Halten av bly var måttligt hög i Anderstorpsån medan övriga metaller hade låga halter. Även i Gnosjöån var metallhalterna låga men nickelhalten var betydligt över medianvärdet för hela landet.

Två av sex PAH:er uppmättes i högre halter än medianvärdet i både Anderstorpsån och Gnosjöån. I Anderstorpsån uppmättes högre halter än medianvärdet i passiva provtagare av summa PCB samt i vatten av triklormetan. I Gnosjöån var det ämnena klorpyrifos, pentabromdifenyleter, pentaklorbensen uppmätt i passiva provtagare samt triklormetan uppmätt i vatten som översteg medianvärdet.

Både i Anderstorpsån och i Gnosjöån översteg nonylfenolhalten EQS-värdet och bör mätas på nytt för att verifiera den höga halten.

Adipaten DEHA återfanns i mätbara halter i gädda i Nissan samt i slam från avloppsreningsverket i Gislaved. Detta indikerar att plast- och gummiindustrin utgör en möjlig punktkälla.

Ftalater används liksom adipater i plast- och gummiindustrin. Lufthalterna i Gislaved av den vanligaste ftalaten DBP var tre gånger högre än de som uppmättes i Stockholm. Även substansen DEHP förekom i två till tre gånger så höga halter i Gislaved som i Stockholm och Stenungsund. På nationell nivå används mer DEHP än DBP medan DBP-halten i Gislaved var fem gånger högre än DEHP. Detta indikerar att det finns en punktkälla av DBP i området. Det bedöms som intressant att följa upp med ytterligare mätningar i området.

Siloxanen D5 uppmättes i högst halter i inkommande vatten till Gislaveds avloppsreningsverk i jämförelse med fyra undersökta reningsverk i Sverige. D5 analyserades också i utgående vatten från totalt tolv avloppsreningsverk i hela landet och detekterades endast i Gislaved. Även halten av siloxanen D6 påträffades i högst halter i Gislaved. I slam påträffades siloxanerna D5 och D6 i ganska låga halter.

Antibiotika, antiinflammatoriska ämnen samt hormoner uppmättes i ganska låga halter i utgående vatten från Gnosjö avloppsreningsverk.

13 Referenser

1. Naturvårdsverket Rapport 5524. 2006. Vilka halter av miljöfarliga ämnen hittar vi i miljön? Resultat från Miljöövervakningens Screeningprogram 2003 – 2004.
2. Remberger, M. m. fl. 2005. Results from the Swedish National Screening Programme 2004. Subreport 1: Adipates. B1645. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
3. Kaj, L. m. fl. 2006. Results from the Swedish National Screening Programme 2004. Sub-report 2: Octchlorostyrene, Monochlorostyrenes and β -Bromostyrene. B1646. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
4. Remberger, M. m. fl. 2006. Results from the Swedish Screening 2005. Subreport 2: Biocides. B1700. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
5. http://www.kemi.se/templates/Page_3733.aspx. 2007-09-05
6. Scientific Committee on Consumer Products. 2005. Extended opinion on the safety evaluation of parabens. SCCP/0874/05.
7. Palm Cousins, A. m. fl. 2007. Results from the Swedish National Screening Programme 2006. Subreport 1: Phthalates. B1750. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
8. Kaj, L. m. fl. 2007. Results from the Swedish National Screening Programme 2006. Subreport 2: 1,5,9-Cyclododecatriene. B1747. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
9. Helmfrid, I. 2006. Läkemedel i miljön. Läkemedelsflöden i Östergötlands och Jönköpings län samt de stora sjöarna Vättern, Väneren och Mälaren. Rapport 2006:1. Yrkes- och miljömedicinskt centrum.
10. Andersson, J. m. fl. 2006. Results from the Swedish National Screening Programme 2004. Subreport 1: Antibiotics, Antiinflammatory substances and Hormones. B1689. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
11. Lindström, P. 2006. Miljögifter i ytvattnet – en studie av förekomsten av vattendirektivsämnen och andra miljögifter i västsvenska ytvatten. Rapport 2006:68. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
12. Sweco Viak. 2007. Nationwide screening of WFD priority substances. Screening report 2007:1. Sweco Viak.
13. Naturvårdsverket Rapport 5744. 2007. Vilka halter av miljöfarliga ämnen hittar vi i miljön? Miljöövervakningens Screeningprogram 2005 – 2007.
14. Naturvårdsverket Rapport 5549. 2005. Höga halter av miljöfarliga ämnen i miljön? Resultat från Miljöövervakningens Screeningprogram 1999 – 2003.
15. Sternbeck, J. m. fl. 2006. Screening of organotin compounds in the Swedish environment. WSP.
16. http://www.slv.se/upload/dokument/lagstiftning/2000-2005/2001_30.pdf 2008-02-05
17. Fransson, M. och Bremle, G. 2006. Kontroll av kemikalier i Jönköpings län under år 2004. Länsstyrelsen meddelande 2006:15.
18. <http://www.kemi.se/templates/Page.aspx?id=3687> 2008-02-05
19. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/f?./temp/~jkNysE:1> 2008-01-31
20. Naturvårdsverket Rapport 2008. Avloppsreningsverkens förmåga att ta om hand läkemedelsrester och andra farliga ämnen. 512-386-06 Rm.

Bilaga 1

Provtagningslokaler

Tabell 1. Provtagningslokaler inom screeningverksamheten åren 2004 – 2006.

