



Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN

Miljögiftsscreening på Gotland 2006-2009

Rapporter om natur och miljö – nr 2009: 16



Miljögiftsscreening på Gotland 2006-2009

EMILIE VEJLENS

Omslagsbild: Provtagning av vattendirektivsämnen med passiva provtagare i Gothemsån.

ISSN 1653-7041

LÄNSSTYRELSEN I GOTLANDS LÄN – VISBY 2009

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	5
2. Inledning.....	5
3. Metod	7
3.1. Plats.....	7
3.2. Matris	7
3.3. Typ av prov	7
3.4. Tidpunkt.....	7
4. Resultat.....	8
4.1. Läkemedel.....	8
4.1.1. Fakta.....	8
4.1.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	9
4.1.3. Resultat.....	10
4.1.4. Bedömning	11
4.2. Veterinärmedicinska läkemedel	11
4.2.1. Fakta.....	11
4.2.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	12
4.2.3. Resultat.....	12
4.2.4. Bedömning	12
4.3. Zinkpyrithion.....	12
4.3.1. Fakta.....	12
4.3.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	13
4.3.3. Resultat.....	13
4.3.4. Bedömning	13
4.4. Silver	13
4.4.1. Fakta.....	13
4.4.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	14
4.4.3. Resultat.....	14
4.4.4. Bedömning	15
4.5. Kadmium.....	15
4.5.1. Fakta.....	15
4.5.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	15
4.5.3. Resultat.....	16
4.5.4. Bedömning	16
4.6. Bly.....	16
4.6.1. Fakta.....	16
4.6.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	16
4.6.3. Resultat.....	16
4.6.4. Bedömning	16
4.7. Sukralos	17
4.7.1. Fakta.....	17
4.7.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	17
4.7.3. Resultat.....	17
4.7.4. Bedömning	18
4.8. Biocider och organiska halogenider	18
4.8.1. Fakta.....	18
4.8.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	19
4.8.3. Resultat.....	19
4.8.4. Bedömning	19
4.9. LAS.....	20
4.9.1. Fakta.....	20
4.9.2. Provtagna platser, tidpunkt.....	20
4.9.3. Resultat.....	20

4.9.4.	Bedömning	21
4.10.	Vattendirektivsämnen	22
4.10.1.	Fakta	22
4.10.2.	Provtagna platser, tidpunkt	22
4.10.3.	Resultat	23
4.10.4.	Bedömning	26
4.11.	Nonylfenol	26
4.11.1.	Fakta	26
4.11.2.	Provtagna platser, tidpunkt	28
4.11.3.	Resultat	28
4.11.4.	Bedömning	28
4.12.	Ftalater	29
4.12.1.	Fakta	29
4.12.2.	Provtagna platser, tidpunkt	29
4.12.3.	Resultat	29
4.12.4.	Bedömning	30
4.13.	Tennorganiskaföreningar	30
4.13.1.	Fakta	30
4.13.2.	Provtagna platser, tidpunkt	31
4.13.3.	Resultat	31
4.13.4.	Bedömning	31
4.14.	Kvartära ammoniumföreningar	32
4.14.1.	Fakta	32
4.14.2.	Provtagna platser, tidpunkt	32
4.14.3.	Resultat	32
4.14.4.	Bedömning	32
4.15.	Estrar	33
4.15.1.	fakta	33
4.15.2.	Provtagna platser, tidpunkt	33
4.15.3.	Resultat	33
4.15.4.	Bedömning	33
4.16.	Betongtillsatser	33
4.16.1.	Fakta	33
4.16.2.	Provtagna platser, tidpunkt	33
4.16.3.	Resultat	34
4.16.4.	Bedömning	34
4.17.	Triclosan	34
4.17.1.	Fakta	34
4.17.2.	Provtagna platser, tidpunkt	34
4.17.3.	Resultat	35
4.17.4.	Bedömning	35
4.18.	Bisfenol A	35
4.18.1.	Fakta	35
4.18.2.	Provtagna platser, tidpunkt	35
4.18.3.	Resultat	36
4.18.4.	Bedömning	36
5.	Slutsatser	36
5.1.	De substanser som inte behöver följas vidare	36
5.2.	De substanser som bör bevakas	36
5.3.	De substanser som kan vara aktuella för uppföljande provtagning på Gotland	37

1. Sammanfattning

Länsstyrelsen i Gotlands län har genomfört screening av miljögifter. I den här rapporten presenteras resultaten av analyser av 18 substanser/substansgrupper som undersökts år 2006 till augusti 2009. För varje substans presenteras fakta, var provena har tagits och resultat.

De substanser som analyserats inom miljögiftsscreeningen kan delas upp i tre grupper efter den bedömning som gjorts av dem av länsstyrelsen i Gotlands län.

1. De som inte behöver följas vidare.
2. De som bör bevakas till exempel genom att följa kunskapsutveckling och provtagning på andra platser eller genom information till olika aktörer.
3. De som kan vara aktuella för uppföljande provtagning på Gotland.

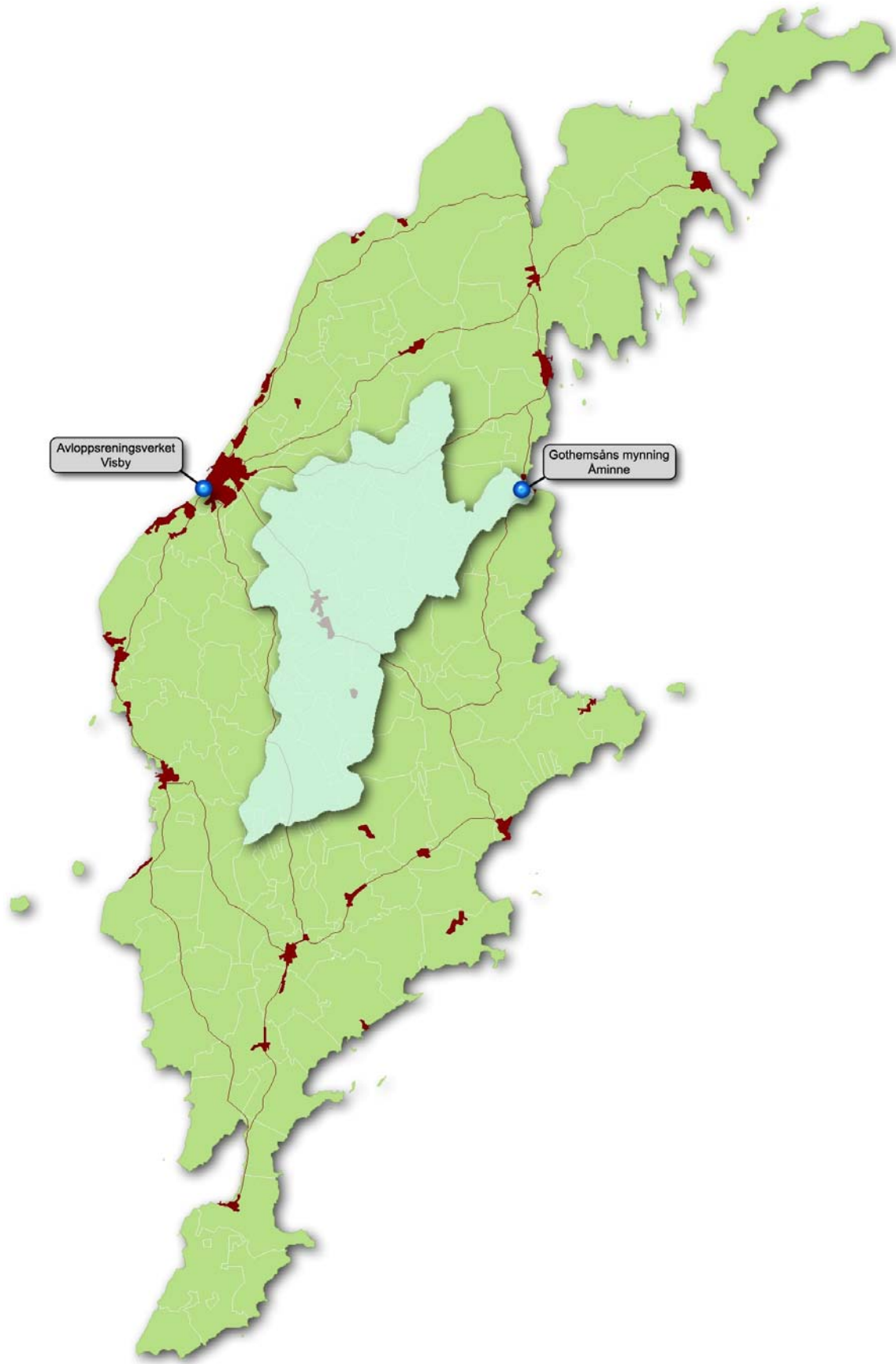
I den tredje gruppen återfinns läkemedel, nonylfenol och tennorganiska föreningar.

2. Inledning

Under åren 2006-2009 har Länsstyrelsen i Gotlands län har deltagit i miljögiftsscreeningen tillsammans med Naturvårdsverket och övriga länsstyrelser. I den här rapporten finns de resultat som kommit fram till och med augusti 2009. Med ”screeningundersökningar” menas översiktliga inventeringar. Screening innebär att mätningar genomförs vid ett tillfälle för att se om ett visst ämne kan hittas i miljön och vilken miljö som riskerar att exponeras. De är ett första led i att identifiera de kemiska ämnen som kan medföra hälso- och miljöproblem. Genom screeningen av miljögifter kan vi få ett bättre grepp om vilka miljögifter som finns och som kan komma att ställa till miljö- och hälsoproblem i framtiden. Miljögiftsscreening är en del av arbetet med miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö.

Genom att undersökningarna samordnas mellan Naturvårdsverket och länsstyrelserna får vi ett större underlag trots att det oftast bara tas enstaka prover i varje län. Höga halter ger en indikation även om resultaten inte är statistiskt säkerställda. Screening används för att ge underlag för beslut om ämnet i fråga ska följas upp nationellt eller på länsnivå. Resultaten kan också ge underlag till om andra typer av åtgärder för att begränsa riskerna med ämnet behöver vidtas. Uppgifterna har hämtats från de rapporter som tagits fram inom Naturvårdsverkets miljögiftsscreening och från artiklar om de ämnen som screenats. Länsstyrelsen i Gotlands län har samarbetat med Tekniska förvaltningen, Gotlands kommun vid val av substanser och provtagningsplatser. Analyser av prover från Visby avloppsreningsverk har till viss del bekostats av Tekniska förvaltningen, Gotlands kommun.

Miljögifter har också analyserats inom andra projekt på Gotland som till exempel bekämpningsmedel, eller inom arbetet med förorenade områden. Resultaten från de studierna finns inte med i den här rapporten.



Provtagningspunkter

3. Metod

3.1. Plats

Beroende på vilka ämnen som valts ut olika år har platserna och matrisen varierat. Som utgångspunkt har länsstyrelsen Gotlands län valt att ta prov från Gothemsån som Gotlands största avrinningsområde och från Visby avloppsreningsverk. Beroende på vilka substanser som har ingått i screeningen har prover även tagits vid flera andra platser.

3.2. Matris

I första hand har vattenprov tagits men för de substanser, som med större sannolikhet hittas i fast material har prov på jord, sediment eller slam valts.

3.3. Typ av prov

Proverna på ytvatten och sediment/slam har tagits som stickprov. Det innebär att en viss mängd samlas in vid en tidpunkt. Prov på renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk har oftast tagits som dygnsprov. Det innebär att avloppsvatten samlas under hela dygnet och variationer i utsläpp över tid kan fångas in. Vid provtagning av vattendirektivsämnen togs både stickprov och prov med så kallad passiv provtagare som satt ute i fält i en månad.

3.4. Tidpunkt

För att få ett bättre jämförelsematerial har samordning i tid skett mellan länsstyrelserna. De flesta prov har tagits i september.

