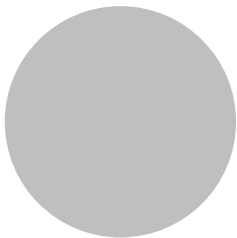
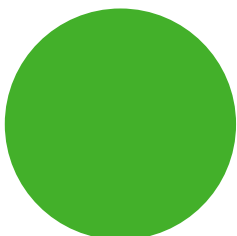
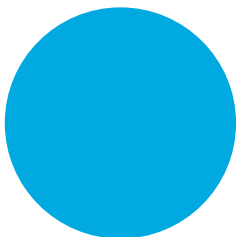
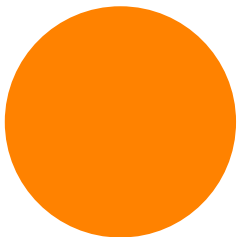


Sedimentundersökning 2016



Oxundaåns avrinningsområde Översjön





Uppdragsnamn
**Sedimentundersökning
Oxundaåns avrinningsområde
Järfälla kommun**

Uppdragsgivare
**Atkins Sverige AB på uppdrag av Järfälla
kommun**

Vår handläggare
**Per-Olov Rosén
Åsa Gustafsson
Örjan Nilsson**

Datum
Slutversion 2019-12-17

Innehåll

Ordlista	3
Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Syfte	5
1.2 Omfattning och avgränsning	5
2 Områdesbeskrivning	5
3 Metoder	6
3.1 Provtagning	6
3.2 Laboratorieanalyser	7
3.3 Utvärdering av förorenande ämnen	7
3.3.1 Gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status	8
3.3.2 Internationella riktvärden	8
3.4 Utvärdering av näringsämnen	9
4 Resultat och utvärdering	10
4.1 Allmänna egenskaper	10
4.2 Näringsämnen	10
4.3 Förorenande ämnen	12
4.4 Översjön	16
4.4.1 Fältobservationer	16
4.4.2 Analysresultat	16
4.4.3 Jämförelse med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status	17
4.4.4 Jämförelse med internationella riktvärden	17
5 Sammanfattande bedömning	18
6 Referenser	19

Bilagor

Bilaga 1	Fältnoteringar
Bilaga 2	Karta med provpunkter
Bilaga 3	Foton från provtagning
Bilaga 4	Uppmätta halter
Bilaga 5	Uppmätta och normaliserade halter (inom parentes) jämförda med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status
Bilaga 6	Uppmätta halter jämförda med kanadensiska riktvärden
Bilaga 7	Uppmätta halter jämförda med holländska riktvärden
Bilaga 8	Sammanställning av uppmätta och normaliserade halter (inom parentes) jämförda med gränsvärden och internationella riktvärden
Bilaga 9	Diagram över uppmätta halter för utvalda ämnen

Ordlista

Akkumulationsbotten	Område på botten där löst material ansamlas
Alfa-endosulfan	Ett bekämpningsmedel
Alifater	Alifatiska kolväten som oftast härstammar från oljeprodukter
Antracen	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Aromater	Alicykliska och aromatiska föreningar som ingår i mineralolja
Avrinningsområde	Område som bidrar med vatten till ett vattendrag eller sjö och själva vattendraget eller sjön. Omfattar både markytan och ytan av områdets vattendrag och sjöar
Bens(a)antracen	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Bens(b)fluoranten	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Bromerade flamskyddsmedel	En grupp kemikalier som innehåller grundämnet brom.
BTEX	Samlingsnamn för aromaterna bensen, toluen, etylbensen och xylener.
DDD, DDE, DDT	Tre olika bekämpningsmedel
DEHP	En specifik ftalat
DektaBDE	Ett bromerat flamskyddsmedel
Dioxiner	Samlingsnamn för en grupp långlivade klorerade organiska miljöföroreningar.
Erosionsbotten	Område på botten där löst material kan eroderas, slammas upp och föras vidare
Etoxilater	Ämnen som bildas genom etoxylering, en typ av kemisk reaktion.
Fenantren	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Fftalater	En grupp ämnen som exempelvis kan användas för att göra plaster och gummi mjuka och smidiga
Flouranten	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Furaner	Samlingsnamn för långlivade klorerade organiska miljöföroreningar,
Glödförlust	Förlusten av massa vid hög temperatur för uppskattning av mängden oförbränt kol
Gränsvärde	Halt som ej får överstigas
Hexaklorbensen	Ett bekämpningsmedel
Homogeniseras	Blandas enhetligt
Jämviktskoefficient	Exempelvis förhållandet mellan ett ämne i vatten och organiskt material
Klorparafiner	Klorerade kolväten med raka kolkedjor som består av 10 till 30 kolatomer med 40–70 % av väteatomerna utbytta mot kloratomer
MPC	Maximal tillåten koncentration, halt då risk för oacceptabla negativa effekter på ekosystem kan uppstå
Naftalen	En specifik PAH, polycykliska aromatiska kolväten
Nonylfenol	Används av kläindustri utanför EU, hormonstörande
Oktylfenol	Nedbrytningsprodukt från rengöringsmedel eller från bildäck
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten, bildas vid all förbränning av kolväten
PAH16	Summan av 16 olika PAH
PCB	Polyklorerade bifenyl, isolerande och brandsäkrande egenskaper
PCB-7	Summan av sju olika PCB-molekyler
PCCD/F	Dioxiner och furaner, bildas som biprodukt vid tillverkning av klororganiska föreningar
Perfluorerade ämnen	En grupp ämnen med flera fluoratomer (PFOA), exempelvis PFOS (Perfluoroktansulfonat) och PFOA (perfluoroktansyra)
Pesticider	Bekämpningsmedel
Rapporteringsgräns	Lägst nivå som ett laboratorium rapporterar ett resultat
Riktvärde	Halt som om den överskrids medför att åtgärder behöver vidtas så att värdet kan underskridas
Standardavvikelse	Statistiskt mått på hur mycket värden avviker från medelvärdet
TBT	Tributyltenn, tennorganisk förening
TEL	Threshold effect level, avser halter där det föreligger risk för negativ biologisk effekt i akvatiska system
TEQ	Toxiska ekvivalenter,
Tillrinningsområde	Markytan varifrån vatten avrinner till sjöar och vattendrag i området
TOC	Totala mängden organiskt kol
Toxiskt	Giftigt
Trifenylyltenn	Tennorganisk förening
TS	Torrsubstans

Sammanfattning

Järfälla kommun arbetar med att uppdatera vattenplanen för kommunen och ta fram åtgärder för hur god vattenstatus i sjöar och vattendrag ska uppnås. För att kartlägga föroreningar i sediment i Översjön har Bjerking AB utfört en sedimentundersökning. Resultaten ska användas som underlag för att identifiera om och var åtgärder behöver vidtas för att minska mängden föroreningar i Översjön.

Totalt har två prov från en punkt tagits i Översjön. Provet har skivats vid ett djup på 0–5 cm respektive 5–10 cm.

Inga ämnen har uppmätts i halter som överskrider gränsvärdena för kemisk respektive ekologisk status. Ämnena barium, nickel, zink, acenaften, flouren, indeno(123cd)pyren och di-iso-butylftalat har uppmätts i halter över internationella riktvärden.