Lokal	X-koordinat	Y-koordinat	ARO	Kommun	Undersökning
Bruzaån, ned Hjaltevad	6390240	1474030	Emån	Eksjö	Vattendirektivsämnen
Eksjö Lakvatten från sopförbränning	6392990	1451570	Emån	Eksjö	Styrener
Torsjöån, ned Eksjö ARV	6389360	1451620	Emån	Eksjö	Vattendirektivsämnen
Emån ned Landsbro ARV	6361462	1446757	Emån	Vetlanda	Alifater
Emån, ned Vetlanda	6366650	1459070	Emån	Vetlanda	Vattendirektivsämnen
Landsbro ARV	6360979	1445633	Emån	Vetlanda	Alifater, bekämpningsmedel, läkemedel, siloxaner
Vetlanda ARV	6367103	1456232	Emån	Vetlanda	Bekämpningsmedel, läkemedel
Vetlanda Gröpplebacken ned deponi	6361458	1446767	Emån	Vetlanda	Siloxaner, styrener
Hillerstorp ARV	6355562	1383926	Lagan	Gnosjö	Läkemedel
Lagan, ned Värnamo	6338900	1393920	Lagan	Värnamo	Vattendirektivsämnen
Storån ned Forsheda	6337639	1376663	Lagan	Värnamo	Vattendirektivsämnen
Värnamo ARV	6341431	1393111	Lagan	Värnamo	Läkemedel
Bankeryd ARV	6416092	1400884	Motala Ström	Jönköping	Läkemedel
Huskvarna ARV	6407791	1409044	Motala Ström	Jönköping	Läkemedel
Huskvarnaån utlopp	6408700	1408350	Motala Ström	Jönköping	Vattendirektivsämnen
Jönköping ARV	6405729	1402532	Motala Ström	Jönköping	Läkemedel
Lillån Bankeryd	6417250	1400660	Motala Ström	Jönköping	Vattendirektivsämnen
Munksjön inlopp	6405960	1401690	Motala Ström	Jönköping	Vattendirektivsämnen
Munksjön utlopp	6407550	1402640	Motala Ström	Jönköping	Vattendirektivsämnen
Svartån ned Tranås	6436180	1453050	Motala Ström	Tranås	Vattendirektivsämnen
Vättern syd	6421370	1406420	Motala Ström	Jönköping	Läkemedel, vattendirektivsämnen
Vättern norr	6486950	1434130	Motala Ström	Motala	Vattendirektivsämnen
Anderstorpsån ned Anderstorp	6349642	1366598	Nissan	Gislaved	Vattendirektivsämnen

Fortsättning: Tabell 1. Provtagningslokaler inom screeningverksamheten åren 2004 – 2006.

Lokal	X-koord	Y-koord	ARO	Kommun	Undersökning
Anderstorpsån, inlopp Nissan	6346920	1364110	Nissan	Gislaved	Vattendirektivsämnen
Gislaved ARV	6354833	1364090	Nissan	Gislaved	Alifater, läkemedel, siloxaner
Gislaved luft	6353040	1365490	Nissan	Gislaved	Adipater, 1,5,9-cyclododekatrien, ftalater
Nissan nedströms Gislaved tätort	6352791	1363001	Nissan	Gislaved	Adipater
Nissan Skeppshult	6336150	1353440	Nissan	Gislaved	Adipater
Nissan Rydöbruk	6317600	1337630	Nissan	Hylte	Adipater
Nissan uppströms Gislaved tätort	6356021	1364021	Nissan	Gislaved	Adipater
Nissan vid Gislaved tätort dagvattenutflöde	6353937	1364076	Nissan	Gislaved	Adipater
Gnosjö ARV	6361451	1375918	Nissan	Gnosjö	Läkemedel
Gnosjöån, ned Gnosjö	6358060	1375150	Nissan	Gnosjö	Vattendirektivsämnen

Bilaga 2

Adipater

Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1645.

Tabell 1. Koncentrationer av adipater i luft i november 2004.

Ämne	Enhet	Gislaved prov 1	Gislaved prov 2	Gislaved prov 3
Dietyladipat	ng/m ³	<1	<1	<1
Di-iso-butyladipat	ng/m ³	<2	<2	<2
Dibutyladipat	ng/m ³	<1	<1	<1
DEHA	ng/m ³	<23	<23	<23
Dioktyladipat	ng/m ³	<2	<2	<2
Didekyladipat	ng/m ³	<1	<1	<1

Tabell 2. Koncentrationer av adipater i vatten i november 2004.

Ämne	Enhet	Nissan uppströms Gislaved	Nissan nedströms Gislaved	Nissan utflöde Gislaved dagvatten	Gislaved ARV invatten	Gislaved ARV utvatten
Dietyladipat	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Di-iso-butyladipat	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibutyladipat	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DEHA	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Dioktyladipat	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Didekyladipat	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Di-iso-octyladipate	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1
Di-iso-decyladipate	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1

Tabell 3. Koncentrationer av adipater i sediment och slam i november 2004.

Ämne	Enhet	Nissan uppströms Gislaved Sediment	Nissan nedströms Gislaved Sediment	Nissan Gislaved Sediment	Gislaved ARV Slam
Dietyladipat	µg/kg TS	<5	<5	<5	<5
Di-iso-butyladipat	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Dibutyladipat	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
DEHA	µg/kg TS	<24	<24	<24	310
Dioktyladipat	µg/kg TS	<5	<5	<5	<5
Didekyladipat	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Di-iso-octyladipate	µg/kg TS	<50	<50	<50	<50
Di-iso-decyladipate	µg/kg TS	<50	<50	<50	<50

Tabell 4. Koncentrationer av adipater i gädda i april 2004.