3.5. Ekotoxikologiska effektnivåer

Uppmätt halt i miljön jämförs med ekotoxikologiska effektnivåer. Det finns olika testmetoder för att ta reda på ett ämnes toxicitet och metoderna går i princip ut på att försöksorganismer utsätts för olika doser av ett misstänkt giftigt ämne under viss tid.

Förkortning	Förklaring
LC50, 96 h	Den dos då 50% av organismerna dör efter 96 timmar (Lethal concentration)
EC50	Lägsta koncentration (halt) som ger effekt hos 50% av organismerna
IC50	Lägsta koncentration som ger orörlighet (Immobilitet) hos 50% av organismerna
NOEC	Lägsta koncentration utan effekt (No effect concentration)
PNEC	Högsta beräknade koncentration utan effekter på miljön (predicted no effect concentration)

4. Resultat

4.1. Läkemedel

4.1.1. Fakta

De läkemedelssubstanser som analyserats på Gotland ingår i preparat vars effekter är;

1. smärtstillande, ångestdämpande eller fungerar som sömnmedel
2. antiinflammatoriska – används för att lindra smärta, dämpa inflammationer.
3. hormoner – används som preventivmedel eller efter klimakteriet
4. antibiotika – hämmar tillväxt och reproduktion av bakterier

Läkemedel kan komma ut i miljön efter att de passerat människokroppen eller då oanvända läkemedel inte sorteras ut och lämnas till apotek utan istället hamnar på fel plats. Eftersom läkemedel tagits fram för att vara stabila och ge verkan under så lång tid som möjligt i människokroppen tar de ofta lång tid att bryta ner i miljön. De flesta läkemedel är efter att de lämnat människokroppen vattenlösliga varför vattenmiljön är den mest utsatta. Någon miljöbedömning av läkemedel har tidigare inte krävts innan de godkänts. Det finns därför väldigt lite data (få undersökningar) om i vilka halter olika läkemedel hittats i miljön och vilken påverkan de kan ha. Idag, 2009, finns förslag att även ta med miljöbedömning i det regelverk som reglerar användningen inom Europeiska unionen, men inget är ännu beslutat. På den svenska marknaden finns ca 1200 aktiva substanser i 7600 olika produkter (Läkemedelsverket 2004). Konsumtionen av läkemedel har mer än fördubblats från år 1987 till år 2007. Den har ökat från 3 till 6,5 miljarder dygnsdoser. Idag finns ett frivilligt system med miljöklassificering av läkemedelssubstanser framtaget av Läkemedelsindustriföreningen i samarbete med Läkemedelsverket, Sveriges Kommuner och Landsting, Apoteket AB samt Stockholms Läns Landsting och kopplat till FASS.

Grupp 1 Substanserna har en potential att påverka vattenlevande organismer som groddjur och fisk.

Grupp 2 Är de substanser som hittats oftast i prov från avloppsreningsverk och i miljön i Sverige men bedöms idag inte ha några effekter i miljön i de halter de hittas.

Grupp 3 Hormoner är den grupp av substanser som vi idag vet har en påverkan i miljön även i Sverige. (Fisk nedströms svenska avloppsreningsverk, Larsson et al 1999, Funbosjön i Uppland, Andersen et al 2002)

Grupp 4 Diskuteras då de kan ge så kallade resistenta bakterier.

4.1.2. Provtagna platser, tidpunkt

Grupper av läkemedels- substanser	Visby AVR	Gothemsån	Langeshage grv	Follingbo grv	Skogsholm grv
Analgetika sept 2007	Fentanyl, Dextropropoxife n	Fentanyl, Dextropropoxife n			
Anestetika sept 2007	Propofol	Propofol			
Dopaminagonister sept 2007	Bromkriptin	Bromkriptin			
Neuroleptika sept 2007	Thioridazin	Thioridazin			
Dibensodiazepiner sept 2007	Klozapin	Klozapin			
Bensodiazepiner sept 2007 och sept 2008 för oxazepam	Flunitrazepam, Dazepam, Nordiazepam Oxazepam	Flunitrazepam, Dazepam, Nordiazepam Oxazepam	Oxazepam	Oxazepam	Oxazepam
Lugnande sept 2007	Risperidon, Zolpidem	Risperidon, Zolpidem			
SSRI sept 2007 och sept 2008 för Citalopram	Sertralin, Fluoxetin, Citalopram och Paroxetin	Sertralin, Fluoxetin, Citalopram och Paroxetin	Citalopram	Citalopram	Citalopram
Anti-inflamatoriska sept 2008	Ibuprofen, Naproxen, Ketoprofen, Diklofenak	Ibuprofen, Naproxen, Ketoprofen, Diklofenak	Ibuprofen, Naproxen, Ketoprofen, Diklofenak	Ibuprofen, Naproxen, Ketoprofen, Diklofenak	Ibuprofen, Naproxen, Ketoprofen, Diklofenak
Hormon ,sept 2008	Estradiol	Estradiol	Estradiol	Estradiol	Estradiol
Antibiotika sept 2008	Ciprofloxacin, Norfloxacin	Ciprofloxacin, Norfloxacin	Ciprofloxacin, Norfloxacin	Ciprofloxacin , Norfloxacin	Ciprofloxacin, Norfloxacin

4.1.3. Resultat

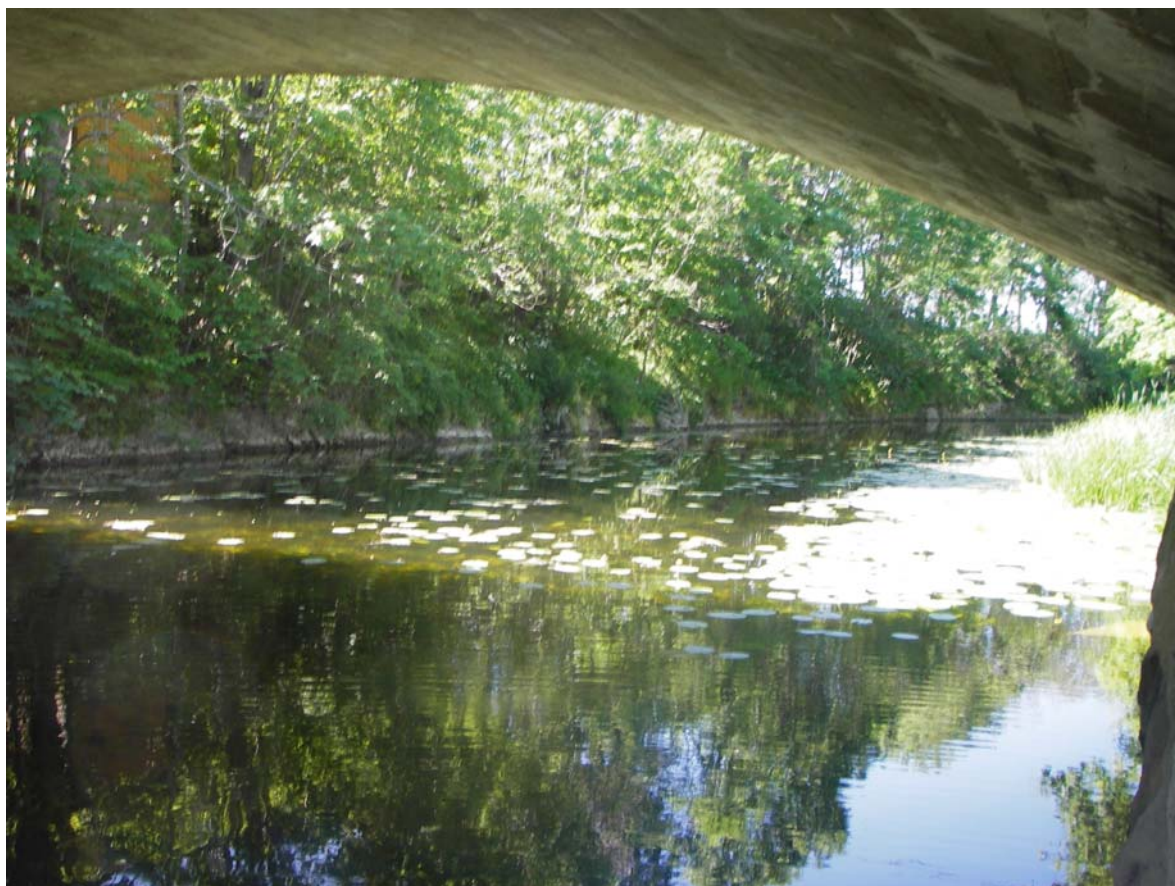
Av tabell i 4.1.2 framgår vilka substanser av läkemedel som har analyserats och var proverna tagits. De substanser som är markerade med fet text har hittats.

I grundvatten som provtagits vid Skogsholm, Langeshage och Follingbo har inga rester av läkemedel detekterats.

I ytvatten dvs Gothemsån vid Hörsne och Åminne har från grupp 1; Oxazepam hittats både år 2007 och år 2008. Oxazepam finns i läkemedlet Sobril och återfanns även i alla ytvattenprov på fastlandet som ingick i miljögiftsscreeningen år 2007.

Halter av läkemedel i Gothemsån

Substans	Halt (ng/l)
Oxazepam år 2007 Hörsne	24
Oxazepam år 2008 Åminne	1,2



Gothemsån, Hörsne

I utgående renat avloppsvatten från Visby reningsverk återfanns;
Grupp1; Nordiazepam , Oxazepam, Zolpidem, Citalopram och Paroxetin.
Grupp 2; Ibuprofen , Naproxen, Ketaprofen och Diklofenak

Halter av läkemedel i Visby avloppsreningsverk

Substans	Halt (ng/l)	Substans	Halt (ng/l)
Nordiazepam	14	Ibuprofen	50
Oxazepam 2007; 2008	580, 2300	Naproxen	190
Zolpidem	13,8	Ketapofen	200
Citalopram	530	Diklofenak	150
Paroxetin	56		

4.1.4. Bedömning

Den bedömning som IVL gjort är att för de substanser där det finns tillgängliga ekotoxikologiska data är halterna som hittats är så pass låga att det inte är någon risk för effekter i miljön på Gotland. Det skall dock påpekas att den kunskap som finns idag om substansernas miljöpåverkan är otillräcklig och för flera substanser saknas data.

Naturvårdsverkets slutsats för hela Sverige är att substanserna som visade högst riskkvot var etinylestradiol och estradiol, samt även ibuprofen i utflöden från flera avloppsreningsverk.

Eftersom vi vet för lite om effekterna av läkemedel i miljön, vet att de innehåller aktiva substanser som inte bryts ner lätt i naturen så bedömer Länsstyrelsen i Gotlands län att arbetet med att minska halterna av läkemedelsrester som hittas i miljön måste fortsätta och intensifieras. De halter som uppmätts i ytvatten och i renat avloppsvatten ligger i nivå med halterna i andra län. Problemet är alltså nationellt och kanske även internationellt. Ytterligare provtagningar kan vara aktuella.

4.2. Veterinärmedicinska läkemedel

4.2.1. Fakta

Det finns ca 7200 läkemedel för människor och ca 400 som är avsedda för djur på svenska marknaden. Användningen av veterinärmedicin har minskat mycket i Sverige sedan 1990-talet. Under år 2005 användes ca 16 ton antibiotika för djur mot ca 40 ton år 1995 (rapport 5744, Naturvårdsverket) Användningen av antiparasitära medel var ca 4 ton år 2005. Precis som för läkemedel för människor saknas data om vilken miljöpåverkan många av substanserna har.

Vissa av substanserna som utvärderats i denna undersökning har klassificerats som farliga för miljön. Läkemedelsverket har klassat oxytetracyklin, tylosin, dihydrostreptomycin och ivermektin (MPA, 2004) mycket giftiga för vattenorganismer. Ivermektin är även en potentiell bioackumulatör.

De substanser som analyserades var:

Antibakteriella: Tetracykliner, Makrolider, Fluorokonoloner, Sulfonamider, Trimetoprim, Aminoglykosider

Antiparasitära: Sulfonamider, Benzamidazoler, Tetrahydropyrimidiner, Makrocycliska laktoner

4.2.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i Gothemsån vid Hörsne 14 juni år 2007. Totalt togs 63 prov, som analyserades på 50 substanser, i hela Sverige under juni, augusti och september år 2007 i allt från bäckar som rann genom områden med stora djurbesättningar till större vattendrag. De matriser som valdes var yt- och grundvatten, sediment, gödsel. De platser som valdes var områden med större djurbesättningar med nöt eller svin.