1 Inledning

Järfälla kommun arbetar med att uppdatera vattenplanen för kommunen och ta fram åtgärder för hur god vattenstatus i sjöar och vattendrag ska uppnås.

Som underlag har Bjerking AB, på uppdrag av Atkins AB, åt Järfälla kommun, utfört en undersökning av sediment i Översjön som ligger i Järfälla kommun och Sollentuna kommun.

1.1 Syfte

Syftet med denna utredning är att kartlägga föroreningar i sediment i Översjön genom provtagning och analys av sediment.

Kartläggningen ska utgöra grund för kommande arbete med att identifiera om och var åtgärder behöver utföras för att minska mängden föroreningar.

1.2 Omfattning och avgränsning

Utredningen omfattar provtagning, analys och jämförelse av resultat med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status samt internationella riktvärden. Åtgärdsförslag omfattas inte av den aktuella undersökningen.

2 Områdesbeskrivning

Översjön ligger både i Järfälla och Sollentuna kommun. Sjön är en av källorna till Oxundaån som har ett avrinningsområde som sträcker sig över sex kommuner. Från Översjön rinner vatten norrut till Edssjön och vidare till Oxundasjön och Oxundaån.

Översjöns areal är 42 hektar med ett maxdjup på 4,1 meter. Översjön har sitt tillrinningsområde från närområdet med vatten från både västra och östra sidan av väg E18. I sydväst tillrinner Bredgårdsbäcken som tar emot dagvatten från bostadsområdet Polhem.

Utpekade miljöproblem för sjön är att den klassats som övergödd på grund av belastning av närsalter. Ingen klassning avseende kemisk status har utförts [1].

.

3 Metoder

3.1 Provtagning

Sedimentprover togs från totalt en punkt i Översjön. Fältanteckningar redovisas i Bilaga 1 och provpunktens läge redovisas i Figur 1 och Bilaga 2. Provtagningen omfattade en provtagningspunkt, djuphålan, som ligger inom Sollentuna kommun.



Figur 1. Översktsbild för provtagningspunktens läge, se även Bilaga 2 för större format.

Sedimentprover togs med kajakprovtagare från is (Figur 2). För fotodokumentation från provpunkten se Bilaga 3. 12 prover togs ut till ett samlingsprov.

Val av provtagningsmetodik styrdes av sedimentets karaktär, framkomlighet och säkerhet. Nedan följer en kortfattad beskrivning av provtagningsmetoden:

- Med kajakprovtagare uttas sedimentprofiler i plexiglasrör. Metoden bygger på att sediment trycks in i röret och ovanliggande vatten skapar ett undertryck. Metoden lämpas sig bäst för leriga sediment utan förekomst av sten och växtdelar. Då sedimentet är antingen väldigt löst eller grusigt eller då vattennivån är för låg för att fylla röret går metoden inte att använda.



Figur 2. Sedimentprov i kajakprovtagare.

Uttaget prov skivades vid djupen 0–5 cm samt 5–10 cm. Uttagna sedimentprov homogeniserades i fält och förvarades i provkärl från laboratoriet ALS Scandinavia AB. Prov för analys med avseende på ftalater homogeniserades platsfritt, prov för analys av metaller homogeniserades metallfritt.

I samband med provtagningen noterades sedimentets karaktär, eventuell lukt och avvikande utseende, vattentemperatur, vattennivån samt uppskattat sedimentdjup. Fältnoteringar redovisas i Bilaga 1. Noteringarna avseende vattendjup och sedimentdjup ska ses som relativa mått. Att mäta vattenkolumnens djup från vattenyta till överkant av sediment ger en grov uppskattning eftersom gränsen för vad som anses som sediment och vad som anses som vattenkolumn ofta är svårbedömd.

3.2 Laboratorieanalyser

Samtliga analyser utfördes av laboratoriet ALS Scandinavia AB. Valda analyspaket redovisas i Tabell 1. I diagrammen i rapporten och i Bilaga 9 redovisas halter under rapporteringsgränsen som att motsvara rapporteringsgränsen för analysmetoden.

Tabell 1. Analyserade ämnesgrupper och analyspaket enligt ALS Scandinavia AB.

Parameter	Analyspaket ALS	Kommentar
Alifater, aromater, BTEX	OJ-21c	
Bromerade flamskyddsmedel	Oj-25aQ (Oj-25b)	Låg rapporteringsgräns
Dioxiner och furaner	OJ-22	
Ftalater (DEHP med flera)	OJ-4b	
Glödförlust		
Klorparafiner	OJ-32	
Metaller/grundämnen	M-KM1 + Fe, P, S	Låg rapporteringsgräns Hg
Nonylfenol, oktylfenol och etoxilater	OJ-18e	
PAH	OJ-1 sed	Låg rapporteringsgräns
PCB-7	OJ-2a sed	Låg rapporteringsgräns
Perfluorerade ämnen	OJ-34a	
Pesticider	OJ-3j	Pesticider enligt SGI [2]
Tennorganiska föreningar	OJ-19aQ	Låg rapporteringsgräns
TOC	TOC LECO	
Totalhalt kväve	N-tot	
Totalhalt fosfor	P-tot	

3.3 Utvärdering av förorenande ämnen

För att utvärdera uppmätta halter har i första hand gränsvärden för kemisk respektive ekologisk statusklassning använts. Dessa gränsvärden ska underskrivas för att god kemisk respektive ekologisk status ska kunna uppnås.

För övriga ämnen med internationella riktvärden har kanadensiska och holländska riktvärden använts för att utvärdera uppmätta halter. För de ämnen som har kanadensiska riktvärden användes dessa. För de ämnen som saknar kanadensiska riktvärden användes holländska riktvärden.

Information om ämnen med gränsvärden och internationella riktvärden redovisas i Tabell 2 (se även kapitel 3.3.1 och 3.3.2). Samtliga använda gränsvärden och internationella riktvärden redovisas i Bilaga 5–7.

Tabell 2. Översiktlig sammanställning av använda gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status samt internationella riktvärden.

Gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status		Internationella riktvärden	
Ekologisk	Kemisk	Kanadensiska	Holländska
Metaller (Cu)	Metaller (Cd, Pb) PAH (antracen, fluoranten) TBT	Metaller (As, Cr, Zn, Hg) PAH (naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, pyren, bens(a)antracen, krysen, bens(a)pyren) PCB Pesticider (gamma-HCH (lindan), dieldrin, endrin, heptaklor, o,p'-DDT, p,p'-DDT, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDE, p,p'-DDE) 4-nonylfenoler Dioxiner (WHO-PCDD/F-TEQ _{fisk})	Metaller (Ba, Co, Mo, Ni) PAH (bens(k)fluoranten, benso(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren) BTEX (bensen, toluen, etylbensen, o-xylen, summa xylen) Pesticider (hexaklorbensen, pentaklorbensen, alfa-HCH, beta-HC, aldrin) Ftalater (dimetylfthalat, dietylfthalat, di-n-propylfthalat, di-iso-butylfthalat, di-(2-etylhexyl)fthalat (DEHP), butylbensylfthalat)

3.3.1 Gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten omfattar gränsvärden för sediment för klassning av kemisk respektive ekologisk status för ytvatten.