Ämne	Enhet	Nissan ned Gislaved Gädda	Nissan ned Gislaved Gädda	Nissan ned Gislaved Gädda
Dietyladipat	µg/kg färskvikt	<10	<10	<10
Di-iso-butyladipat	µg/kg färskvikt	<10	<10	<10
Dibutyladipat	µg/kg färskvikt	<10	<10	<10
DEHA	µg/kg färskvikt	33	12	32
Dioktyladipat	µg/kg färskvikt	<10	<10	<10
Didekyladipat	µg/kg färskvikt	<10	<10	<10
Di-iso-octyladipate	µg/kg färskvikt	<100	<100	<100
Di-iso-decyladipate	µg/kg färskvikt	<100	<100	<100

Bilaga 3

Styrener

Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1646.

Tabell 1. Koncentrationer av klorostyren i vatten i december 2004.

Ämne	Enhet	Eksjö Lakvatten
Oktaklorostyren	ng/l	<1
2-klorostyren	ng/l	<10
3-klorostyren	ng/l	<10
4-klorostyren	ng/l	<10
Bromstyren	ng/l	<10

Tabell 2. Koncentrationer av klorostyren i sediment i november 2004.

Ämne	Enhet	Vetlanda Sediment
Oktaklorostyren	µg/kg TS	<0,3
2-klorostyren	µg/kg TS	<3
3-klorostyren	µg/kg TS	<3
4-klorostyren	µg/kg TS	<3
Bromstyren	µg/kg TS	<3

Bilaga 4

Siloxaner

Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1643.

Tabell 1. Koncentrationer av siloxan i vatten i november 2004.

Ämne	Enhet	Gislaved ARV nvatten	Gislaved ARV Utvatten	Landsbro ARV Invatten	Landsbro ARV Utvatten
D4	µg/l	<0,07	<0,07	<0,06	<0,06
D5	µg/l	1,1	0,051	<0,03	<0,03
D6	µg/l	0,27	0,23	0,055	0,046
MM	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
MDM	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
MD2M	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
MD3M	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Summa D	µg/l	1,37	0,28	0,055	0,046

Tabell 2. Koncentrationer av siloxan i slam och sediment i november 2004.

Ämne	Enhet	Gislaved ARV Slam	Landsbro ARV Slam	Gröpplebäcken Sediment
D4	µg/kg TS	<270	<680	<16
D5	µg/kg TS	7200	13 000	17,2
D6	µg/kg TS	1 100	1 400	<6,1
MM	µg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,16
MDM	µg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,16
MD2M	µg/kg TS	3,0	<0,6	<0,16
MD3M	µg/kg TS	14	15	<0,16
Summa D	µg/kg TS	8 300	15 000	17,2
Summa M	µg/kg TS	17	15	

Bilaga 5

Klorerade alifater

Tabell 1. Koncentration av klorerade alifater i sediment 2004. Resultat från Analytica AB.

Ämne	Enhet	Landsbro ned ARV Sediment
Diklormetan	µg/kg TS	<500
1,1-Dikloreten	µg/kg TS	<10
1,2-Dikloreten	µg/kg TS	<100
Trans-1,2-dikloreten	µg/kg TS	<10
Cis-1,2-dikloreten	µg/kg TS	<20
1,2-Diklorpropan	µg/kg TS	<100
Triklormetan	µg/kg TS	<30
Tetraklormetan	µg/kg TS	<10
1,1,1-Trikloreten	µg/kg TS	<10
1,1,2-Trikloreten	µg/kg TS	<40
Triklöreten	µg/kg TS	<10
Tetrakloreten	µg/kg TS	<20

Tabell 2. Koncentration av klorerade alifater i vatten 2004. Resultat från Analytica AB.

Ämne	Enhet	Gislaved ARV Invatten	Gislaved ARV Utvatten
Diklormetan	µg/l	<3,0	<3,0
1,1-Dikloreten	µg/l	<0,10	<0,10
1,2-Dikloreten	µg/l	<1,0	<1,0
Trans-1,2-dikloreten	µg/l	<0,10	<0,10
Cis-1,2-dikloreten	µg/l	0,84	0,14
1,2-Diklorpropan	µg/l	<1,0	<1,0
Triklormetan	µg/l	<0,30	<0,30
Tetraklormetan	µg/l	<0,10	<0,10
1,1,1-Trikloreten	µg/l	<0,10	<0,10
1,1,2-Trikloreten	µg/l	<0,20	<0,20
Triklöreten	µg/l	0,36	<0,10
Tetrakloreten	µg/l	<0,20	<0,20

Tabell 3. Koncentration av klorerade alifater i slam 2004. Resultat från Analytica AB.

Ämne	Enhet	Gislaved Arv Slam	Landsbro Arv Avvattnat slam
TS 105°C	%	31	3,9
Diklormetan	µg/kg TS	<800	<500
1,1-Dikloreten	µg/kg TS	<10	<10
1,2-Dikloreten	µg/kg TS	<100	<100
Trans-1,2-dikloreten	µg/kg TS	<10	<10
Cis-1,2-dikloreten	µg/kg TS	<20	<20
1,2-Diklorpropan	µg/kg TS	<100	<100
Triklormetan	µg/kg TS	<30	<30
Tetraklormetan	µg/kg TS	<10	<10
1,1,1-Trikloreten	µg/kg TS	<10	<10
1,1,2-Trikloreten	µg/kg TS	<40	<40
Triklореten	µg/kg TS	<10	<10
Tetrakloreten	µg/kg TS	<20	<20

Bilaga 6

Bekämpningsmedel

Tabell 1. Koncentrationer av bekämpningsmedel i vatten i november 2005. Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1700.