4.2.3. Resultat

Inga av de analyserade substanserna hittades vid provtillfället varken i prov från Gotland och inte heller i de proverna som togs i övriga Sverige.

4.2.4. Bedömning

Resultaten pekar på att de studerade veterinärmedicinska substanserna för nöt och gris i Sverige inte har en miljöeffekt som kan påverka akvatiska ekosystem.

4.3. Zinkpyrithion

4.3.1. Fakta

Zinkpyrithion är ett ämne som är godkänt att användas som konserveringsmedel i kosmetiska och hygieniska produkter samt som aktiv substans i mjällschampo. Det används också i godkända båtottenfärger, men tillåts endast i färger för båtar över 12 meter i yrkesmässigt bruk. Substansen är inte godkänd att användas i båtottenfärger för konsumentbruk. Om zinkpyrithion används som konserveringsmedel i kosmetiska och hygieniska produkter får ingående halt högst vara 0,5 %. Om zinkpyrithion däremot ingår som aktiv substans i mjällschampo finns ingen haltgräns, produkter med zinkpyrithion får dock inte skada människors hälsa. Zinkpyrithion är extremt giftigt för vattenlevande organismer. Zinkpyrithions nedbrytning är mycket komplex. Snabb nedbrytning sker initialt och speciellt i närvaro av solljus. Den totala nedbrytningen kan dock dröja flera veckor. I mjällschampo som såldes på den svenska marknaden under 2003 användes minst 10 ton zinkpyrithion. I båtottenfärger som såldes på den svenska marknaden under samma period användes 2,4 ton zinkpyrithion. Detta innebär att användningen av zinkpyrithion i mjällschampo är fem gånger så stor som användningen i båtottenfärger.

Tabellen visar zinkpyrithions giftighet för vattenlevande organismer

Art	Exponeringstid	E(L)C50 (ug/l)
Fisk		
<i>Pimephales promelas</i>	96 h	2,6
<i>Oncohynchus myskiss</i>	96 h	3,2
Test på 5 olika arter	96 h	4-34
Kräftdjur <i>Daphnia magna</i>	48 h	3,6/34
Blötdjur <i>Crassostrea virginica</i>	96 h	22
Alg <i>Selenastrum caprisonutum</i>	120 h	28
Högre växt <i>Lemna gibba</i>	7 dygn	9,6

Hämtad från Svenska Naturskyddsföreningen.

4.3.2. Provtagna platser, tidpunkt

Vattenprov togs vid Gothemsån, Hörsne och utgående renat avloppsvatten som dygnsprov från Visby avloppsreningsverk. Proverna togs i juni år 2006.

4.3.3. Resultat

I inget av proverna som togs på Gotland var halten över detektionsgränsen (0,015 ug/l). I övriga Sverige detekterades zinkpyrithion endast i tre vattenprov och då i låga halter.

4.3.4. Bedömning

Zinkpyrthion utgör inget stort problem vid utsläpp från avloppsvatten. Det bryts ned snabbt i miljön. Däremot finns risk för lokal akut skada av vattenlevande organismer om någon till exempel tvättar håret i vattnet i ett mindre ytvatten. Det är därför viktigt med information om mjällschampo till allmänheten.

4.4. Silver

4.4.1. Fakta

Silver har använts av människan under årtusenden och användningen har varierat från i ren metallisk form som smycken, prydnadsföremål, bordssilver och mynt till mer industriella användningar som elektriska ledare, fotografi och medicinska tillämpningar. Silverjoners antiseptiska egenskaper har utnyttjats inom läkekonsten och på senare tid även i konsumentprodukter. Silver har på senare tid dykt upp i produkter som kylskåp, tvättmaskiner, strumpor och skor. Bakteriers förmåga att utveckla resistens mot antibakteriella medel har gett anledning till oro i samband med användningen av silver i bakteriostatika. Apoteket slutade i maj 2006 att sälja plåster innehållande silver och Stockholms läns landsting är restriktiva med att använda den typen av silverprodukter.

Tabellen visar giftighet av silver föreningar för vattenlevande organismer

Art	Tid och test	Halt (mg/l)	Ämne
Fisk			
<i>Onocorrhynchus myskiss</i>	LC50, 4 dygn	0,012	AgNO ₃
<i>Onocorrhynchus myskiss</i>	LC50, 7 dygn	0,032	Ag ⁺
<i>Daphnia magna</i>	IC50 96 h	0,02	Ag ₂ S
<i>Daphnia magna</i>	IC50 96 h	0,05	AgNO ₃
<i>Daphnia magna</i>	EC50 21 dygn	0,0029- 0,0039	AgNO ₃
Alg			
<i>Selenastrum capricornutum</i>	NOEC 7 dygn	10	Na AgS ₂ O ₃
<i>Gymnodium sp</i>	NOEC 2 dygn	0,002-0,010	Ag ⁺

Hämtad från Measurements of Silver in the Swedish Screening Program 2007

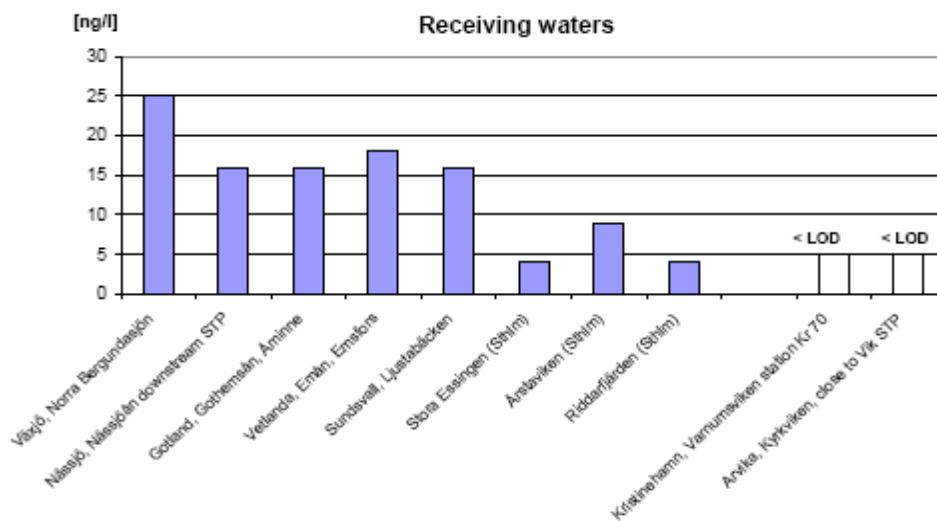
4.4.2. Provtagna platser, tidpunkt

Provplatserna var Gothemsån, Åminne och Visby avloppsreningsverk. Proverna togs sista veckan i september år 2007. Provet från Gothemsån var ett stickprov och provet av utgående renat avloppsvatten var ett veckoprov för att fånga in toppar.

4.4.3. Resultat

I Gothemsån uppmättes en silverhalt av 16 ng/l vilket ligger i nivå med övriga ytvatten som provtogs i undersökningen. Halten i utgående avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk var 12 ng/l och medianvärdet för totalt 78 avloppsreningsverk var 13 ng/l.

Tabellen nedan visar halter i ytvatten från screeningen i hela Sverige.



Nedan visas en tabell med uppmätta halter i olika provtyper.

Provmatrix	Antal prov	Koncentration Ag
Referenssjöar, ytvatten	3	6 - 10 ng/l
Referenssjöar, sediment	3	5 - 22 mg/kg torrsvikt
Referenssjöar, fiskkött	3	< 0,21 µg/kg våtvtikt
Grundvatten	3	5-7 ng/l
Obehandlat kommunalt avloppsvatten	43	9,0 - 280 ng/l
Behandlat kommunalt avloppsvatten	78	< 5,0 - 1400 ng/l
Kommunalt avloppsslam	41	0,12 - 46 mg/kg torrsvikt
Recipient, ytvatten	10	< 5,0 - 25 ng/l
Recipient, sediment	12	0,68 - 44 mg/kg torrsvikt
Recipient, fiskkött	21	< 0,21 - 1,0 µg/kg våtvtikt
Dagvatten	4	71 - 480 ng/l
Lakvatten från avfallsanläggning	6	13 - 830 ng/l
Avloppsvatten från tvätterier	2	18 och 54 ng/l
Avloppsvatten från sjukhus	8	5,0 - 71 ng/l

Resultaten från screeningen visar att silver sprids till vattenmiljöer via utgående vatten från avloppsreningsverk, dagvatten och deponier. Processer vid reningsverken minskar silverhalten i avloppsvattnet men reningsgraden varierar mycket. Det avskilda silvret hamnar i slammet. I 28 % av de analyserade slamproverna uppmättes halter högre än det föreslagna gränsvärdet för slam som får användas på åkermark. I dagsläget bidrar inte avloppsvatten från sjukhus eller tvätterier med större mängder silver än övriga samhället.

4.4.4. Bedömning

Halterna av silver i vattenmiljön på Gotland ligger i nivå med övriga Sverige och är låga i förhållande till de halter när effekter uppkommer. Den ökade användningen inom vård och konsumentprodukter märks inte ännu, men bör bevakas om volymerna ökar ännu mer i framtiden.

4.5. Kadmium

4.5.1. Fakta

Kadmium har använts som ytbeläggning på plåt och som pigment i målarfärg. Kadmium sprids även vid förbränning av fossila bränslen och avfall och tidigare som förorening i fosfatgödselmedel. Kadmiumhalterna i fisk i Östersjön är hög men varierar mycket mellan olika insjöar.

Huvudkällan till kadmiumexponering för svensk allmänbefolkning är kost och tobaksrökning. Ett typiskt intag av kadmium är 10-15 µg/dag men endast några procent (motsvarande 100-1000 ng/dag) absorberas i tarmen, dock en högre andel vid järnbrist eller låga järndepåer. Kadmiumintaget kommer i huvudsak från spannmål, potatis och andra rotfrukter (Järup 1998). Kadmium fördelas i kroppen med särskilt hög koncentration i njuren. Kadmium kan orsaka njur- och skelettskador. En sådan skada finns hos en betydande andel av allmänbefolkningen (kanske hos en fjärdedel av kvinnor i övre medelåldern) även i Sverige, trots jämförelsevis låga kadmiumhalter.

Miljö kvalitetsnormer (eng. Environmental Quality Standards, EQS) för kadmium är olika beroende på vattnets hårdhet:

AA-EQS = 0,08–0,25 µg/l (beroende på vattnets hårdhet)

MAC-EQS = 0,45–1,5 µg/l (beroende på vattnets hårdhet)

Ekotoxikologiska effektnivåer från rapport 5801, Naturvårdsverket

Art	Tid och test	Halt (ug/l)
Fisk <i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50, 96 h	7
<i>Daphnia magna</i>	EC50 48 h	0,7
Alg <i>Selenastrum capricornutum</i>	IC50 72 h	97

4.5.2. Provtagna platser, tidpunkt

Provplatserna var Gothemsån, Åminne och Visby avloppsreningsverk. Proverna togs sista veckan i september år 2007. Provet från Gothemsån var ett stickprov och provet av utgående renat avloppsvatten var ett veckoprov för att fånga in toppar.

4.5.3. Resultat

Halterna av kadmium var 19 ng/l i Gothemsån och 14 ng/l i Visby avloppsreningsverk.

4.5.4. Bedömning

Kadmiumbelastningen på vattenlevande organismer bedöms som mycket låg.