För sediment finns det gränsvärden för kemisk status för parametrarna kadmium, bly, antracen, fluoranten och TBT. För ekologisk status finns gränsvärden för koppar [3]. För de ämnen där normalisering ska utföras har uppmätta halter normaliserats för en TOC-halt på 5 % enligt HVMFS 2013:19:

$$1) \text{ Uppmätt koncentration} * \left(\frac{5}{\text{uppmätt halt TOC \%}} \right) = \text{Normaliserad koncentration}$$

Naturlig bakgrundshalt (15 mg/kg TS [4]) har subtraherats från uppmätt kopparhalt före jämförelsen med gränsvärde enligt föreskrifterna.

För bly och kadmium ska ingen normalisering göras.

3.3.2 Internationella riktvärden

För de ämnen som inte omfattas av Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer har internationella riktvärden använts, i första hand kanadensiska följt av holländska [5] [6].

De kanadensiska tröskeleffektvärdena TEL (threshold effect level) har använts. TEL avser halter där det föreligger risk för negativ biologisk effekt i akvatiska system [5]. Ingen normalisering för uppmätt halt TOC har utförts.

Gränsvärdet för PCB avser summan av 209 PCB-kongener. För jämförelse med uppmätta halter av PCB-7 har 20 % av gränsvärdet använts, det vill säga att PCB-7 antas utgöra 20 % av den totala halten PCB-209 i enighet med Naturvårdsverkets antaganden som gäller för riktvärden för förorenad mark [7].

Holländska maximalt tillåtna halter (MPC, maximum permissible concentrations) har använts. De avser den halt då risk för oacceptabla negativa effekter på ekosystem kan

uppstå [6]. Riktvärdena för sediment avser sediment med 10 % organiskt kol (TOC) och 25 % lera. Ingen normalisering har gjorts.

3.4 Utvärdering av näringsämnen

Kväve och fosfor har analyserats för att undersöka nivåerna av näringsämnen i sedimenten. Det är dessa näringsämnen som främst styr övergödningen i svenska vattendrag och sjöar. Halterna i sediment är starkt beroende av det material som analyseras. Ett sediment med hög andel organiskt material kommer att uppvisa betydligt högre halter av kväve och fosfor än ett prov med endast minerogent innehåll. För att kunna jämföra nivåerna av kväve och fosfor mellan olika provpunkter så divideras halten med den uppmätta mängden organiskt material i samma prov. Genom att dividera med halten organiskt material skapas kvoter som kan användas för att indikera om förhöjda halter av näringsämnen förekommer.

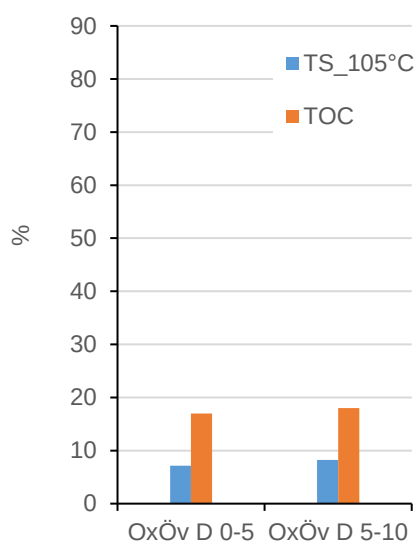
Kvoterna bygger på antagandet att det optimala förhållandet i en organisk molekyl mellan substansmängden kol, kväve och fosfor är 106:16:1 (C:N:P), den så kallade Redfield ratio [8]. Vid beräkning av kvoterna har ämnernas masstal använts för att jämföra antalet atomer istället för kvot i vikt. Kol/kväve-kvoter under 6 och kol/fosfor-kvoter under 106 indikerar att det finns ett överskott av näringsämnena kväve respektive fosfor i sedimenten. N/P-kvoten visar om det är kväve eller fosfor som är det begränsande ämnet. N/P-kvoter under 16 indikerar att det finns ett överskott på fosfor i relation till kväve, det vill säga att kväve är det begränsande ämnet. Kvoterna används normalt för att undersöka förhållanden i vattenfasen.

4 Resultat och utvärdering

Analysresultat från provtagningen redovisas i sin helhet i Bilaga 4–8 och i Bilaga 9 redovisas valda resultat i diagram.

4.1 Allmänna egenskaper

Sedimenten består av gylliga sediment med lera. TOC och torrsubstans (TS) redovisas för varje provpunkt i Figur 3 samt Tabell 3.



Figur 3. Halt organisk kol (TOC) och torrsubstans (TS) i Översjön.

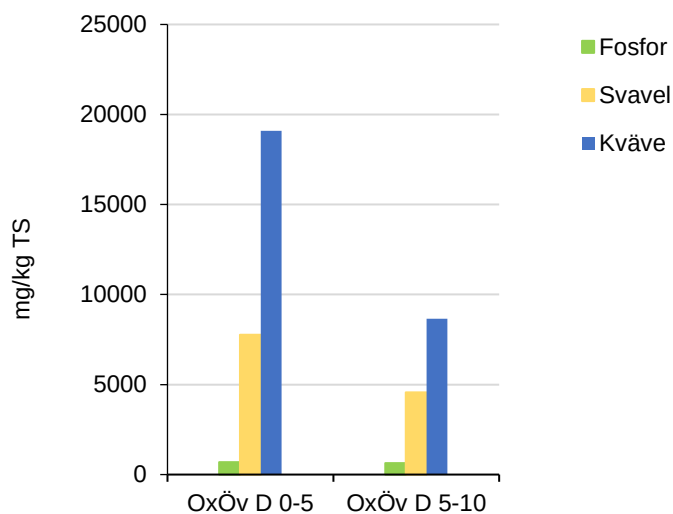
Sedimentet utgjordes av brunfärgad gylliga med inslag av lera. Inga avvikande lukt- eller synintryck noterades i samband med provtagningen. Provet uttogs från is och vattendjupet i punkten var 3,8 meter.

Tabell 3. Statistisk beskrivning av allmänna egenskaper som analyserats i undersökta sediment i Översjön

		Antal	Min	Max	Median	Medel	Standardavvikelse
TS 105°C	%	2	7,1	8,2	7,7	7,7	-
TOC	% av TS	2	17	18	17,5	17,5	-
S	mg/kg TS	2	4570	7760	6165	6165	-

4.2 Näringsämnen

Generellt förekommer kväve, fosfor, svavel och järn i högre halter i det ytliga sedimentet (0–5 cm) jämfört med djupare lager (5–10 cm).

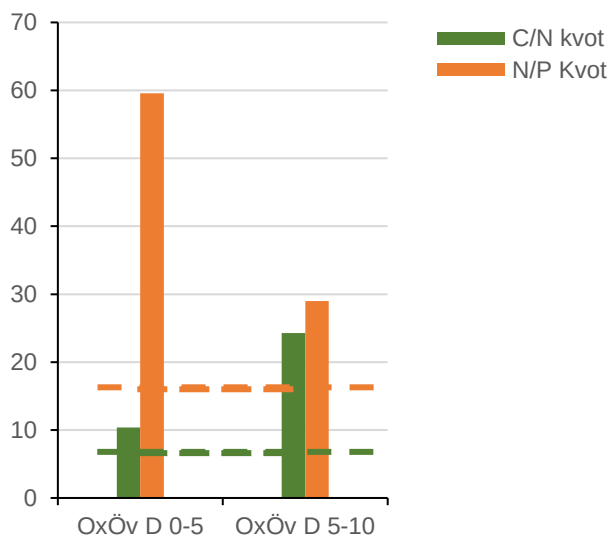


Figur 4. Resultat avseende näringsämnen i Översjön. Halter av fosfor, kväve och svavel i ytligt (0–5 cm) och djupare (5–10 cm) sediment.