Ämne	Enhet	Landsbro ARV Invatten	Landsbro ARV Utvatten	Vetlanda ARV Invatten	Vetlanda ARV Utvatten
4-K loro-3-metylfenol	µg/l	0,023	<0,01	0,055	<0,01
Metylparaben	µg/l	<0,02	<0,01	<0,03	<0,01
Etylparaben	µg/l	<0,04	<0,01	<0,04	<0,01
Propylparaben	µg/l	0,75	<0,01	0,72	0,013
Butylparaben	µg/l	0,045	<0,01	<0,05	<0,01
Benzylparaben	µg/l	<0,02	<0,01	<0,04	<0,01

Bilaga 7

Ftalater

Tabell 1. Koncentrationer av ftalater i tre luftprov i november 2006, december 2006 - januari 2007 samt februari 2007. Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1750.

Ämne	Enhet	Gislaved prov 1 nov	Gislaved prov 2 dec-jan	Gislaved prov 3 feb
DEHA	ng/m ³	0,1	0,3	0,2
DEHP	ng/m ³	2,9	2,9	3,0
DINP	ng/m ³	0,5	1,1	0,52
DIDP	ng/m ³	0,5	2,0	0,36
DEP	ng/m ³	0,17	0,06	0,07
DIBP	ng/m ³	0,48	0,32	0,59
DBP	ng/m ³	15	4,8	12
DBzP	ng/m ³	0,034	0,023	0,029

Bilaga 8

1,5,9-Cyklododekatrin

Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport B1747.

Tabell 1. Koncentrationer av 1,5,9-cyclododekatrin i tre luftprov som provtagits november 2006, december 2006 - januari 2007 samt februari 2007

Ämne	Enhet	Gislaved Mossarp 1 Luft nov	Gislaved Mossarp 2 Luft dec-jan	Gislaved Mossarp 3 Luft feb
1,5,9-cyclododekatrin	ng/m ³	<0,05	<0,05	<0,05

Tabell 2. Koncentrationer av 1,5,9-cyclododekatrin i jordprov oktober 2006. Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet AB.

Ämne	Enhet	Gislaved Jord 1	Gislaved Jord 2	Gislaved Jord 3
1,5,9-cyclododekatrin	µg/kg TS	<10	<10	<10

Bilaga 9

Läkemedel

Tabell 1. Uppmätta koncentrationer av läkemedelssubstanser i inkommande vatten i avloppsreningsverk, april 2005. Resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum Linköping.

Ämne	Enhet	Jönköping ARV Invatten	Huskvarna ARV Invatten	Bankeryd ARV Invatten	Värnamo ARV Invatten
Metroprolol	µg/l	0,83	1,1	1,6	1,2
Simvastin	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etinylestradiol	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Noretisteron	µg/l	<0,01	<0,01	0,031	<0,01
Östradiol	µg/l	0,0095	0,012	0,067	0,018
Östriol	µg/l	0,091	0,180	0,180	0,070
Doxycyklin	µg/l	<0,020	0,029	<0,020	0,170
Oxitetacyklin	µg/l	0,029	0,044	<0,020	0,022
Tetracyklin	µg/l	0,140	0,210	0,069	1,5
Cyklofosfamid	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ifosfamid	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diklofenak	µg/l	0,13	0,15	0,23	0,35
Ibuprofen	µg/l	3,3	3,8	3,0	5,4
Ketoprofen	µg/l	1,2	1,1	1,6	1,0
Naproxen	µg/l	3,4	3,5	4,6	3,5

Tabell 2. Uppmätta koncentrationer i utgående vatten av läkemedelssubstanser i mellanstore avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe) i april 2005. Resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum Linköping.

Ämne	Enhet	Värnamo ARV Utvatten	Jönköping ARV Utvatten	Huskvarna ARV Utvatten	Medelvärde Mellanstore ARV Utvatten
Metroprolol	µg/l	1,1	0,83	1,2	0,87
Simvastin	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Etinylestradiol	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Noretisteron	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Östradiol	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Östriol	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Doxycyklin	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Oxitetacyklin	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tetracyklin	µg/l	0,09	<0,02	<0,02	0,063
Cyklofosfamid	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ifosfamid	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diklofenak	µg/l	0,38	0,14	0,15	0,20
Ibuprofen	µg/l	0,16	0,12	1,2	0,55
Ketoprofen	µg/l	0,18	0,72	0,76	0,65
Naproxen	µg/l	0,33	0,76	0,43	0,45

Tabell 3. Uppmätta koncentrationer i utgående vatten av läkemedelssubstanser i små avloppsreningsverk (< 10 000 pe) i april 2005.

* Ej analyserade parametrar. Resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum Linköping.

Ämne	Enhet	Bankeryd ARV Utvatten	Gnosjö ARV Utvatten	Hillerstorp ARV Utvatten	Gislaved ARV Utvatten	Medelvärde Små ARV Utvatten
Metroprolol	µg/l	1,4	*	*	*	2,53
Simvastin	µg/l	<0,1	*	*	*	<0,1
Etinylestradiol	µg/l	<0,005	<0,01	<0,01	<0,005	<0,005
Noretisteron	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Östradiol	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Östriol	µg/l	0,0061	0,0096	0,0055	<0,005	0,0052
Doxycyklin	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,21	0,037
Oxitetacyklin	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,045	0,021
Tetracyklin	µg/l	<0,02	0,12	0,49	0,05	0,057
Cyklofosfamid	µg/l	<0,005	*	*	*	0,008
Ifosfamid	µg/l	<0,005	*	*	*	<0,005
Diklofenak	µg/l	0,25	<0,005	<0,005	0,076	0,22
Ibuprofen	µg/l	0,26	<0,1	<0,1	<0,1	1,38
Ketoprofen	µg/l	2,0	1,8	2,7	0,35	0,71
Naproxen	µg/l	5,2	2,4	3,7	<0,005	1,77

Tabell 4. Uppmätta koncentrationer av läkemedelssubstanser i slam från mellanstora avloppsreningsverk (10 000 – 100 000 pe) i april 2005.

Resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum Linköping.

Ämne	Enhet	Jönköping ARV Slam	Huskvarna ARV Slam	Bankeryd ARV Slam
Metroprolol	µg/kg vv	21	69	110
Simvastin	µg/kg vv	<100	<100	<100
Etinylestradiol	µg/kg vv	<10	<10	<10
Noretisteron	µg/kg vv	<10	<10	<10
Östradiol	µg/kg vv	37	<10	58
Östriol	µg/kg vv	<10	<10	<10
Doxycyklin	µg/kg vv	58	53	250
Oxitetacyklin	µg/kg vv	<50	<50	<50
Tetracyklin	µg/kg vv	260	160	860
Cyklofosfamid	µg/kg vv	<10	<10	<10
Ifosfamid	µg/kg vv	<10	<10	<10
Diklofenak	µg/kg vv	<10	23	31
Ibuprofen	µg/kg vv	<200	<200	<200
Ketoprofen	µg/kg vv	<10	<10	<10
Naproxen	µg/kg vv	<10	<10	360

Tabell 5. Uppmätta koncentrationer i ytvatten av läkemedelssubstanser i södra Vättern, april 2005. Resultat från Yrkes- och miljömedicinskt centrum Linköping. E.d. = ej detekterad.

Ämne	Enhet	Södra Vättern
Metroprolol	µg/l	E.d.
Simvastin	µg/l	E.d.
Etinylestradiol	µg/l	E.d.
Noretisteron	µg/l	E.d.
Östradiol	µg/l	E.d.
Östriol	µg/l	E.d.
Doxycyklin	µg/l	E.d.
Oxitetacyklin	µg/l	E.d.
Tetracyklin	µg/l	E.d.
Cyklofosamid	µg/l	E.d.
Ifosamid	µg/l	E.d.
Diklofenak	µg/l	E.d.
Ibuprofen	µg/l	E.d.
Ketoprofen	µg/l	E.d.
Naproxen	µg/l	E.d.

Tabell 6. Koncentrationer av läkemedelssubstanser i vatten från avloppsreningsverk i november 2005. Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Rapport 1689.

Ämne	Enhet	Landsbro ARV Invatten	Landsbro ARV Utvatten	Vetlanda ARV Invatten	Vetlanda ARV Utvatten
Oxyltetracyklin	µg/l	0,28	<0,0003	0,72	<0,0003
Tetracyklin	µg/l	0,44	<0,0002	1,7	<0,0002
Demeklocyklin	µg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Klorocyklin	µg/l	<0,0005	<0,0005	0,34	<0,0005
Doxycyklin	µg/l	<0,0004	<0,0004	0,6	<0,0004
Ibuprofen	µg/l	6,2	0,1	7,5	0,013
Naproxen	µg/l	10,6	0,2	6,4	0,1
Ketoprofen	µg/l	1,8	0,4	2,7	0,015
Diklofenak	µg/l	0,1	0,1	0,2	0,1
Estriol	µg/l	<0,0001	0,036	<0,0001	<0,0001
Estradiol	µg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Etinylestradiol	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Noretindron	µg/l	0,02	0,003	0,01	0,01
Progesteron	µg/l	0,015	0,014	0,008	<0,0007

Tabell 7. Koncentrationer av läkemedelssubstanser i slam från avloppsreningsverk i november 2005. Resultat från IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Rapport 1689.

Ämne	Enhet	Landsbro ARV Slam	Vetlanda ARV Slam
Oxyltetracyklin	µg/kg TS	<100	<100
Tetracyklin	µg/kg TS	28000	33000
Demekloxyklin	µg/kg TS	<100	<100
Klorocyklin	µg/kg TS	<200	<200
Doxycyklin	µg/kg TS	<100	<100
Ibuprofen	µg/kg TS	22	29
Naproxen	µg/kg TS	87	33
Ketprofen	µg/kg TS	41	580
Diklofenak	µg/kg TS	28	<15
Estriol	µg/kg TS	<60	<60
Estradiol	µg/kg TS	<80	<70
Etinylestradiol	µg/kg TS	<100	6800
Noretindron	µg/kg TS		6100
Progesteron	µg/kg TS		<200