4.6. Bly

4.6.1. Fakta

Förekomsten av bly i naturen kan vara naturlig, men kan också bero på föroreningar som faller ner från luften. Tidigare var blyad bensin en stor källa till att föroreningarna spreds i miljön. Bly är en tungmetall som är giftig för människor och andra organismer. Halter över 1 mikrogram per liter (*måttligt höga halter* eller högre) kan ge negativa effekter på en del vattenlevande organismer. Miljökvalitetsnormen för bly är AA-EQS = 7,2 ug/l

Ekotoxikologiska effektnivåer från rapport 5801, Naturvårdsverket

Art	Tid och test	Halt (mg/l)
Fisk <i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50, 96 h	0,14
<i>Daphnia magna</i>	EC50 48 h	0,1
Alg <i>Selenastrum capricornutum</i>	IC50 72 h	0,14

4.6.2. Provtagna platser, tidpunkt

Vattenprov togs vid Gothemsån, Hörsne och utgående renat avloppsvatten som dygnsprov från Visby avloppsreningsverk i juni år 2006.

Sista veckan i september år 2007 var provplatserna Gothemsån, Åminne och Visby avloppsreningsverk. Provet från Gothemsån var ett stickprov och provet av utgående renat avloppsvatten var ett veckoprov för att fånga in toppar.

4.6.3. Resultat

Halten av bly var 33 ng/l i Gothemsån, Åminne och 44 ng/l i Visby avloppsreningsverk år 2007 och 34 ng/l i Gothemsån, Hörsne och 139 ng/l i Visby avloppsreningsverk år 2006

Plats	Halt (ng/l) år 2006	Halt (ng/l) år 2007
Gothemsån, Hörsne	34	
Gothemsån, Åminne		33
Visby avr	139	44

4.6.4. Bedömning

Halterna av bly var mycket låga.

4.7. Sukralos

4.7.1. Fakta

Sukralos är ett naturfrämmande klororganiskt ämne som används som sötningsmedel. Det används bl.a. i light-drycker, ketchup och mejeriprodukter och är 600 gånger sötare än socker. Ämnet är lösligt i vatten och vid intag utsöndras minst 95 % i oförändrad form. Ingen ackumulering i organismen är känd och nedbrytning eller omvandling har endast påvisats i vattenmiljö under inverkan av mikroorganismer. Hos människan går det mesta av intaget kemiskt oförändrat genom kroppen och bryts inte heller ner i avloppsreningsverk eller enskilda avlopp utan går sedan ut i vattenmiljön. Ämnet detekteras därför förmodligen i alla vattenrecipienter i Sverige som tar emot vatten från avlopp och avloppsreningsverk. I ytvatten ifrån bakgrundssjöar och vattendrag som ligger uppströms avloppsreningsverk, har inte sukralos detekterats. EC50 för *Daphnia magna* (48 h) är >1800 mg/l. De studier i djurförsök som legat till grund för tillståndsgivningen har visat mycket små effekter. De ekotoxikologiska effekterna på lång sikt är inte utredda, men de stabila egenskaperna kan göra det till en potentiell långlivad organisk förening, dvs ett ämne som inte bör spridas till miljön.

4.7.2. Provtagna platser, tidpunkt

Det huvudsakliga syftet med denna översiktliga kartläggning var att bestämma koncentrationer av sukralos i några olika matriser i miljön i Sverige. Totalt bestämdes sukralos i 57 prover. På Gotland valdes Gothemsån, Åminne och Visby avloppsreningsverk. Proverna togs i september år 2007.

4.7.3. Resultat

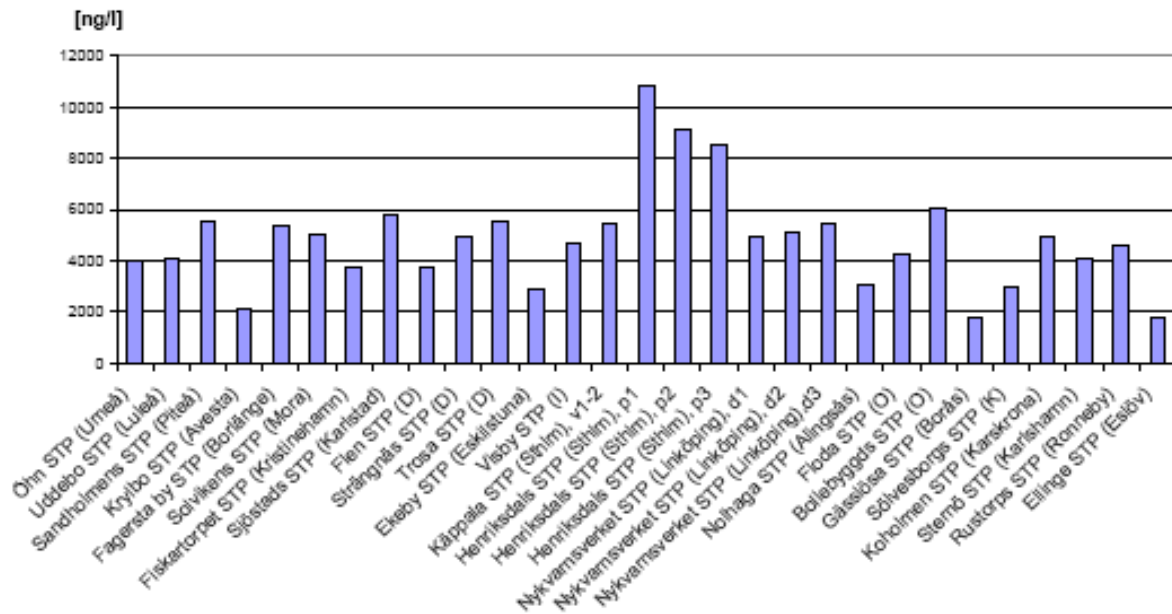
Halten av sukralos i renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk var 3900 ng/l att jämföra med medianvärdet av renat avloppsvatten från 25 olika avloppsreningsverk som var 4900 ng/l. I Gothemsån var halten under detektionsgränsen (<2,3 ng/l) att jämföra med bakgrunds sjöar/vattendrag utan påverkan. För sjöar/vattendrag i urbana områden i övriga Sverige låg halten av sukralos på ca 500 ng/l. Sukralos återfanns bara i små mängder i avloppsslam. Vid en beräkning av totala utsläpp från svenska avloppsreningsverk baserad på medianvärdet i undersökningen blir värdet 6 ton sukralos per år. Sukralos återfanns inte i biota

Tabellen visar uppmätta halter av sukralos i screeningen i olika matriser.

	Inkommande avloppsvatten (ng/l)	Utgående vatten (ng/l)	Ytvatten (ng/l)	Slam (ng/g våtvikt)
# prov	6	29	15	6
Sukralos	3 530-7 920	1 790-10 800	<4-3 560	<1-15
DF (%)	100	100	73	83

DF=Detektionsfrekvens

Tabellen visar halten av sukralos i utgående renat avloppsvatten från olika avloppsreningsverk.



4.7.4. Bedömning

Sukralos hittades i alla vatten som är påverkade av avloppsutsläpp. Halterna var mycket låga i Gothemsån. Halterna är svårbedömda då det saknas ekotoxvärden att jämföra med, men bedöms inte utgöra något miljöproblem för vattenlevande organismer på Gotland. Eftersom fakta saknas bör länsstyrelsen Gotland följa kunskapsutvecklingen.

4.8. Biocider och organiska halogenider

4.8.1. Fakta

De substanser som analyserades var:

1. Tolyfluanid används som en fungicid vid odling av frukt och blommor, vid betning av frön samt som en biocid i färger och träoljor för exteriört bruk.
2. Cypermetrin som används för bekämpning av skadeinsekter i skogsbruket samt i villaträdgårdar.
3. Klortalonil som används som en biocid i träimpregneringsprodukter samt (utanför Sverige) i båtottenfärger.
4. Propikonazol som används för att bekämpa påväxt av svamp i färger och träoljor. Ämnet används också som en fungicid inom lantbruket.
5. Kathon som används för att bekämpa mikroorganismer i en rad hushållsprodukter såsom schampo, tvålar och hudvårdsprodukter. Kathon används även i industriella rengöringsprodukter samt inom pappersindustrin som ett slembekämpningsmedel. Observera att Kathon egentligen består av två ämnen, 2-metyl-3-isothiazolinone (MI) samt 5-chloro-2-metyl-3-isothiazolinone (CMI).

4.8.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prover togs i september 2007 på utgående renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk (veckoprov), ytvatten (stickprov) och sediment från Gothemsån vid Åminne. För ytterligare analyser av cypermetrin togs även prov på jord, sediment från dike genom skogsplantering och grundvatten vid två nya skogsplanteringar.

4.8.3. Resultat

Inga av de analyserade substanserna återfanns i prover tagna på Gotland. De flesta av substanserna återfanns endast i ett fåtal prover i hela Sverige. Cypermetrin var den enda substans som påträffades i halter (i jord) som eventuellt kan ge effekter (ej på Gotland).

4.8.4. Bedömning

SWECOs bedömning är att cypermetrin kan vara en möjlig kandidat för vidare screening. Dels för att de funna halterna i ytjord vid timmerlagringsplatser var nära möjliga effektnivåer och dels för att cypermetrin återfanns i hälften av dagvattenproverna från villaträdgårdar. Övriga substanser behöver inte följas vidare. Länsstyrelsen Gotlands län bedömer att inga av substanserna för närvarande behöver följas upp inom länet.



Gothemsån, Åminne

4.9. LAS

4.9.1. Fakta

LAS (linjär alkylbensensulfonat) är en anjontensid som huvudsakligen används i tvätt- och diskmedel och som tillsats i smörjmedel. Den årliga användningen i Sverige är ca 900 ton.

4.9.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prover togs i september 2007 på utgående renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk (veckoprov) och ytvatten (stickprov) från Gothemsån vid Åminne

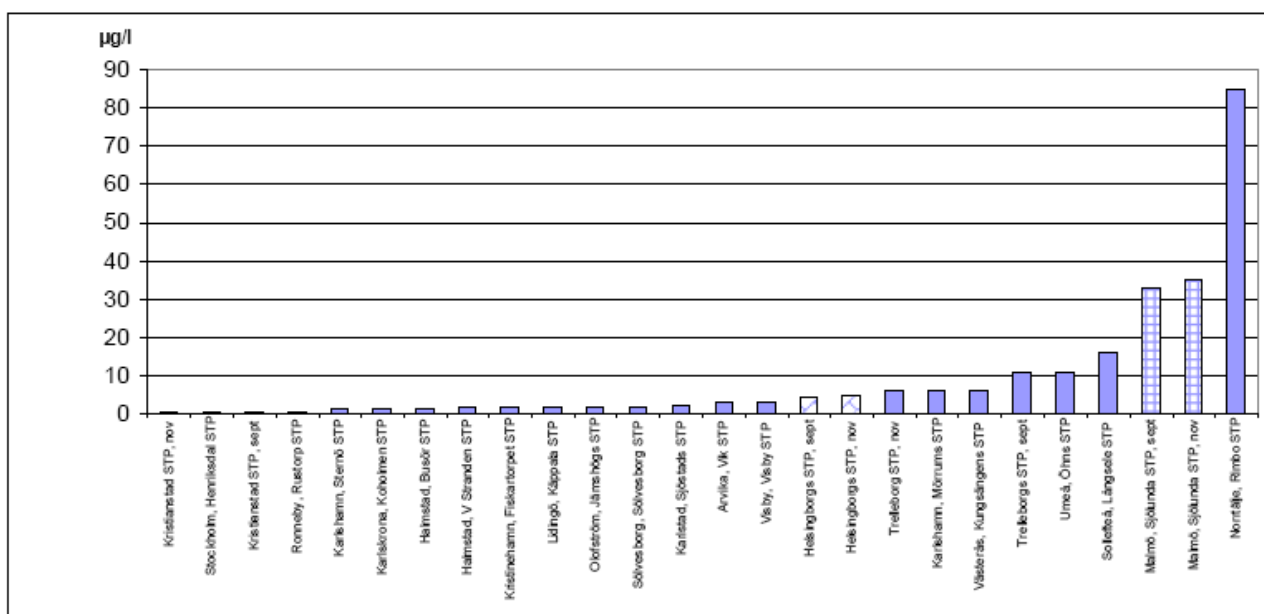
4.9.3. Resultat

Halterna av LAS i ug/l i prov från Gotland (C10-C14 står för längden på kolkedjan).