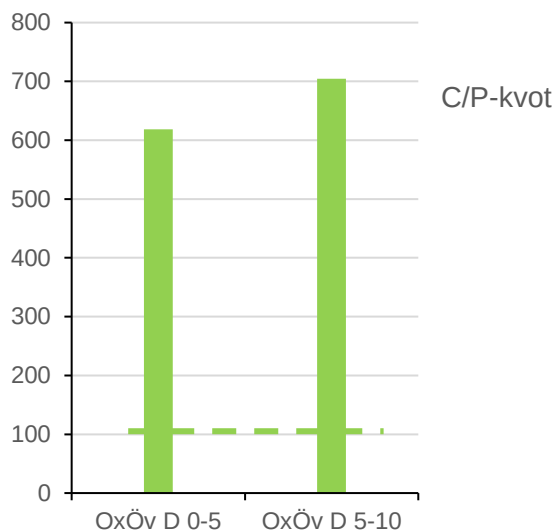
I sedimentet i Översjön är de beräknade C/N-kvoterna högre än de teoretiska kvoterna (d v s $C/N > 6$) i det övre sediment skicket (Tabell 4 och Figur 5). Resultaten indikerar att det finns ett underskott av kväve i förhållande till kol i sedimentet.

C/P-kvoterna är högre än de teoretiska kvoterna (d v s $C/P > 106$), vilket indikerar att det finns ett underskott av fosfor i förhållande till kol i sedimentet (Tabell 4 och Figur 6).

Kvoten mellan kväve och fosfor (N/P) indikerar att det är fosfor som är det begränsande näringsämnet, d v s $N/P > 16$, se Tabell 4 och Figur 5. Det begränsande näringsämnet styr den biologiska produktionen. Detta kan dock inte användas för att dra långtgående slutsatser om mängden näringsämne i vattenfasen. Halterna av näringsämnen kan bland annat ändras med nedbrytning och syrenivåer i sedimenten.



Figur 5. Kvoter av kol och kväve (C/N) respektive kväve och fosfor (N/P). C/N kvoter under 6 indikerar att det finns ett överskott av näringsämnet kväve i sedimenten. N/P kvoter under 16 indikerar att det är ett överskott på fosfor i relation till kväve. Grön streckad linje visar C/N kvot = 6 och orange streckad linje visar N/P kvot = 16.



Figur 6. Kvoter av kol och fosfor (C/P). C/P under 106 indikerar att det finns ett överskott av näringsämnet fosfor i sedimenten. Grön streckad linje visar C/P-kvot = 106.

Tabell 4. Näringsämnen samt allmänna parametrar i undersökt sediment i Översjön.

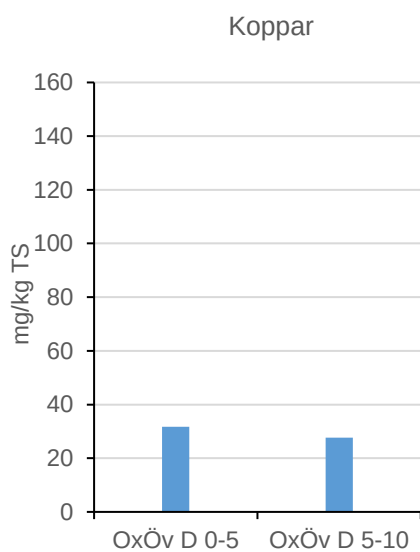
		Antal	Min	Max	Median	Medel	Standardavvikelse
TOC	% av TS	2	17	18	17,5	17,5	-
P	mg/kg TS	2	639	687	663	663	-
N	mg/kg TS	2	8650	19100	13875	13875	-
C/N kvot		2	10	24	17	17	-
C/P kvot		2	619	704	661,5	661,5	-
N/P kvot		2	29	60	44,5	44,5	-

4.3 Förorenande ämnen

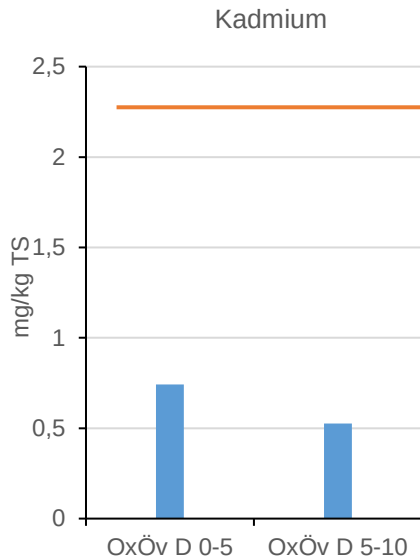
Avseende halter av ämnen som omfattas av kemisk respektive ekologisk statusklassning förekommer inga av ämnena i halter över gränsvärdena (Figur 7 – 12 och bilaga 4).

Generellt för de flesta ämnena är halterna något högre i det ytliga sedimentet (0–5 cm) jämfört med det djupare lagret (5–10 cm). Omvända förhållanden råder dock för PCB och DEHP, se Bilaga 8.

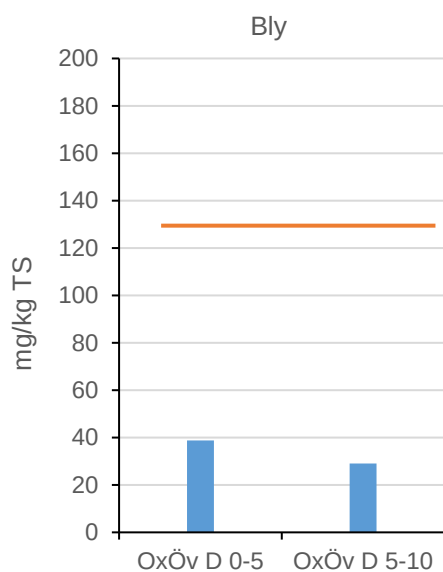
Analyserade ämnen av dioxiner/furaner, nonylfenol, oktylfenol, etoxilater, pesticider, perfluorerade ämnen, klorparaffiner och bromerade flamskyddsmedel har påvisats i halter under laboratoriets rapporteringsgränser.