Bilaga 10

Vattendirektivsämnen

Tabell 1. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i passiva provtagare i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen passiva provtagare	Enhet	Anders- torpsån ned	Anders- torpsån ned Anders- torp	Anders- torpsån inlopp Nissan	Bruzaån ned Hjälte- vad	Torsjöån ned Ek- sjö Arv	Emån ned Vet- landa	Gnosjö- ån ned Gnosjö	Hus- kvarna- ån ut- lopp	Lagan ned Värna- mo	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munk- sjön utlopp	Storån ned For- sheda	Svartån ned Tranås	Median	Medel	EQS
Alaklor	µg/l	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009			0,3
Antracen	ng/l	0,026	0,03	0,03	0,03	0,047	0,029	0,068	0,16	0,14	0,2	0,27	0,25	0,012	0,031	0,068	0,63	100
Atratin	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			0,6
Benso(a)pyren	ng/l	0,013	<0,015	0,007	0,011	0,007	0,011	0,022	0,039	<0,021	0,071	0,041	0,09		0,01	0,026	0,441	50
Benso(b)fluoranten	ng/l	0,059	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,18	0,11	0,06	0,21	0,16	0,2	0,034	0,04	0,062	1,219	30
&Benso(k)fluoranten	ng/l																	
Benso(g,h,i)perylene	ng/l																	
&Ideno(1,2,3- cd)pyren	ng/l																	
Bly och dess före- ningar	µg/l	0,0166	0,0019	0,007	0,0019	0,007	0,0015	0,0015	0,0007	0,0019	0,0089	0,007	0,0062	0,0012	0,0012	0,0027	0,01	7,2
Diuron	µg/l	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007			0,2
Endosulfan	pg/l	<415	1185	<385	<490	<385	<490	<400	<370	<270	<295	<360	729	<275	<275	742	983	5000
Fluoranten	ng/l	0,29	0,51	0,7	0,55	0,7	0,55	0,46	0,77	1,3	2,1	1	2,1	0,24	0,17	0,59	108,2	100
Hexaklorbensen	pg/l	12	5,6	11	10	11	10	15	13	10	19	16	63	8,3	2,2	9,2	64	10000
Hexaklorcyklohexan	pg/l	255	224,7	247,45	240,65	247,45	240,65	220,65	357,2	285,5	377,5	215,65	445,45	185,5	185,5	324	379	20000
Isoproturon	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002			0,3
Kadmium och dess föreningar	µg/l	0,0071	0,0019	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,0008	0,0022	0,0124	0,004	0,0021	0,0007	0,0007	0,0024	0,012	0,08-0,25
Klorfenvinfos	µg/l	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004			0,1
Klorpyrifos	pg/l	2,2	<3,9	3,9	3,3	3,9	3,3	20	21	<8,8	48	5,3	12	2,4	2,4	5	15	30000
Naftalen	ng/l	0,86	0,85	0,55	1,4	0,55	1,4	1,5	3,2	2,3	2,8	4,5	1,5	1,0	0,73	1,45	1,79	2400
Nickel och dess fö- reningar	µg/l	1,039	0,083		0,132		0,132		0,222	0,131	0,849		0,311	0,131	0,131	0,2	0,34	20
Pentabrom-	pg/l	3	4	3,2	1,5	3,2	1,5	3,3	4,6	5,5	8,5	2,9	5,7	1,3	1,3	3,33	5,33	500

BILAGA 10 - VATTENDIREKTIVSÄMNINGEN

Prioriterade ämnen passiva provtagare	Enhet	Anders- torpsån ned Anders- torp	Anders- torpsån inlopp Nissan	Anders- torpsån Hjälte- vad	Bruzaån ned Hjälte- vad	Torsjöån ned Ek- sjö Arv	Emån ned Vet- landa	Gnosjö- ån ned Gnosjö	Hus- kvarna- ån ut- lopp	Lagan ned Värna- mo	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munk- sjön utlopp	Storån ned For- sheda	Svartån ned Tranås	Median	Medel	EQS
difenyleter																		
Pentaklorbensen	pg/l	11	17	4,1	18	8,5	19	8,3	13	21	11	18	1,4	4,7	11	60	7000	
Pentaklorfenol	pg/l		<9,3	<17	<9,1	<8,2	<11	<11	<7,4	<5,4	<9,5	<12	<1,1	<1,1	6,1	11	400000	
Simazin	µg/l		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002				
Summa PCB	pg/l	78,2	57,2	20,5	36,7	31,9	46,6	48,4	30,4	84,7	93,4	172	38,7	12,5	45,2	84,8	1	
Trifluralin	pg/l		<3,3	<6,5	<3	<3,4	6,8	<3,4	10	<4,4	<2,9	<1,2		9	5,2	7,85	30000	
Triklorbensener	pg/l		70	81	74	98	84	77	147	90	100	150		71	125	293	40000	
Summa Dioxin	pg/l							0,177		0,112	0,297	0,431						
Summa WHO TEQ								0,0103		0,0024	0,0108	0,0111						

Tabell 2. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i ofiltrerat vatten i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen	Enhet	Anders- torsån in- lopp Nissan	Bruzaån ned Hjältevad	Torsjöån ned Eksjö Arv	Emån ned Vetlanda	Gnosjöån ned Gnosjö	Huskvarna- ån utlopp	Lagan ned Värnamo	Median	Medel	EQS
1,2-dikloretan	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			10
Alaklor	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,3
Antracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,1
Atrasin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,6
Bensen	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			10
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,05
Benso(b)fluorante& Benso(k)fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,03
Benso(g,h,i)perylene& Idenol(1,2,3cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,002
Bly och dess föreningar	µg/l	1,14	0,309	0,207	0,285	0,505	0,595	0,715	0,42	0,99	7,2
C10-13 Kloralkaner	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			0,4
Dibutyltenn	ng/l	5,8	<1	<1	<1	<1	<1	4,9			1,3
Di(2-ethylhexyl)-ftalat(DEHP)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			20
Diklormetan	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			0,2
Diuron	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,005
Endosulfan	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,1
Fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,01
Hexaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,01
Hexaklorbutadien	µg/l	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	0,012	<0,01	0,013	0,038	0,1
Hexaklorcyklohexan	µg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015			0,02
Isoproturon	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,3
Kadmium och dess föreningar	µg/l	0,073	0,0063	<0,002	0,0075	0,0303	0,0102	0,0273	0,012	0,036	0,08 - 0,25
Klorfenvinfos	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			0,1
Klorpyrifos	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			0,03
Kviksilver och dess föreningar	µg/l	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0025	0,0036	0,031	0,05
Monobutyltenn	ng/l	5,9	3,6	3,6	19	6,7	3,6	6,1			2,4
Naftalen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			2,4
Nickel och dess föreningar	µg/l	3,99	0,42	0,5	0,838	7,3	1,43	1,43	0,91	1,8	20