Plats	C10 LAS	C11 LAS	C12 LAS	C13 LAS	C14 LAS	Sum LAS
Gothemsån	<0,0087	<0,046	<0,084	<0,12	<0,006	<0,26
Visby avr	0,81	1,2	0,69	0,42	0,019	3,1

Resultaten visar att ämnet inte hittas i ytvatten, sediment eller jord från bakgrundsområden. Medianhalten av LAS från inkommande avloppsvatten (19 prov) var 360 ug/l. Medianhalten av LAS från utgående avloppsvatten (26 prov) var 2,7 ug/l. Vid avloppsreningsverken var reningsgraden hög, vilket innebär att halterna i utgående vatten var lägre än i inkommande avloppsvatten. I medeltal återfanns 33 % av till avloppsreningsverken inkommande LAS i slammet. Endast ett slam från ett avloppsreningsverk i Malmö, överskred det gränsvärde för spridning på jordbruksmark som föreslagits i EU.

Tabellen visar halten av LAS i utgående avloppsvatten från avloppsreningsverk i Sverige



4.9.4. Bedömning

LAS-koncentrationen i sediment från recipienter för avloppsvatten och urbana områden (270-1 600 ng/g TS) är lägre än de PNEC-värden för sötvattensediment (8 100 ng/g TS) och marina sediment (4 900 ng/g TS) som återfunnits i litteraturen. Dessa värden är beräknade från ett begränsat antal mätdata och några studier tyder på att de kan vara underskattade. De LAS-koncentrationer som uppmätts i ytvatten från urbana områden och industriella recipienter var lägre än de PNEC-värden som beräknats ur omfattande underlag av toxicitetsdata. Alltså förväntas inte LAS medföra några negativa effekter för organismer i vattenfasen.



De LAS-halter som uppmättes i ytvatten på Gotland förväntas inte medföra några negativa effekter för vattenlevande organismer. Ytterligare undersökningar bedöms inte behövas inom länet.

*Gothemsån, utloppet vid Åminne
(foto Gunnar Britse)*



4.10. Vattendirektivsämnen

4.10.1. Fakta

De så kallade vattendirektivsämnen som analyserades är redan kända miljögifter som man inom EU enats om att undersöka och där de hittas arbeta för att få bort dem. Till gruppen hör exempelvis tungmetaller, PCB, DDT, PAH:er; bromerade flamskyddsmedel, bensen och nonylfenol. Ramdirektivet för vatten är ett EU-direktiv som förbinder medlemsstaterna att senast 2015 se till att alla vattenförekomster är av god kvalitativ och kvantitativ status. God status för ytvatten är indelat i två delar, god ekologisk status och god kemisk status. God kemisk status innebär att en vattenförekomst inte får ha högre halter av vissa farliga ämnen än vad som gäller enligt vattendirektivet. Syftet är att länderna skall vidta åtgärder för att förhindra att vatten blir förorenade med enskilda eller grupper av förorenande ämnen som innebär en miljö- och/eller hälsorisk i vattenmiljön. En förteckning över 33 prioriterade ämnen eller ämnesgrupper, varav 11 identifierats som prioriterade farliga ämnen, blev klar i november 2001 efter gemensamt beslut av länderna. Förteckningen skall ses över vart fjärde år. Miljökvalitetsnormer (eng. Environmental Quality Standards, EQS) har fastställts för alla de prioriterade ämnena (Direktiv 2008/105/EG). Miljökvalitetsnormen är en koncentration av ett ämne (eller grupp av ämnen) som för att skydda människors hälsa och miljön, inte bör överskridas. Miljökvalitetsnormerna skiljer sig åt för inlandsvatten och andra vatten. Det finns dessutom två typer av miljökvalitetsnormer för de prioriterade ämnena:

1. AA-EQS – den genomsnittliga koncentrationen av det aktuella ämnet beräknat under ett år. Syftet med denna typ av miljökvalitetsnorm är att säkerställa den långsiktiga kvaliteten i den akvatiska miljön.
2. MAC-EQS – den högsta tillåtna koncentrationen av det aktuella ämnet. Syftet med denna miljökvalitetsnorm är att begränsa utsläppstoppar av prioriterade ämnen.

Medlemsländerna måste säkerställa miljökvalitetsnormerna följs. De måste också kontrollera och övervaka så att halterna i sediment och i vattenlevande organismer inte ökar.

I en annan screening av vattendirektivsämnen som genomförts av SWECO (2007) visades att båda nonylfenol och TBT nästan inte påträffas över LOQ i svenska ytvatten efter september/oktober. Se mer om nonylfenol under kapitel 4.11.1

4.10.2. Provtagna platser, tidpunkt

I hela Sverige togs prover på 92 platser under september 2006. Kemiska analyser utfördes både på ofiltrerat och filtrerat (45 µm) vatten. Dessutom användes passiva provtagare med vars hjälp månadsmedelhalten i vatten kunde bestämmas. Tre typer av passiva provtagare användes i projektet: 1) semipermeabla membran provtagare (SPMD) för provtagning av opolära organiska ämnen, 2) ”Diffusive Gradient in Thin Film” (DGT) för metaller och 3) ”Polar Organic Chemical Integrative Sampler” (POCIS) för polära/hydrofila organiska ämnen. I filtrerade och ofiltrerade vattenprover analyserades alla 33 prioriterade ämnen tillsammans med fysikaliska/ kemiska parametrar. I de passiva provtagarna analyserades 23 prioriterade ämnen.

På Gotland togs stickprover i september år 2006 vid Gothemsån, Åminne och Visby avloppsreningsverk (renat utgående vatten). De passiva provtagarna satt ute från 19 september till 23 oktober vid båda platserna. I metallburen sattes både SPMD och DOCIS. På egen lina fästes PS-Metal, DGT något uppströms.

4.10.3. Resultat

Observera att de EQS värden som står med gäller för halten i recipient. De halter som uppmätts från Visby avloppsreningsverk är i utgående renat avloppsvatten innan det når recipient och späds ut.

Prioriterade ämnen passiva provtagare	Gothemsån, Åminne	Visby avloppsreningsverk
Alaklor (ug/l), EQS=0,3	<0,0004	<0,0004
Antracen (ng/l), EQS=100	<0,01	0,18
Atrasin (ug/l). EQS=0,6	<0,0006	<0,0006
Benso(a)pyren (ng/l), EQS=50	0,012	0,046
Benso(b)fluoranten&Benso(k)fluoranten (ng/l), EQS = 30	0,03	0,14
Benso(g,h,i)perylen&Ideno(1,2,3-cd)pyren (ng/l), EQS = 2	0,029	0,032
Bly och dess föreningar (µg/l), EQS = 7,2	0,00239	0,00221
Diuron (µg/l), EQS = 0,2	<0,003	<0,003
Endosulfan (pg/l), EQS = 5 000	<320	2825
Fluoranten (ng/l), EQS = 100	0,24	4,5
Hexaklorbensen (pg/l), EQS = 10 000	14	39
Hexaklorcyklohexan (pg/l), EQS = 20 000	186,5	2145,5
Isoproturon (µg/l), EQS = 0,3	<0,002	<0,002
Kadmium och dess föreningar (µg/l), EQS = 0,08 - 0,25	0,00063	0,00339
Klorfenvinfos (µg/l), EQS = 0,1	<0,001	<0,001
Klorpyrifos (pg/l), EQS = 30 000	<3,4	200
Naftalen (ng/l), EQS = 2 400	<0,85	2,6
Nickel och dess föreningar (µg/l), EQS = 20	0,054	1,095
Pentabromodifenyleter (pg/l), EQS = 500	3	57
Pentaklorbensen (pg/l), EQS = 7 000	<4,4	69
Pentaklorfenol (pg/l), EQS = 400 000	<7,8	<3,7
Simazin (µg/l), EQS = 1	<0,0007	<0,0007
Summa PCB (pg/l)	12,7	341
Trifluralin (pg/l), EQS = 30 000	<5	<2,8
EQS = 30 000 Triklorbensener (pg/l), EQS = 400 000	61	158

Prioriterade ämnen ofiltrerat vatten	Gothemsån, Åminne	Visby avlopps- reningsverk
1,2-dikloretan (µg/l), EQS = 10	<1	<1
Alaklor (µg/l), EQS = 0,3	<0,01	<0,01
Antracen (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	<0,01
Atrasin (µg/l), EQS = 0,6	<0,01	<0,01
Bensen (µg/l), EQS = 10	<0,2	<0,2
Benso(a)pyren (µg/l), EQS = 0,05	<0,01	<0,01
Benso(b)fluoranten&Benso(k)fluoranten (µg/l), EQS = 0,03	<0,01	<0,01
Benso(g,h,i)perylene&Ideno(1,2,3-cd)pyren (µg/l), EQS = 0,002	<0,01	<0,01
Bly och dess föreningar (µg/l), EQS = 7,2	0,171	0,309
C10-13 Kloralkaner (µg/l), EQS = 0,4	<0,2	<0,2
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) (µg/l), EQS = 1,3	<1	<1
Diklormetan (µg/l), EQS = 20	<0,2	<0,2
Diuron (µg/l), EQS = 0,2	<0,01	<0,05
Endosulfan (µg/l), EQS = 0,005	<0,01	<0,01
Fluoranten (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	<0,01
Hexaklorbensen (µg/l), EQS = 0,01	<0,01	<0,01
Hexaklorbutadien (µg/l), EQS = 0,1	0,014	0,014
Hexaklorcyklohexan (µg/l), EQS = 0,02	<0,015	<0,015
Isoproturon (µg/l), EQS = 0,3	<0,01	<0,01
Kadmium och dess föreningar (µg/l), EQS = 0,08 - 0,25	0,0042	0,0423
Klorfenvinfos (µg/l), EQS = 0,1	<0,02	<0,02
Klorpyrifos (µg/l), EQS = 0,03	<0,02	<0,02
Kvicksilver och dess föreningar (µg/l), EQS = 0,05	<0,002	<0,002
Naftalen (µg/l), EQS = 2,4	<0,01	<0,01
Nickel och dess föreningar (µg/l), EQS = 20	0,676	3,02
Nonylfenol (µg/l), EQS = 0,3	0,32	0,88
Oktylfenol (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	0,022
Pentabromodifenyleter (µg/l), EQS = 0,0005	<0,00015	0,00027
Pentaklorbensen (µg/l), EQS = 0,007	<0,01	<0,01
Pentaklorfenol (µg/l), EQS = 0,4	<0,1	<0,1
Simazin (µg/l), EQS = 1	<0,01	<0,01
Summa PCB (µg/l)	<0,0035	<0,0035
Tributyltinföreningar (ng/l), EQS = 0,2	<1	<1
Trifluralin (µg/l), EQS = 0,03	<0,01	<0,01
Triklorbensener (µg/l), EQS = 0,4	<0,015	<0,015
Triklormetan (µg/l), EQS = 2,5	<0,1	0,31
Absorbans 254 nm	0,359	0,186
DOC (mg/l)	13	13
Konduktivitet (mS/m)	85,8	132
pH	7,8	7,4