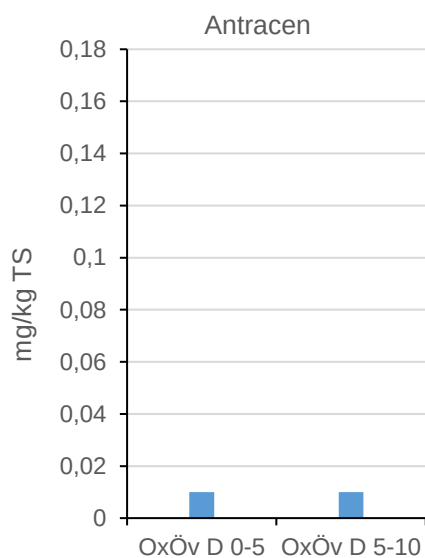
Figur 7. Uppmätta halter av koppar i Översjön. Gränsvärdet för ekologisk status är 36 mg/kg TS, dock ska gränsvärdet jämföras med uppmätta halter som normaliserats för halt TOC samt halter där naturlig bakgrundshalt har subtraherats



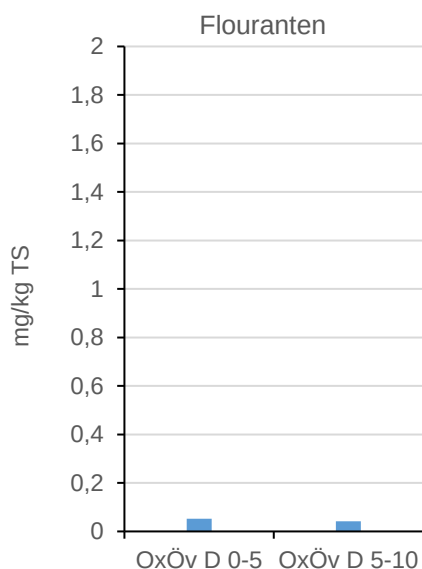
Figur 8. Uppmätta halter av kadmium i Översjön. Gränsvärdet för kemisk status är 2,3 mg/kg TS och visas med orange linje.



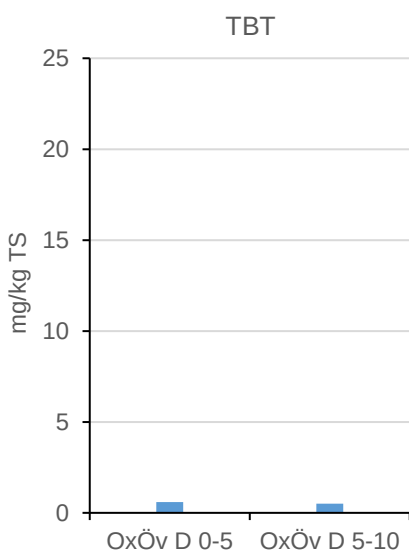
Figur 9. Uppmätta halter av bly i Översjön. Gränsvärdet för kemisk status på 130 mg/kg TS visas med orange linje.



Figur 10. Uppmätta halter av antracen i Översjön. Gränsvärdet kemisk status är 0,024 mg/kg TS, dock ska gränsvärdet jämföras med uppmätta halter som normaliserats för halt TOC. Rapporteringsgräns 0,01 g/kg TS. Bägge provpunkterna har halter under rapporteringsgräns.



Figur 11. Uppmätta halter av i Översjön. Gränsvärdet kemisk status är 2 mg/kg TS, dock ska gränsvärdet jämföras med uppmätta halter som normaliserats för halt TOC.



Figur 12. Uppmätta halter av TBT i Översjön. Gränsvärdet kemisk status är 1,6 ug/kg TS, dock ska gränsvärdet jämföras med uppmätta halter som normaliserats för halt TOC. Rapporteringsgräns mellan 0,5-0,6 mg/kg TS. Bågge provpunkterna har halter under rapporteringsgräns.

4.4 Översjön

4.4.1 Fältobservationer

Sedimentet utgjordes av brunfärgad gyttja med inslag av lera. Inga avvikande lukt- eller synintryck noterades i samband med provtagningen. Provet uttogs från is och vattendjupet i punkten var 3,8 meter.

4.4.2 Analysresultat

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas analysresultat för Översjön inom Oxundaåns avrinningsområde. De uppmätta halterna jämförs med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status samt internationella riktvärden.

Tabell 5. Uppmätta halter och normaliserade halter (inom parentes) i Översjön jämförda med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status. Inga halter överskrider gränsvärdena för kemisk respektive ekologisk status

Ämne	Gränsvärde	Halt för provpunkt	
		OxÖv D 0–5	OxÖv D 5–10
TOC %		17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Cd	2,3	0,7	0,5
Cu	36**	32 (4,9*)	28 (3,5*)
Pb	130	38,8	29
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg
antracen	0,024**	<0,010	<0,010
fluoranten	2**	0,05 (0,02)	0,04 (0,01)
Tennorganiska föreningar	mg/kg	µg/kg	µg/kg
TBT	1,6**	< 0,6	< 0,5

* För Cu har bakgrundshalt 15 mg/kg TS subtraherats före normalisering.

** Ska jämföras med normaliserade halter.

Tabell 6. Uppmätta halter i Översjön jämförda med internationella riktvärden. Gul färgkodning avser de halter som överskrider internationella riktvärden. Ingen normalisering av värden har gjorts.

Ämne	Riktvärde	Halt för provpunkt	
		OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
TOC %		17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg
As	5,9*	4,9	3,1
Ba	29**	76,7	63,9
Co	12**	9,8	9,3
Cr	37*	32,6	31,0
Ni	10**	23,8	22,2
Zn	123*	148	130
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftalen	0,035*	<0,050	<0,050
acenaftalen	0,006*	<0,010	<0,010
acenaften	0,007*	0,03	0,03
fluoren	0,021*	<0,010	0,03
fenantren	0,042*	0,02	0,03
pyren	0,053*	0,04	0,02
bens(a)antracen	0,032*	<0,010	<0,010
krysen	0,057*	<0,010	<0,010
bens(a)pyren	0,032*	<0,020	<0,020
indeno(123cd)pyren	0,031**	0,05	<0,030
PCB	µg/kg	µg/kg	µg/kg
PCB, summa 7	6,82*	0,1	0,3
Ftalater	mg/kg	mg/kg	mg/kg
di-iso-butylftalat	0,0092**	0,1	2,2
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	1**	0,2	0,6
Pesticider	mg/kg	mg/kg	mg/kg
hexaklorbensen	0,0014**	<0,010	<0,010
o,p'-DDD	0,004*	<0,010	<0,010
p,p'-DDD	0,004*	<0,010	<0,010
p,p'-DDE	0,001*	<0,010	<0,010
Nonylfenol, oktylfenol, etoxilater	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4-nonylfenoler (tekn blandning)	1,4*	<0,25	<0,25
Dioxiner och furaner	ng/kg	ng/kg	ng/kg
sum WHO-PCDD/F-TEQ fisk	0,85*	0,0	0,0

* Kanadensiska riktvärden (TEL)

** Holländska riktvärden (MPC) för standardsediment med 10 % TOC och 25 % lerhalt.

4.4.3 Jämförelse med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status

Inga halter av de analyserade ämnena i Översjön överskrider gränsvärden för kemisk respektive ekologisk ytvattenstatus.

4.4.4 Jämförelse med internationella riktvärden

Metallerna barium, nickel och zink påträffas i halter över internationella riktvärden. Detsamma gäller för PAH:erna acenaften, fluoren och indeno(123cd)pyren samt ftalaten di-iso-butylftalat.

5 Sammanfattande bedömning

Inga ämnen har uppmätts i halter som överskrider gränsvärdena för kemisk respektive ekologisk status.

I Tabell 7 redovisas de ämnen som uppvisar halter över internationella riktvärden.