Fortsättning Tabell 2. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i ofiltrerat vatten i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen	Enhet	Anders- torpsån in- lopp Nissan	Bruzaån ned Hjärte- vad	Torsjöån ned Eksjö Arv	Emån ned Vetlanda	Gnosjöån ned Gnosjö	Huskvarna- ån utlopp	Lagan ned Värnamo	Median	Medel	EQS
Nonyfenol	µg/l	0,31	0,13	0,21	0,24	0,42	0,06	0,29	0,21	0,27	0,3
Oktyfenol	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,047	0,075	0,1
Pentabromdifenyleter	µg/l	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	0,00025	0,00035	0,0005
Pentaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,007
Pentaklorfenol	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			0,4
Simazin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			1
Summa PCB	µg/l	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035			
Tributyltenn-föreningar	ng/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,034	0,034	0,2
Trifluralin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,03
Triklorbensener	µg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015			0,4
Triklormetan	µg/l	0,42	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,25	0,29	2,5
Absorbans 254 nm								0,572			
DOC	mg/l							16			
Konduktivitet	mS/m							12,3			
pH								6,8			

Fortsättning Tabell 2. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i ofiltrerat vatten i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen	Enhet	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munksjön utlopp	Svartån ned Tranås	Vättern norr	Vättern syd	Medel	EQS
1,2-diklorethan	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1		10
Alaklor	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,3
Antracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,1
Atrasin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,6
Bensen	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		10
Benso(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,05
Benso(b)fluorante& Benso(k)fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,03
Benso(g,h,i)perylen& Ideno(1,2,3cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,002
Bly och dess föreningar	µg/l	0,668	1,63	0,535	0,801	0,192	0,182	0,42	0,99
C10-13 Kloralkaner	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		0,4
Dibutyltenn	ng/l	1,3	<1	5	6,7	<1	<1		1,3
Di(2-etylhexyl)-ftalat(DEHP)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1		20
Diklormetan	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		0,2
Diuron	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,005
Endosulfan	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,1
Fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,01
Hexaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,1
Hexaklorbutadien	µg/l	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	0,038
Hexaklorcyklohexan	µg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015		0,02
Isoproturon	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,3
Kadmium och dess föreningar	µg/l	0,0198	0,0315	0,0066	0,0068	0,0081	0,0049	0,012	0,036
Klorfenvinfos	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		0,1
Klorpyrifos	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		0,03
Kvicksilver och dess föreningar	µg/l	0,0033	0,003	<0,002	0,0026	<0,02	<0,02	0,0036	0,031
Monobutyltenn	ng/l	4,0	3,0	10	14	4,7	3,4		0,05
Naftalen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		2,4
Nickel och dess föreningar	µg/l	2,29	1,23	1,05	1,03	0,407	0,396	0,91	1,8
									20

Fortsättning Tabell 2. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i ofiltrerat vatten i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen	Enhet	Lillån Bankeryd	Munksjön inlopp	Munksjön utlopp	Svartån ned Tranås	Vättern norr	Vättern syd	Median	Medel	EQS
Nonyfenol	µg/l	0,24	0,21	0,19	0,06	0,06	0,06	0,21	0,27	0,3
Oktyfenol	µg/l	<0,001	0,019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,047	0,075	0,1
Pentabromdifenyleter	µg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00021	<0,0001	<0,0001	0,000	0,00035	0,0005
Pentaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	25	0,00035	0,007
Pentaklorfenol	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			0,4
Simazin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			1
Summa PCB	µg/l	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035			
Tributyltenn-föreningar	ng/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,034	0,034	0,2
Trifluralin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			0,03
Triklorbensener	µg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015			0,4
Triklormetan	µg/l	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,25	0,29	2,5
Absorbans 254 nm					0,368					
DOC	mg/l				13					
Konduktivitet	mS/m				20,5					
pH					7,4					

Tabell 3. Koncentration av prioriterade vattendirektivsämnen i filtrerat vatten i oktober 2006. Resultat från Sweco Viak.

Prioriterade ämnen	Enhet	Lagan ned Värnamo	Svartån ned Tranås	Median	Medel	EQS
1,2-dikloretan	µg/l	<1	<1			10
Alaklor	µg/l	<0,01	<0,01			0,3
Antracen	µg/l	<0,01	<0,01			0,1
Atrasin	µg/l	<0,01	<0,01			0,6
Bensen	µg/l	<0,2	<0,2			10
Benso(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01			0,05
Benso(b)fluorante& Benso(k)fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01			0,03
Benso(g,h,i)perylene& Idenol(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01			0,002
Bly och dess föreningar	µg/l	0,146	0,0189	0,13	0,2	7,2
C10-13 Kloralkaner	µg/l	<0,2	<0,2			0,4
Dibutyltennföreningar	µg/l	<1,0	7,2			
Di(2-ethylhexyl)-ftalat(DEHP)	µg/l	<1	<1			1,3
Diklormetan	µg/l	<0,2	<0,2			20
Diuron	µg/l	<0,01	<0,01			0,2
Endosulfan	µg/l	<0,01	<0,01			0,005
Fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01			0,1
Hexaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01			0,01
Hexaklorbutadien	µg/l	<0,01	<0,01			0,1
Hexaklorcyklohexan	µg/l	<0,015	<0,015			0,02
Isoproturon	µg/l	<0,01	<0,01			0,3
Kadmium och dess föreningar	µg/l	0,0125	0,0022	0,012	0,023	0,08 - 0,25
Klorfenvinfos	µg/l	<0,02	<0,02			0,1
Klorpyrifos	µg/l	<0,02	<0,02			0,03
Kvicksilver och dess föreningar	µg/l	<0,002	<0,002	0,0038	0,0039	0,05
Monobutyltennföreningar		2,7	17			
Naftalen	µg/l	<0,01	<0,01			2,4
Nickel och dess föreningar	µg/l	1,63	0,752	0,86	1,51	20
Nonylfenol	µg/l	0,21	0,06	0,26	0,3	0,3
Oktylfenol	µg/l	<0,01	<0,01	0,018	0,022	0,1
Pentabromdifenyleter	µg/l	<0,00015	<0,00015			0,0005
Pentaklorbensen	µg/l	<0,01	<0,01			0,007
Pentaklorfenol	µg/l	<0,1	<0,1			0,4
Simazin	µg/l	<0,01	<0,01			1
Summa PCB	µg/l	<0,0035	<0,0035			
Tributyltennföreningar	ng/l	<1	<1	0,0031	0,0029	0,2
Trifluralin	µg/l	<0,01	<0,01			0,03
Triklorbensener	µg/l	<0,015	<0,015			0,4
Triklormetan	µg/l	<0,1	<0,1	0,24	0,2	2,5
Absorbans 254 nm		0,572	0,368			
DOC	mg/l	16	13			
Konduktivitet	mS/m	12,3	20,5			
pH		6,8	7,4			