Prioriterade ämnen filtrerat vatten	Gothemsån, Åminne	Visby avlopps- reningsverk
1,2-dikloretan (µg/l), EQS = 10	<1	<1
Alaklor (µg/l), EQS = 0,3	<0,01	<0,01
Antracen (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	<0,01
Atrasin (µg/l), EQS = 0,6	<0,01	<0,01
Bensen (µg/l), EQS = 10	<0,2	<0,2
Benso(a)pyren (µg/l), EQS = 0,05	<0,01	<0,01
Benso(b)fluoranten&Benso(k)fluoranten (µg/l), EQS = 0,03	<0,01	<0,01
Benso(g,h,i)perylene&Ideno(1,2,3-cd)pyren (µg/l), EQS = 0,002	<0,01	<0,01
Bly och dess föreningar (µg/l), EQS = 7,2	0,0782	0,0927
C10-13 Kloralkaner (µg/l), EQS = 0,4	<0,2	<0,2
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) (µg/l), EQS = 1,3	<1	<1
Diklormetan (µg/l), EQS = 20	<0,2	<0,2
Diuron (µg/l), EQS = 0,2	<0,01	<0,05
Endosulfan (µg/l), EQS = 0,005	<0,01	<0,01
Fluoranten (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	<0,01
Hexaklorbensen (µg/l), EQS = 0,01	<0,01	<0,01
Hexaklorbutadien (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	<0,01
Hexaklorcyklohexan (µg/l), EQS = 0,02	<0,015	<0,015
Isoproturon (µg/l), EQS = 0,3	<0,01	<0,01
Kadmium och dess föreningar (µg/l), EQS = 0,08 - 0,25	0,0059	0,0345
Klorfenvinfos (µg/l), EQS = 0,1	<0,02	<0,02
Klorpyrifos (µg/l), EQS = 0,03	<0,02	<0,02
Kvicksilver och dess föreningar (µg/l), EQS = 0,05	<0,002	<0,002
Naftalen (µg/l), EQS = 2,4	<0,01	<0,01
Nickel och dess föreningar (µg/l), EQS = 20	0,911	2,93
Nonylfenol (µg/l), EQS = 0,3	<0,06	0,7
Oktylfenol (µg/l), EQS = 0,1	<0,01	0,031
Pentabromodifenyleter (µg/l), EQS = 0,0005	<0,00015	<0,00015
Pentaklorbensen (µg/l), EQS = 0,007	<0,01	<0,01
Pentaklorfenol (µg/l), EQS = 0,4	<0,1	<0,1
Simazin (µg/l), EQS = 1	<0,01	<0,01
Summa PCB (µg/l)	<0,0035	<0,0035
Tributyltinföreningar (ng/l), EQS = 0,2	<1	<1
Trifluralin (µg/l), EQS = 0,03	<0,01	<0,01
Triklorbensener (µg/l), EQS = 0,4	<0,015	<0,015
Triklormetan (µg/l), EQS = 2,5	<0,1	0,29
Absorbans 254 nm	0,359	0,186
DOC (mg/l)	13	13
Konduktivitet (mS/m)	85,8	132
pH	7,8	7,4

Följande ämnen bedöms utifrån screeningstudien (för hela Sverige) vara de prioriterade ämnen som bör uppmärksammas mest:

4-Nonylfenol förekom frekvent i nivåer över EQS-värdet. AA-EQS-värdet överskreds i 12 % av provpunkterna och förhöjda halter hittades i 50 % av provpunkterna. Det geografiska mönstret för nonylfenol med låga halter i norra Sverige och högre i landets södra delar indikerar att nonylfenolhalten följer befolkningstätheten och de urbana områdenas utbredning i Sverige.

Kadmium-halterna var förhöjda i många prover utan att överskrida EQS-värdet lika många gånger som för nonylfenol. AA-EQS-värdet överskreds i ungefär 5 % av provpunkterna medan förhöjda halter påvisades i 57 %. Det kunde inte påvisas några tydliga geografiska skillnader i frekvensen av förhöjda halter. Detta tyder på att kadmium är ett allmänt förekommande ämne som härstammar från olika källor.

Tributyltenn (TBT). För TBT var bestämningsgränsen mellan 5 och 10 gånger högre än AA-EQS värdet vilket har gjort tolkningen av resultaten osäker. Om en signifikant sänkning skulle kunna göras av bestämningsgränsen är det inte omöjligt att fler provpunkter skulle visa sig ha TBT-halter över EQS värdet. Ytterliggare nationell screening av TBT med mer utvecklade analytiska metoder kan därför vara befogat.

Även andra ämnen förekom sporadiskt nära EQS-värdet. Mest framträdande av dessa var bly och nickel. När det gäller de passiva provtagarna bedömdes DGT vara potentiellt lämplig för provtagning av de prioriterade metallerna. Användandet SPMD och POCIS överensstämmer för närvarande inte med riktlinjerna för provtagning i vattendirektivet men kan initialt användas som hjälpmedel för att välja vilka prioriterade ämnen som skall analyseras i övervakningsprogram.

4.10.4. Bedömning

Många av vattendirektivsämnen återfinns i samhället och kan detekteras både i renat avloppsvatten och i ytvatten om än i låga halter. Av de vattendirektivsämnen som detekterades på Gotland var det enbart nonylfenol som återfanns i sådan halt att det finns behov av uppföljning. Uppföljning har gjorts se kap 4.11 nedan.

4.11. Nonylfenol

4.11.1. Fakta

Nonylfenoletoxilater har används i en mängd olika produkttyper i Sverige som t ex ytaktiva ämnen/tensider, färger, lacker, lim, medel för avfettning, polering och puts, rengöring, metallytbehandling, tätning (kitt), kyl och smörj, emulgering, färgborttagningsprodukter, bekämpningsmedel, bilvårdsprodukter och rostskydd.

Nonylfenoletoxilat bryts förhållandevis lätt ned i miljön och då bildas nonylfenol som nedbrytningsprodukt. Nonylfenol är svårnedbrytbart och kan ansamlas i miljön. Det är mycket giftigt för vattenorganismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Nonylfenol har också rapporterats ge hormonstörande effekter. Användningen har minskat i

hela Norden sedan 80-talet. Ämnet används idag främst inom kemiindustrin och färgindustrin. Produkter för konsumenter som innehåller nonylfenol kan vara kosmetika, rengöringsprodukter, smörjoljor och färg men kemikalien har även hittats i höga halter i nya textilier som importerats bland annat i handdukar i en test utförd av SNF (Sveriges Naturskyddsförening). Enligt den EU-gemensamma klassificeringen av nonylfenol finns det en möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga och för fosterskador.

På grund av riskerna med ämnena har man inom EU reglerat nonylfenol genom begränsningsdirektivet (76/769/EG) och vattendirektivet (2000/60/EG). Ämnet regleras också indirekt genom Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 648/2004 om tvätt- och rengöringsmedel, även kallad detergentförordningen. För att undvika risker i miljön får tvätt- och rengöringsmedel endast innehålla lätt nedbrytbara tensider enligt detergentförordningen. Det innebär att nonylfenoletoxilat inte får ingå i tvätt- och rengöringsmedel som används inom EU. Enligt begränsningsdirektivet får nonylfenol och nonylfenoletoxilat inte säljas eller användas i koncentrationer som överstiger 0,1 procent för vissa ändamål. Det gäller bland annat för viss rengöring, textil-, läder- och metallbearbetning samt tillverkning av papper och pappersmassa. Förbudet omfattar inte innehåll av nonylfenoletoxilat i färdiga produkter. Det innebär att ämnet kan förekomma i textil som importeras från länder utanför EU och säljs i Sverige. Miljökvalitetsnormen för nonylfenol är AA-EQS=0,3 ug/l och MAC-EQS=2,0 ug/l.

Vid screening år 2006 var halterna högre i södra Sverige vilket kan bero på att den har en direkt koppling till mänsklig aktivitet. Nonylfenol påträffades inte i en studie av vattendirektivsämnen inom vattendistrikt Norra Östersjön (2008) vilket skiljer sig mot tidigare screeningar där nonylfenol varit det största problemämnet. En screening av vattendirektivsämnen som genomfördes parallellt visade att nonylfenol nästan inte påträffas över LOQ i svenska ytvatten efter september/oktober.

Predicted No Effect Concentration (PNEC) för vissa fenolära ämnen i vattenfasen

CAS nr	Substans	PNEC (ug/l)	Referens
98-54-4	4-t-butylfenol	1,6	ECB
98-51-1	4-t-butyltoluen	56	ECB
95-48-7	2-metylfenol	2	ECB
108-39-4	3-metylfenol	6	ECB
106-44-5	4-metylfenol	110	ECB
140-66-9	4-t-oktylfenol	0,61	
1806-26-4	Oktylfenol	0,01	IUCT
25154-52-3	Nonylfenol	0,33	RA(ES)
84852-15-3	Nonylfenol, grenad	0,33	RA(ES)

Hämtad från Resultat från screeningprogrammet 1996-2003, Naturvårdsverket.

Ekotoxikologiska effektnivåer från rapport 5801, Naturvårdsverket

Art	Tid och test	Halt (mg/l)
Fisk <i>Pimephales promelas</i>	LC50, 96 h	0,135
<i>Daphnia magna</i>	EC50 48 h	0,14
Alg <i>Scenedesmus subspicatus</i>	IC50 72 h	1,3

4.11.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov på vatten togs i september år 2008 som en uppföljning av prover tagna år 2006 (se vattendirektivsämnen 4.10). År 2006 togs prover i Gothemsån och på utgående renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk.

Provplatser år 2008

Plats	Matris	X koordinat	Y koordinat
Langeshage	Grundvatten	6389762	1648558
Skogsholm	Grundvatten	6394440	1653500
Närkån Y24	Ytvatten	6351333	1671442
Västergarnsån Y38	Ytvatten	6372383	1641313
Gothemsån	Ytvatten	6391370	1676270
Visby AVR	Utgående vatten	6391515	1647282

4.11.3. Resultat

Resultat från provtagningen år 2006

Plats	Nonylfenol (filtrerat) (ng/l)	Nonylfenol (ofiltrerat) (ng/l)
Gothemsån	<60	320
Visby avr	700	880

Resultat från provtagningen år 2008

Plats	4-Nonyl fenol (grenad) (ng/l)	4-Nonyl fenol (grenad) - 1-etoxyilat (ng/l)	4-Nonyl fenol (grenad) - 2-etoxyilat (ng/l)	4-tert-Oktylfenol (ng/l)	4-tert-Oktylfenol-1-etoxyilat (ng/l)	4-tert-Oktylfenol-2-etoxyilat (ng/l)
Langeshage	<10	<20	<10	<2	<2	<2
Skogsholm	580	<20	<10	<2	<2	<2
Närkån	<10	<20	<10	<2	<2	<2
Västergarnsån	<10	<20	<10	<2	<2	<2
Gothemsån	<10	<20	<10	<2	<2	<2
Visby avr	<10	<50	<50	<2	<10	<10

4.11.4. Bedömning

Resultaten år 2006 överskred AA-EQS (årsmedel) för nonylfenol vilket är 0,3 ug/l. Den uppmätta halten i Gothemsån var då 0,32 ug/l och i utgående vatten från Visby avloppsreningsverk var den 0,88 ug/l i det ofiltrerade vattnet. Maxvärdet på MAC-EQS=2,0 ug/l överskreds inte. Det skall observeras att EQS gäller för recipient och inte för avloppsvattnet direkt från avloppsreningsverk.

De halter som uppmättes i ytvatten och i vatten från avloppsreningsverket 2008 mycket lägre än i tidigare screeningen 2006. Däremot var halten i grundvatten från Skogsholmstäkten mycket hög. Andra undersökningar har visat att halten av nonylfenol varierar med årstid och halterna i vatten på Gotland bör undersökas tidigare på säsongen (maj-juni) i ett antal ytvatten för att få en bättre indikation om var max värdet ligger. Orsaken till den höga halten av nonylfenol i Skogsholmstäkten bör undersökas närmare av Tekniska förvaltningen, Gotlands kommun.

4.12. Ftalater

4.12.1. Fakta

Ftalater är samlingsnamnet på en grupp kemiska ämnen som är baserade på ämnet ftalsyra. Ftalater används bland annat som mjukningsmedel i plast. De förekommer i ett flertal olika varor av mjukplast, huvudsakligen i PVC-plast. Plasten kan innehålla upp till 50 procent mjukningsmedel. Vissa ftalater misstänks påverka människans fortplantningsförmåga (reproduktionsstörande). Dietylhexylftalat (DEHP), dibutylftalat (DBP) och butylbenzylftalat (BBP) är sådana som är klassificerade som reproduktionsstörande. Ftalater orsakar hormonstörningar hos försöksdjur. De har påvisats medföra betendeförändringar hos djur och människor och anses generellt vara ämnen som ämnen är föremål för vidare studier och utredning. Det mesta avseende toxicitetsdata för DINP har extrapolerats fram från en annan ftalat DEHP (dietylhexylftalat). En intagsgräns har föreslagits till 12 mg/kg kroppsvikt och dag (EU 2001). Ingen effekt kunde noteras vid exponering av DINP för *Daphnia Magna* i vatten (upp till 1 mg/l) (Brown et al 1998). Ftalater är toxiska för alger

Med tanke på den omfattande användningen av mjukgörare i samhället kan man förvänta sig att hitta ftalater mer eller mindre överallt. Eftersom ämnena binder hårt till partiklar förväntas ämnena främst påträffas i sediment, avloppsslam och på partiklar i luft. Vid tillverkningsområden kan ftalater även förekomma i jord.