Tabell 7. Påträffade ämnen i Bällstaån med halter över gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status eller över internationella riktvärden.

Gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status		Internationella riktvärden	
Ekologisk	Kemisk	Kanadensiska	Holländska
		Metaller (Zn) PAH (antacen, flouren)	Metaller (Ba, Ni) PAH (indeno(123cd)pyren) Ftalater (di-iso-butylftalat)

Undersökningen av Översjön omfattade endast provtagning av sediment från en punkt som har analyserats avseende två olika djup. Det är därför inte möjligt att dra några långtgående slutsatser avseende den generella föroreningssituationen i sjön samt eventuell spridning av föroreningar till recipienter nedströms.

6 Referenser

- [1] VISS Vatteninformationssystem Sverige, Översjön, [Online]. Available: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=NW659453-161570>. [Använd 13 04 2017].
- [2] SGI - Statens geotekniska institut, Föroreningsproblematik vid gamla handelsträdgårdar - råd vid miljötekniska undersökningar, Publikation 34, 2017.
- [3] HVMFS, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2016:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, 2015:4.
- [4] Naturvårdsverket, Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Bilaga A till handbok 2007:4, 2007.
- [5] Canadian Environmental Quality Guidelines, [Online]. Available: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/. [Använd 03 04 2019].
- [6] RIVM, Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds, RIVM rapport 711701 020, 2001.
- [7] Naturvårdsverket, Rapport 5976 Riktvärden för förorenad mark - modellbeskrivning och vägledning, 2009.
- [8] E. Ruist, Fosfor- och kvävefraktioner i miljöövervakningen, Länsstyrelsen Västra Götalands län, Göteborg, 2008.

Bjerking AB

Granskad av



Per-Olov Rosén



Johan Gelting

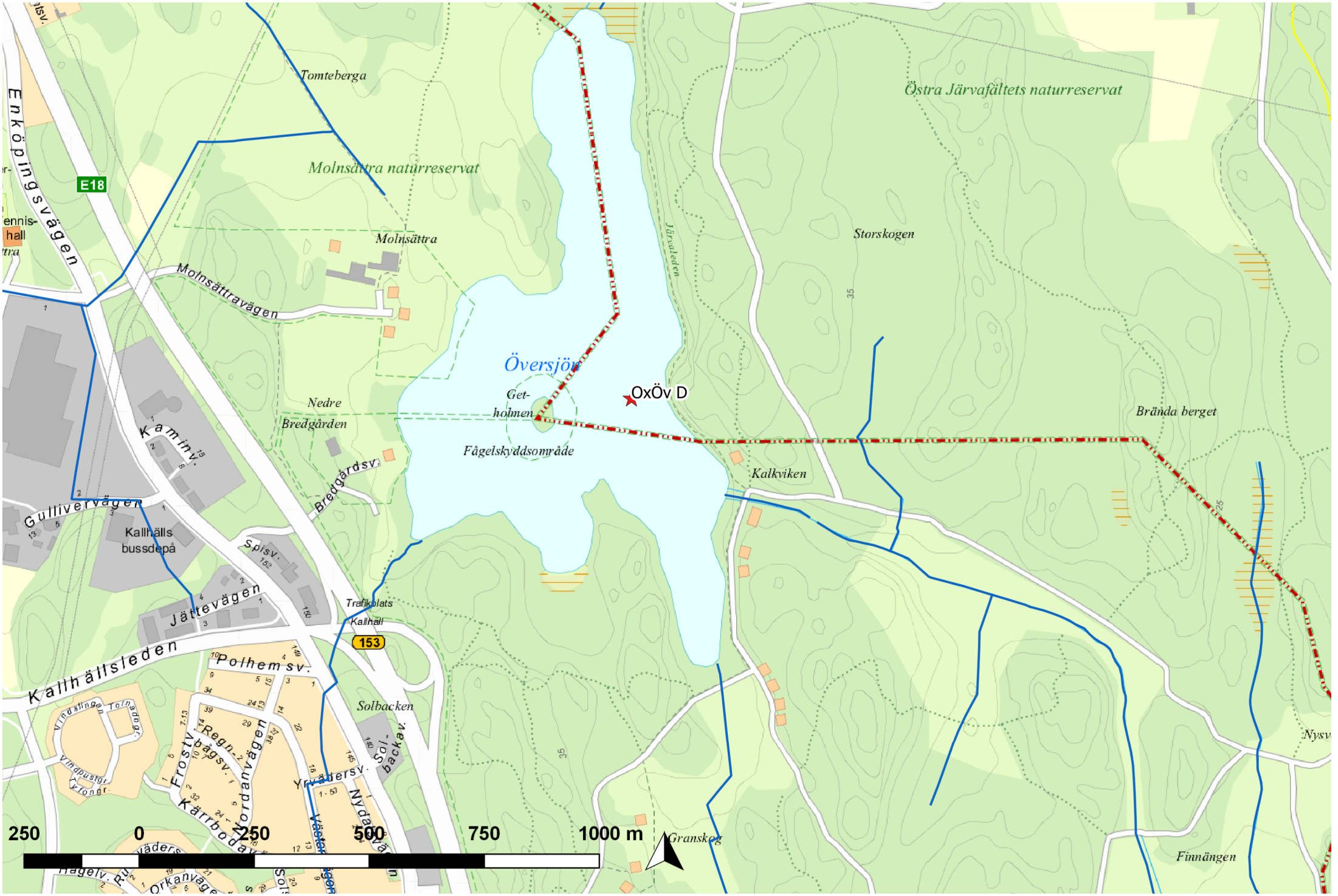
Bilaga 1 – Fältnoteringar

Förklaringar för sammanställda noteringar	
1) Koordinatsystem	SWEREF 99 18 00
2) Vattentemperatur	Ytvatten
3) Sedimentdjup	Uppskattad sedimentmäktighet, vid förekomst av lösa sediment ökar osäkerheten i skattningen
4) Vattendjup	Uppskattat vattendjup, vid förekomst av lösa sediment ökar osäkerheten i skattningen
5) Sedimenttyp	Le – Lera, Gy – Gytta (huvudord markeras med stor bokstav)
6) Metod för provtagning	KJ – Kajakprovtagare
7) Antal prov	Antal prov som utgör samlingsprov
8) Beteckning	Ox – Oxundaån, Öv – Översjön

Provtagningstillfälle	Väderlek vid provtagning
2017-03-07	Snö/molnigt, stark vind (ca 10 m/s), -3 °C

Beteckning	Datum	Koord. N ⁽¹⁾	Koord. E ⁽¹⁾	V temp. ⁽²⁾	Sed. djup ⁽³⁾	V. djup ⁽⁴⁾	Lukt	Färg	Sediment ⁽⁵⁾	Metod ⁽⁶⁾	Antal ⁽⁷⁾	Notering
OxÖv D	2017-03-07	6593329	141364	0 °C	>0,5	3,8 m	-	Brunt	gyLe	KJ	12	Prov taget från is.

Bilaga 2 - Karta med provpunkter



Bilaga 3 – Foton från provtagning

	
Figur 1. Provpunkt OxÖv	Figur 2. Provpunkt OxÖv provtagning genom is.