Bilaga 11

EQS-värden

Tabell 1. Vattendirektivsämnen med cas-nummer och EQS-värden. AA = annual average, årsmedelvärde.

Ämne	Cas nr	AA-EQS µg/l
Alaklor	15972-60-8	0,3
Antracen	120-12-7	0,1
Atrazin	1912-24-9	0,6
Bensen	71-43-2	10
Benso(a)pyren	50-32-8	0,05
Benso(b+k)fluoranten		0,03
Benso(g,h,i)perylen+Ideno(1,2,3-cd)pyren		0,002
Bly	7439-92-1	7,2
C10-13-kloralkaner	85535-84-8	0,4
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	117-81-7	1,3
1-2-diklorethan	107-06-02	10
Diklormetan	1975-09-02	20
Diuron	330-54-1	0,2
Endosulfan	115-29-7	0,005
Fluoranten	206-44-0	0,1
Hexaklorbensen	118-74-1	0,01
Hexaklorbutadien	87-68-3	0,1
Hexaklorcyklohexan	608-73-1	0,02
Isoproturon	34123-59-6	0,3
Kadmium	7440-73-9	0,08-0,25
Klorfenvinfos	470-90-6	0,1
Klorpyrifos	2921-88-2	0,03
Kvicksilver	7439-97-6	0,05
Naftalen	91-20-3	2,4
Nickel	7440-02-0	20
Nonylfenol	25154-52-3	0,3
Oktylpenol	1806-26-4	0,1
Pentabromdifenyletrar	32534-81-9	0,0005
Pentaklorbensen	608-93-5	0,007
Pentaklorfenol	87-86-5	0,4
Simazin	122-34-9	1
Tributyltennföreningar	688-73-3	0,0002
Trifluralin	1582-09-8	0,03
Triklorbensen	12002-48-1	0,4
Triklormetan (kloroform)	67-66-3	2,5

Bilaga 12

Passiva provtagare

PS ORGANIC

Provtagningsmetoden används för provtagning av opolära organiska föreningar, t ex PAH, PCB och dioxiner. Provtagaren består av en stålbur där ett eller flera membran placeras monterade på s k spindlar (se Figur 1). Membranet innehåller en lipid som lätt kan lösa hydrofoba ämnen. Provtagningsperiodens längd kan variera men är ofta ca en månad. Under denna tidsperiod diffunderar organiska föroreningar i löst fas eller i gasfas igenom det tubformade membranet och ackumuleras i lipiden. Detta upptag liknar hur organiska miljögifter ackumuleras i t ex fisk. De organiska ämnena extraheras ur membranet för kemisk analys med konventionella metoder. Utifrån detta analysresultat kan koncentrationen i provtagningsmediet beräknas för de ämnen där upptagningsdata finns tillgängliga.



Foto: ALS Laboratory Group



Foto: Sweco Viak

Figur 1. På den s k spindeln monteras membranet som placeras i en stålbur. Stålburen sänks ner i vattnet och får sitta ute under ca en månad.

PS POLAR

PS Polar är en provtagningsmetod som används för polära organiska föreningar. Dit hör många läkemedelssubstanter och hydrofila bekämpningsmedel. Provtagaren består av ett fast sorbentmaterial (ett pulver) mellan två membranskikt, som är monterade i en hållare av rostfritt stål (se Figur 2). Hållaren placeras i en stålbur av samma slag som för PS Organic provtagaren. Polära ämnen diffunderar genom membranerna och ackumuleras i sorbenten. Efter extraktion sker analys med standardmetoder och koncentrationen i det provtagna vattnet kan beräknas.



Foto: ALS Laboratory Group



Foto: ALS Laboratory Group

Figur 2. PS Polar-provtagaren monteras på en av vingarna på hållaren och placeras därefter i en stålbur av samma slag som används för PS Organic. Stålburen sänks ner i vattnet och får sitta ute under ca en månad.

PS METAL

Provtagningsmetoden används för provtagning av metaller. Provtagaren av plast innehåller ett filter, ett hydrogel och en jonbytare. Metalljoner i vattnet diffunderar genom filtret och gelen för att sedan ackumuleras i jonbytaren. Ju längre provtagningsperiod desto större mängd joner ackumuleras. För jonsvaga vatten kan provtagaren ligga ute i flera månader. PS Metal ackumulerar endast den biotillgängliga fraktionen d v s det som organismerna kan ta upp. Jonerna elueras sedan med en syra och kan bestämmas med ICP-AES eller ICP-MS. Om vattentemperaturen är känd kan koncentrationen av respektive metall i vattnet enkelt beräknas.



Foto: ALS Laboratory Group

Figur 3. PS Metal-provtagaren binds fast med nylontråd i exempelvis ett träd eller bro och sänks ner i vattnet och får sitta ute under ca en månad.