4.12.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i september år 2008 i sediment från Gothemsån, Åminne och på slam från Visby avloppsreningsverk.

4.12.3. Resultat

Uppmätta halter av ftalater i ug/kg TS

Plats	DEP	DIBP	DBP	BBzP	DEHP	DOP	DINP	DIDP
Gothemsån	<0,3	<0,2	<0,3	<2,0	<3,0	<2,0	<30	<30
Visby avr	3,6	14,0	23,0	9,7	7300	<5	8900	7200

Halterna i slammet från Visby avloppsreningsverk ligger i nivå med eller lägre än övriga avloppsreningsverk i Sverige

4.12.4. Bedömning

Endast låga halter hittades i sediment från Gothemsån, däremot var halterna höga i slam från Visby avloppsreningsverk. Det finns inga gränsvärden och toxicitetsvärden är osäkra. Länsstyrelsen bör därför följa utvecklingen.

4.13. Tennorganiskaföreningar

4.13.1. Fakta

Kunskapen om de organiska tennföreningarnas (OTC) miljöpåverkan är huvudsakligen begränsad till ämnen som används i båtottenfärg. Dibutyltenn (DBT) används huvudsakligen för att stabilisera PVC, men används också bland annat i färger och tättningsmedel. Oktyltenn (MOT, DOT) används huvudsakligen för att stabilisera PVC, och i vissa material som används i förpackningar för mat. Tributyltenn (TBT) har använts som biocid i båtfärg. Detta förbjöds 1988/2003 och förekomsten minskar, men TBT förekommer fortfarande i vissa, ospecificerade tillämpningar. Trifenyltenn (TPT) är en biocid för båtfärg. Det finns ingen registrerad användning. Tricyklohexyltenn har ingen registrerad användning.

TBT sprids huvudsakligen till vattenmiljön via båtottenfärger men också från utsläpp från industrier samt läckage från olika produkter (bl.a. plaster och gummi) Organiska tennföreningar kan lufttransporteras. Därför kan föreningarna även förekomma i avlägsna inlandsregioner. OTC-förekomst i marken härrörde uppenbarligen från industrin, förmodligen som damm via ventilationen.

Exponering kan skada centrala nervsystemet, immunförsvaret, ögon, fortplantningsförmågan och foster hos djur och människor. TBT stör hormonproduktionen. Skadliga halter har påvisats i vatten och sediment runt om i världen. Sedan man upptäckt att tennorganiska föreningar i båtottenfärger sprids i omgivande vatten, är det främst inom detta område som undersökningar har utförts. De flesta undersökningarna rör oxider av tennorganiska föreningar. Tributyltennoxid (TBTO) är mycket bioackumulerande och extremt giftigt för fisk och blötdjur. TBT är reproduktionsstörande hos marina snäckor: hos t.ex. *Nucella* spp. Orsakar ämnet imposex (manliga könskaraktärer hos honor). En preliminär riskuppskattning visar att nivåerna av organiska tennföreningar är nära eller över de nivåer som är acceptabla ur hälso- och miljösynpunkt i vissa områden. Det är stor risk att TBT sprids i skadliga halter i samband med muddring av stora hamnar.

Miljö kvalitetsnormen för nonylfenol är AA-EQS=0,0002 ug/l och MAC-EQS= 0,0015ug/l.

Ekotoxikologiska effektnivåer från rapport 5801, Naturvårdsverket

Art	Tid och test	Halt (ug/l)
Fisk <i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50, 96 h	1,4
Alg	IC50 72 h	0,36

4.13.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i september år 2008. De platser som, förutom de fasta, valdes var småbåtshamnar för att undersöka om det finns organiska tennföreningar även där. Att det ofta finns i höga halter i stora hamnar är redan känt.

Plats	Matris	X koordinat	Y koordinat
Fårösund	Sediment	6420074	1693194
Slite	Sediment	6396397	1650377
Flundreviken	Sediment	6403188	1678940
Gothemsån	Sediment	6391370	1676270
Visby AVR	Slam	6391515	1647282

Prov på vatten (Gothemsån och Visby avr) togs vid screening av vattendirektivsämnen, se 4.10.

4.13.3. Resultat

Förkortn.	Hela namnet
MBT	Monobutyltenn
DBT	Dibutyltenn
TBT	Tributyltenn
MPhT	Monofenyltenn

Förkortn.	Hela namnet
DPhT	Difenyltenn
TPhT	Trifenyltenn
MOT	Monooktyltenn
DOT	Dioktyltenn

Halt av tennföreningar i ng/g TS

Plats	MBT	DBT	TBT	MPhT	DPhT	TPhT	MOT	DOT
Flundreviken	19,0	14,0	18,0	-5,7	-5,7	-0,2	1,2	-0,6
Fårösund	60,0	42,0	38,0	8,3	27,0	14,0	1,7	0,7
Gothemsån	5,2	4,5	-0,9	24,0	25,0	-0,2	3,8	-0,6
Slite	39,0	17,0	14,0	10,0	24,0	2,8	1,9	-0,6
Visby avlr	210,0	88,0	4,8	-6,5	-6,5	-0,2	25,0	11,0

TBT ingick även i screeningen av vattendirektivsämnen i vatten år 2006 men då var bestämningsgränsen högre än EQS värdet dvs >1 ug/l. Halten i Gothemsån och Visby avloppsreningsverk var då vid båda platserna <1 ug/l.

4.13.4. Bedömning

För TBT anger Oslo-Pariskommissionen att den ekotoxikologiska maximala säkerhetsgränsen i miljön (EAC) till mellan 5-50 ng/kg TS i sediment. Länsstyrelsen i Gotlands län bedömer därför halterna i sedimenten från småbåtshamnarna och även i slammet från Visby avloppsreningsverk som höga. Halten i av TBT i sediment från Gothemsån bedöms som låg. Halten av TBT i vatten (Gothemsån och Visby avr) som provtogs under 2006 var < 1 ug/l. Vidare undersökning av TBT och sammanställning av halter från andra undersökningar t ex i samband med muddringar bör göras för Gotland. Ett problem är att kvantifieringsgränserna för de metoder som används ofta ligger en bit över aktuella EQS-värden.

4.14. Kvärtära ammoniumföreningar

4.14.1. Fakta

I Sverige tillverkas flera typer av kvärtära ammoniumföreningar. Då de är fasta, ibland svårlösliga, ämnen säljs råvaran i form av lösningar. Kvärtära ammoniumföreningar förknippas vanligtvis med ytaktiva ämnen och har då fått en fettlöslig och en vattenlöslig del. De används i rengörings- och sköljmedel och för desinficering. De förekommer alltså i bl.a. schampon, tork- och avrinningsmedel samt vaxer som tensider. Också i färger och för att modifiera egenskaper hos papper används kvärtära ammoniumföreningar, ofta har de reaktiva sidogrupper eller innehåller ytaktiv lera.

Totalt finns 150 st kvärtära ammoniumföreningar registrerade i produktregistret (KEMI). Eftersom de inte anses så hälsoskadliga och att de tillsätts i låga mängder i många produkter underskattas användningen ofta. Ämnena har inga egentliga PBT-egenskaper (persistenta (långlivade), bioackumulerande och toxiska (giftiga)) men den stora användningen av dessa typer av tensider och eventuell sekundär giftverkan (som cellmembranpåverkan) motiverar en screening av en eller flera i ämnesgruppen.

4.14.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i september år 2008. De platser som, förutom de fasta, valdes var ytterligare två ytvatten och två kommunala grundvattentäkter.

Plats	Matris	X koordinat	Y koordinat
Langeshage	Grundvatten	6389762	1648558
Skogsholm	Grundvatten	6394440	1653500
Närkån Y24	Ytvatten	6351333	1671442
Västergarnsån Y38	Ytvatten	6372383	1641313
Gothemsån	Ytvatten	6391370	1676270
Visby AVR	Utgående vatten	6391515	1647282

4.14.3. Resultat

Plats	DDAC (ug/l)	ATAC-C16 (ug/l)
Langeshage	<0,05	<0,010
Skogsholm	<0,05	<0,010
Närkån Y24	<0,05	<0,010
Västergarnsån Y38	<0,05	<0,010
Gothemsån	<0,05	<0,010
Visby AVR	<0,05	<0,010

4.14.4. Bedömning

Eftersom inga halter av kvärtära ammoniumföreningar uppmättes i yt- eller grundvatten eller i utgående avloppsvatten på Gotland bedöms de inte medföra utgöra något miljöproblem för vattenlevande organismer. Ytterligare undersökningar bedöms inte behövas inom länet. I övriga Sverige uppmättes halter i lakvatten och i utgående avloppsvatten samt höga halter i slam.

4.15. Estrar

4.15.1. fakta

Estern octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate screenades. Denna kemikalie kan donera en väteatom och därmed neutralisera fria radikaler. Den används därför som en antioxidant, främst vid kemikalietillverkning och i plast och gummiprodukter, men även inom skogsbruket och av massaindustrin.

Vid de toxicitetstester i vattenmiljö som gjorts på fisk och Daphnia är värdet för akuttoxicitet över värdet för löslighet i vatten.

4.15.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prover togs i slutet september 2007 på slam (veckoprov) från Visby avloppsreningsverk och sediment från Gothemsån vid Åminne.

4.15.3. Resultat

Plats	Halt
Gothemsån	<0,24 ug/kg TS (69,2% TS)
Visby avr	0,62 ug/kg TS (95,0 % TS)

Medel halten i slam från avloppsreningsverk i studien var 7,5 ug/kg TS. Sammanfattningsvis visar resultaten från prover från hela Sverige i denna screening på att diffus spridning av octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate sker och att detta leder till exponering av biota.

4.15.4. Bedömning

Estern octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate bedöms inte behöva följas inom miljöövervakningen på Gotland. Den hittades endast i låga halter.

4.16. Betongtillsatser

4.16.1. Fakta

Betongtillsatser används i stora mängder i samhället och rörligheten bedöms som stor. Etanolaminer används i rengöringsmedel av olika slag som ex vis tvålar, som korrosionsinhibitor i smörjmedel, skärvätskor och kylsystem. De förekommer även i lim. Toxiciteten varierar mellan olika tillsatser. Dietanolamin som ingår i studien är ett högvolymsämne med förhållandevis låga ekotoxikologiska haltvärden.

4.16.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs från renat avloppsvatten från Visby avloppsreningsverk, från Gothemsån (Åminne) samt från ytvatten och sediment vid betongindustri i Visby (x 6387573, y 1648898) i september 2007.

4.16.3. Resultat

Betongtillsatserna påträffades inte i något av de prov som togs på Gotland (<25 ug/l). Di- och trietanolamin påträffades i övriga Sverige endast vid ett fåtal tillfällen i anslutning till mycket stora punktkällor (ett infrastrukturprojekt med stora gjutningsarbeten samt en fabrik där etanolaminer tillverkas). Detta visar att dessa ämnen inte är allmänt spridda i miljön trots de mycket stora mängder som används årligen i Sverige. En trolig orsak är att dessa ämnen bryts ner förhållandevis lätt i den yttre miljön. De påträffade halterna vid utsläppspunkterna översteg i några fall de koncentrationer som skall undvikas för att med säkerhet undvika negativa effekter i den akvatiska miljön. Eftersom spädningen efter utsläppspunkten är mycket hög så innebär detta dock att halterna i recipienter kraftigt understiger möjliga effektnivåer. Resultatet från screeningen ger inga belägg för något behov av vidare screening av etanolaminer.