Bilaga 4 - Uppmätta halter

Provpunkt	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
SWEREF 99 TM N	6594138	6594138
SWEREF 99 TM E	661415	661415
SWEREF 99 18 00 N	6593329	6593329
SWEREF 99 18 00 E	141364	141364
Ämne	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Metaller	mg/kg	mg/kg
As	4,91	3,05
Ba	76,7	63,9
Cd	0,742	0,525
Co	9,77	9,27
Cr	32,6	31
Cu	31,7	27,7
Ni	23,8	22,2
Pb	38,8	29
V	33,1	29,9
Zn	148	130
Mo	1,62	1,27
Sb	0,706	0,42
Sn	2,58	1,61
Ag	0,234	0,168
Fe	22900	18800
Hg	0,134	0,109
PAH	mg/kg	mg/kg
naftalen	<0.050	<0.050
acenaftylen	<0.010	<0.010
acenaften	0,027	0,028
fluoren	<0.010	0,027
fenantren	0,023	0,026
antracen	<0.010	<0.010
fluoranten	0,052	0,042
pyren	0,035	0,024
bens(a)antracen	<0.010	<0.010
krysen	<0.010	<0.010
bens(b)fluoranten	0,037	0,034
bens(k)fluoranten	0,017	0,017
bens(a)pyren	<0.020	<0.020
dibens(ah)antracen	0,013	<0.010
benso(ghi)perylene	0,049	0,031
indeno(123cd)pyren	0,05	<0.030
PAH, summa 16	0,3	0,23
PAH, summa cancerogena	0,12	0,051
PAH, summa övriga	0,19	0,18
PAH, summa L	0,027	0,028
PAH, summa M	0,11	0,12
PAH, summa H	0,17	0,082
PAH, summa 11	0,26	0,17
PCB	µg/kg	µg/kg
PCB 28	<0,10	0,32
PCB 52	<0,10	<0,10
PCB 101	<0,10	<0,10
PCB 118	<0,10	<0,10
PCB 138	0,12	<0,10
PCB 153	<0,10	<0,10
PCB 180	<0,10	<0,10
PCB, summa 7	0,12	0,32
Klorparaffiner	mg/kg	mg/kg
klorparaffiner C10-C13 (SCCP)	<0,050	<0,050
klorparaffiner C14-C17 (MCCP)	<0,050	<0,050

Provpunkt	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Bromerade flamskyddsmedel	µg/kg	µg/kg
BDE 28	<0.050	<0.050
tetraBDE	<0.50	<0.50
BDE 47	<0.050	<0.050
pentaBDE	<0.50	<0.50
BDE 99	<0.050	<0.050
BDE 100	<0.050	<0.050
hexaBDE	<0.50	<0.50
heptaBDE	<1.0	<1.0
oktaBDE	<1.0	<1.0
nonaBDE	<5.0	<5.0
dekaBDE (BDE209)	<5.0	<5.0
tetrabrombisfenol-A (TBBP-A)	<20	<20
dekabrombifenyl(DeBB)	<5.0	<5.0
hexabromcyklododekan(HBCD)	<5.0	<5.0
Ftalater	mg/kg	mg/kg
dimetylftalat	<0.050	<0.050
dietylftalat	<0.050	<0.050
di-n-propylftalat	<0.050	<0.050
di-iso-butylftalat	0,1	2,2
di-n-butylftalat	<0.050	<0.050
di-pentylftalat	<0.050	<0.050
di-n-oktylftalat	<0.050	<0.15
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	0,16	0,63
butylbensylftalat	<0.050	<0.070
di-cyklohexylftalat	<0.050	<0.050
di-iso-decylftalat (DIDP)	<2.5	<2.5
di-iso-nonylftalat (DINP)	<2.5	10
di-n-hexylftalat (DNHP)	<0.050	<0.050
Tennorganiska föreningar	µg/kg	µg/kg
monobutyltenn	4,95	7,07
dibutyltenn	6,99	<2
tributyltenn (TBT)	<0.6	<0.5
tetrabutyltenn	<3	<2
monooktyltenn	<3	<2
dioktyltenn	<3	<2
tricyklohexyltenn	<3	<2
monofenyltenn	21,1	35,2
difenyltenn	<3	<2
trifenyltenn	<3	<2
Perfluorerade ämnen	mg/kg	mg/kg
PFBA perfluorbutansyra	<0.0030	<0.0030
PFPeA perfluorpentansyra	<0.0030	<0.0030
PFHxA perfluorhexansyra	<0.0030	<0.0030
PFHpA perfluorheptansyra	<0.0030	<0.0030
PFOA perfluoroktansyra	<0.0030	<0.0030
PFNA perfluorononansyra	<0.0030	<0.0030
PFDA perfluordekansyra	<0.0030	<0.0030
PFUnA perfluorundekansyra	<0.0030	<0.0030
PFDoA perfluordodekansyra	<0.0030	<0.0030
PFBS perfluorbutansulfonat	<0.0030	<0.0030
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0.0030	<0.0030
PFOS perfluoroktansulfonat	<0.0030	<0.0030
PFDS perfluordekansulfonat	<0.0030	<0.0030
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0.0030	<0.0030
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.0030	<0.0030

Provpunkt	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Pesticider	mg/kg	mg/kg
hexaklorbensen	<0.010	<0.010
pentaklorbensen	<0.010	<0.010
alfa-HCH	<0.010	<0.010
beta-HCH	<0.010	<0.010
gamma-HCH (lindan)	<0.010	<0.010
aldrin	<0.010	<0.010
dieldrin	<0.010	<0.010
aldrin-dieldrin, summa	<0.010	<0.010
endrin	<0.020	<0.020
isodrin	<0.010	<0.010
telodrin	<0.010	<0.010
heptaklor	<0.010	<0.010
cis-heptaklorepoxyd	<0.010	<0.010
trans-heptaklorepoxyd	<0.010	<0.010
o,p'-DDT	<0.010	<0.010
p,p'-DDT	<0.010	<0.010
o,p'-DDD	<0.010	<0.010
p,p'-DDD	<0.010	<0.010
o,p'-DDE	<0.010	<0.010
p,p'-DDE	<0.010	<0.010
DDT,DDD,DDE, summa	<0.030	<0.030
alfa-endosulfan	<0.010	<0.010
hexaklorbutadien	<0.010	<0.010
hexakloretan	<0.010	<0.010
diklobenil	<0.0100	<0.0100
imidakloprid	<0.010	<0.010
kvintozen	<0.0100	<0.0100
pentakloranilin	<0.010	<0.010
kvintozen-pentakloranilin, summa	<0.010	<0.010
Alifater, aromater, BTEX	mg/kg	mg/kg
alifater >C5-C8	<39.7	<35.5
alifater >C8-C10	<39.7	<35.5
alifater >C10-C12	<20	<20
alifater >C12-C16	<20	<20
alifater >C5-C16	<60	<56
alifater >C16-C35	95	76
aromater >C8-C10	<0.948	<0.966
aromater >C10-C16	<2.45	<2.50
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0	<1.0
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0	<1.0
aromater >C16-C35	<1.0	<1.0
bensen	<0.099	<0.089
toluen	<0.496	<0.444
etylbenzen	<0.496	<0.444
m,p-xylen	<0.496	<0.444
o-xylen	<0.496	<0.444
xylen, summa	<0.496	<0.444
TEX, summa	<0.99	<0.89
Nonylfenol, oktylfenol, etoxilater	mg/kg	mg/kg
4-tert-oktylfenol	<0.025	<0.025
4-tert-OF-monoetoxilat	<0.025	<0.025
4-tert-OF-dietoxilat	<0.025	<0.025
4-tert-OF-trietoxilat	<0.025	<0.025
4-nonylfenoler (tekn blandning)	<0.25	<0.25
4-NF-monoetoxilat	<0.25	<0.25
4-NF-dietoxilat	<0.25	<0.25
4-NF-trietoxilat	<0.25	<0.25