4.16.4. Bedömning

Betongtillsatser utgör inte något miljöproblem på Gotland.

4.17. Triclosan

4.17.1. Fakta

Triclosan är en klorerad fenolisk förening som används som biocid i många konsumentprodukter. En ökad användning har skett i såväl kemtekniska produkter som i andra konsumentprodukter, t. ex. textilier, skärbrädor och diskdukar. År 2001 innehöll var fjärde tub tandkräm som såldes i Sverige triclosan. Sportkläder (t. ex. cykelbyxor), lösa skosulor och sportstrumpor kan vara impregnerade med triclosan. Dessa produkter lanseras och marknadsförs som antibakteriella. I en studie gjord av Råd och Rön (2000) testades ett flertal olika konsumentartiklar med avseende på triclosan. Testet visade att sportartiklar som spinningbyxor, sportstrumpor och skosulor köpta i svenska sportaffärer innehöll triclosan. Detta illustrerar problemet med leverantörskedjor och behovet av att myndigheter och andra organisationer utövar tillsyn och kontroll. Triclosan används som tillsats i plaster för att hålla ytorna bakteriefria, t. ex i skärbrädor.

Triclosan är relativt vattenlöslig vid högre pH-värden ($pK_a = 7.9$) och kan spridas genom vattendrag (t.ex. Kolpin et al., 2002). Hushållen är en betydande utsläppskälla, då triclosan från t.ex. tandkräm kan nå vattendragen via avloppssystemet och avloppsreningsverken. Även från textilvaror bör triclosan kunna lösas ut i samband med tvätt. I avfallsled kan triclosan spridas från plastförpackningar och textilier, t.ex. från deponier. Vid förbränning av textilier som impregnerats med triclosan kan högklorerade dioxiner bildas.

Triclosan är starkt toxisk för mikroorganismer men även för fisk, *Daphnia magna* samt alger ($EC_{50} = 1.5 \mu\text{g/l}$) (Adolfsson et al., 2002). Beräknat lägsta NOEC (koncentration där inga vattenlevande organismer skall påverkas) är $0,5 \mu\text{g/l}$ i sötvattenmiljöer.

4.17.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i september år 2008 på ytvatten från Gothemsån, Åminne och på utgående vatten från Visby avloppsreningsverk (dygnsprov).

4.17.3. Resultat

Plats	Halt i ng/l
Gothemsån	< 1
Visby avr	27

I de studier som genomförts inom screeningen har höga halterna i slam, som uppgår till flera mg/kg TS, hittats. Den måttliga haltvariationen mellan avloppsreningsverken indikerar att påverkan från punktkällor är mindre betydelsefull. Detta tyder sammantaget på en stark påverkan från hushåll.

4.17.4. Bedömning

Halterna som uppmättes i renat avloppsvatten på Gotland är förhållandevis låga och i Gothemsån detekterades ingen triclosan. Triclosan bedöms därför inte utgöra något miljöproblem för vattenlevande organismer. I slam från andra avloppsreningsverk i Sverige hittades förhållandevis höga halter och med tanke på den ökade användningen bör resultaten följas och även mätning göras på slam på Gotland som återförs till åkermark.

4.18. Bisfenol A

4.18.1. Fakta

Bisfenol A (BPA) är en av världens mest använda kemikalier. De lågmolekylära flytande hartserna används i produkter som lim och golvbeläggningsmaterial. De mer högmolekylära fasta används i färger och lacker. Bisfenol A är det vanligaste miljöfarliga ämnet inom byggbranschen. Det finns ibland annat färg, plast, epoxylim, glas och keramik. Bisfenol A är också en beståndsdel i polykarbonatplast och förekommer därför i en mängd olika vardagsprodukter. Grönsaks och matkonserver samt vatten- och vinförpackningar där insidan av förpackningen är täckt av polykarbonatplast som kan läcka det hormonstörande ämnet. En annan användning för bisfenol A är som antioxidationsmedel i produkter som används i plast- och gummiindustrin. Olika studier tyder på att BPA har en östrogenlik effekt. Det är också klassificerat som irriterande och kan ge allergier.

Tabell toxicitet

Grupp	Art	Tid och test	Halt (ug/l)
Fisk	<i>Pimephales promelas</i>	LC 50 96 h	4,6
	<i>Pimephales p.</i> Reproduktion	NOEC 164 d	0,016
Kräftdjur	<i>Daphnia magna</i>	EC50 48 h	10,2
Alger	<i>Selenastrum capricornutum</i>	EC50 96 h	2,73
	<i>Skeletonema costatum</i>	EC50 96 h	1,1
Bakterier	<i>Pseudomonas putida</i>	EC50 18 h	>320 000

4.18.2. Provtagna platser, tidpunkt

Prov togs i september år 2008 på ytvatten från Gothemsån, Åminne och på utgående vatten från Visby avloppsreningsverk (dygnsprov).

4.18.3. Resultat

Halterna i båda proven från Gotland var under detektionsgräns (<5ng/l). I prov på utgående avloppsvatten från andra avloppsreningsverk hittades höga halter (1,3 ug/l).

4.18.4. Bedömning

Bisfenol A bedöms inte behöva mätas särskilt på Gotland.

5. Slutsatser

De substanser som analyserats inom miljögiftsscreeningen kan delas upp i tre grupper efter den bedömning som gjorts av dem av länsstyrelsen i Gotlands län.

4. De som inte behöver följas vidare.
5. De som bör bevakas till exempel genom att följa kunskapsutveckling och provtagning på andra platser eller genom information till olika aktörer.
6. De som kan vara aktuella för uppföljande provtagning på Gotland.

5.1. De substanser som inte behöver följas vidare.

I den första gruppen placeras; Veterinärmedicinska läkemedel, kadmium, bly, biocider och organiska halogenider, LAS, kvartära ammonium föreningar, estrar, betongtillsatser, bisfenol A och de flesta vattendirektivsämnen förutom nonylfenol och Tennföreningar.

5.2. De substanser som bör bevakas

I den andra gruppen placeras; zinkpyrithion, silver, sukralos, ftalater och triclosan.

Zinkpyrithion bedöms inte utgöra något stort problem vid utsläpp från avloppsvatten. Det bryts ned snabbt i miljön. Däremot finns risk för lokal akut skada av vattenlevande organismer om någon till exempel tvättar håret i vattnet i ett mindre ytvatten. Det är viktigt med information om mjällschampo till allmänheten.

Halterna av silver i vattenmiljön på Gotland ligger i nivå med övriga Sverige och är låga i förhållande till de halter när effekter kan mätas. Den ökade användningen inom vård och konsumentprodukter märks ännu inte men bör bevakas om volymerna ökar.

Sukralos hittades i alla vatten som är påverkade av avloppsutsläpp. Halterna var mycket låga i Gothemsån. Halterna är svår bedömda då det saknas ekotoxvärden att jämföra med men bedöms inte utgöra något miljöproblem för vattenlevande organismer på Gotland. Eftersom fakta saknas bör länsstyrelsen Gotland följa kunskapsutvecklingen.

Låga halter ftalater hittades i sediment från Gothemsån men höga i slam från Visby avloppsreningsverk. Det finns inga gränsvärden och toxicitetsvärden är osäkra. Länsstyrelsen bör följa utvecklingen.

Halterna av triclosan som uppmättes i renat avloppsvatten på Gotland är förhållandevis låga och i Gothemsån var halten under detektionsgräns. Triclosan bedöms därför inte utgöra något miljöproblem för vattenlevande organismer. I slam från andra avloppsreningsverk i Sverige hittades förhållandevis höga halter och med tanke på den ökade användningen bör resultaten följas och även mätning göras på slam på Gotland som återförs till åkermark.

5.3. De substanser som kan vara aktuella för uppföljande provtagning på Gotland.

I den tredje gruppen återfinns läkemedel, nonylfenol och tennorganiska föreningar.

Länsstyrelsen i Gotlands län bedömning av läkemedel är att eftersom vi vet för lite om effekterna i miljön, vet att de innehåller aktiva substanser som inte bryts ner lätt i naturen, så måste arbetet med att minska halterna av läkemedelsrester som hittas i miljön fortsätta och intensifieras. De halter som har uppmätts i ytvatten och i renat avloppsvatten ligger i nivå med halterna i andra län. Problemet är alltså nationellt och kanske även internationellt. Ytterligare provtagningar kan vara aktuella.

Halterna av nonylfenol vid screeningen år 2006 (Gothemsån och Visby avloppsreningsverk) överskred AA-EQS (årsmedel) för nonylfenol vilket är 0,3 ug/l. Det skall observeras att EQS gäller för recipient och inte för avloppsvattnet direkt från avloppsreningsverk. De halter som uppmättes i ytvatten och i vatten från avloppsreningsverket 2008 mycket lägre än i tidigare screeningen 2006. Däremot var halten i grundvatten från Skogsholmstäkten mycket hög. Andra undersökningar har visat att halten av nonylfenol varierar med årstid och halterna i vatten på Gotland bör undersökas tidigare på säsongen (maj-juni) i ett antal ytvatten för att få en bättre indikation om var max värdet ligger. Orsaken till den höga halten av nonylfenol i Skogsholmstäkten bör undersökas närmare av Tekniska förvaltningen, Gotlands kommun.

För TBT anger Oslo-Pariskommissionen att den ekotoxikologiska maximala säkerhetsgränsen i miljön (EAC) till mellan 5-50 ng/kg TS i sediment. Länsstyrelsen i Gotlands län bedömer därför halterna i sedimenten från småbåtshamnarna och även i slammet från Visby avloppsreningsverk som höga. Halten i av TBT i sediment från Gothemsån bedöms som låg. Halten av TBT i vatten (Gothemsån och Visby avloppsreningsverk) som provtogs under 2006 var < 1 ug/l att jämföra med EQS (årsmedel) som är 0,0002 ug/l. Vidare undersökning av TBT och sammanställning av halter från andra undersökningar t ex i samband med muddringar bör göras för Gotland. Ett problem är att kvantifieringsgränserna för de metoder som används ofta ligger en bit över aktuella EQS-värden.

6. Källor

De flesta rapporterna kan hittas i pdf format på Naturvårdsverkets hemsida.

- Results from Swedish screening 2005. subreport 1 Antibiotics, Antiinflammatory substances, and Hormones, IVL Svenska miljöinstitutet
- Results from Swedish screening 2006. subreport 4 Pharmaceceuticals, IVL Svenska miljöinstitutet
- Results from Swedish screening 2007. subreport 2 Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate, IVL Svenska miljöinstitutet
- Results from Swedish screening 2007. subreport 5 Silver, IVL Svenska miljöinstitutet
- Results from Swedish screening 2007. subreport 4 LAS, IVL Svenska miljöinstitutet
- Screening of veterinary medicines in agricultural areas, WSP Environmental
- Measurements of Sucralos in the Swedish screening program 2007, IVL Svenska miljöinstitutet
- Naturvårdsverkets rapportserie Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, "Sjöar och vattendrag" (Rapport 4913)
- Screening of biocides and organic halogens, SWECO Environment Screening rapport 2008:1
- Screening av betongtillsatser, SWECO Environment Screening rapport 2008:3
- Havet 2007 – Organiska tennföreningar av Ingemar Cato, SGU/Marina Magnusson, Åke Granmo & Anders Borgegren Göteborgs Universitet
- Genomgång och prioritering av kemiska ämnen för nationell screening inom miljöövervakningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län
- KEMIs hemsida – fakta om olika kemikalier
- Screening av triclosan och vissa bromerade fenoliska ämnen i Sverige, IVL rapport
- Höga halter av miljöfarliga ämnen i miljön?, Naturvårdsverket rapport 5449
- Vilka halter av miljöfarliga ämnen hittar vi i miljön? Naturvårdsverket rapport 5524
- Val av screeningämnen till Naturvårdsverkets screeningprogram 2007
- Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten, Rapport 5801, Naturvårdsverket