Provpunkt	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Dioxiner och furaner	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-tetraCDD	<3.2	<3.5
1,2,3,7,8-pentaCDD	<4.8	<5.7
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<6.5	<12
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<6.5	<12
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<6.5	<12
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<20	<27
oktakilordibensodioxin	<15	<39
2,3,7,8-tetraCDF	<2.9	<5.7
1,2,3,7,8-pentaCDF	<8.7	<5
2,3,4,7,8-pentaCDF	<8.7	<5
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<30	<9.1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<30	<9.1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<30	<9.1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<30	<9.1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<260	<19
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<260	<19
oktakilordibensofuran	<1300	<29
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0	0
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	20	10
sum WHO-PCDD/F-TEQ fisk	0	0
Övriga parametrar		
N-tot (mg/kg)	19100	8650
P (mg/kg)	687	639
S (mg/kg)	7760	4570
TS_105°C %	7,14	8,22
TOC % av TS	17	18
glödförlust % av TS	36,8	39,8

Bilaga 5 - Uppmätta och normaliserade halter (inom parentes) jämförda med gränsvärden för kemisk respektive ekologisk status



För de ämnen där normalisering ska utföras har uppmätta halter normaliserats för en TOC-halt på 5 % enligt HVMFS 2013:19:

$$\text{Uppmätt halt} * \left(\frac{5}{\text{uppmätt TOC i \%}} \right) = \text{Normaliserad halt}$$

Markering

Förklaring

Halter över gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status

* Naturlig bakgrundshalt 15 mg/kg TS har subtraherats från uppmätt kopparhalt före normalisering.

** Gränsvärdena för koppar, antracen, fluoranten och TBT ska jämföras med normaliserade halter.

Ämne	Gränsvärde	Halt för provpunkt	
		OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
TOC %		17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Cd	2,3	0,7	0,5
Cu		31,7	27,7
	36**	(4,91*)	(3,53*)
Pb	130	38,8	29,0
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg
antracen		<0,010	<0,010
	0,024**	<0,010	<0,010
fluoranten		0,052	0,042
	2**	(0,02)	(0,01)
Tennorganiska föreningar	µg/kg	µg/kg	µg/kg
tributyltenn (TBT)		<0,6	<0,5
	1,6**	<0,6	<0,5

Bilaga 6 - Uppmätta halter jämförda med kanadensiska riktvärden

Markering	Förklaring		
	Halter över kanadensiska riktvärden		
Ämne	Riktvärde	Halt för provpunkt	
		OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
TOC %		17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg
As	5,9	4,91	3,05
Cr	37	32,6	31
Zn	123	148	130
Hg	0,2	0,134	0,109
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftalen	0,035	<0,050	<0,050
acenaftylen	0,006	<0,010	<0,010
acenaften	0,007	0,03	0,03
fluoren	0,021	<0,010	0,03
fenantren	0,042	0,02	0,03
pyren	0,053	0,04	0,02
bens(a)antracen	0,032	<0,010	<0,010
krysen	0,057	<0,010	<0,010
bens(a)pyren	0,032	<0,020	<0,020
PCB	µg/kg	µg/kg	µg/kg
PCB, summa 7 *	6,82	0,1	0,3
Pesticider	mg/kg	mg/kg	mg/kg
gamma-HCH (lindan)	0,001	<0,010	<0,010
dieldrin	0,003	<0,010	<0,010
endrin	0,003	<0,010	<0,010
heptaklor	0,001	<0,010	<0,010
o,p'-DDT	0,001	<0,010	<0,010
p,p'-DDT	0,001	<0,010	<0,010
o,p'-DDD	0,004	<0,010	<0,010
p,p'-DDD	0,004	<0,010	<0,010
o,p'-DDE	0,001	<0,010	<0,010
p,p'-DDE	0,001	<0,010	<0,010
Nonylfenol, oktylfenol, etoxilater	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4-nonylfenoler (tekn blandning)	1,4	<0,25	<0,25
Dioxiner och furaner	ng/kg	ng/kg	ng/kg
sum WHO-PCDD/F-TEQ fisk	0,85	0,00	0,00

Bilaga 7 - Uppmätta halter jämförda med holländska riktvärden

Markering	Förklaring
	Halter över holländska riktvärden

Ämne	Riktvärde	Halt för provpunkt	
		OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
TOC %		17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ba	29	76,7	63,9
Co	12	9,8	9,3
Mo	25	1,6	1,3
Ni	10	23,8	22,2
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg
bens(k)fluoranten	0,38	0,02	0,02
benso(ghi)perylene	0,57	0,05	0,03
indeno(123cd)pyren	0,031	0,05	<0,030
Ftalater	mg/kg	mg/kg	mg/kg
dimetylftalat	1	<0,050	<0,050
dietylftalat	94	<0,050	<0,050
di-n-propylftalat	0,7	<0,050	<0,050
di-iso-butylftalat	0,0092	0,1	2,2
di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	1	0,2	0,6
butylbensylftalat	1,4	<0,050	<0,070
Pesticider	mg/kg	mg/kg	mg/kg
hexaklorbensen	0,0014	<0,010	<0,010
pentaklorbensen	0,015	<0,010	<0,010
alfa-HCH	0,31	<0,010	<0,010
beta-HCH	0,011	<0,010	<0,010
aldrin	0,0092	<0,010	<0,010
Alifater, aromater, BTEX	mg/kg	mg/kg	mg/kg
bensen	0,95	<0,099	<0,089
toluen	5,6	<0,496	<0,444
etylbenzen	6,2	<0,496	<0,444
o-xylen	0,089	<0,496	<0,444
xylener, summa	0,13	<0,99	<0,89

Bilaga 8 - Sammanställning av uppmätta och normaliserade halter (inom parentes) jämförda med gränsvärden och internationella riktvärden



Markering	Förklaring
	Halter över gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status
	Halter över internationella riktvärden

* Naturlig bakgrundshalt 15 mg/kg TS har subtraherats från uppmätt kopparhalt före normalisering.

** Gränsvärdena för koppar, antracen, fluoranten och TBT ska jämföras med normaliserade halter.

Ämne	Gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status	Kanadensiska riktvärden	Holländska riktvärden	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
TOC %				17	18
Metaller	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
As	-	5,9	-	4,9	3,1
Ba	-	-	29	76,7	63,9
Cd	2,3	-	-	0,7	0,5
Co	-	-	12	9,8	9,3
Cr	-	37	-	32,6	31,0
Cu	36**	-	-	31,7 (4,91*)	27,7 (3,53*)
Ni	-	-	10	23,8	22,2
Pb	130	-	-	38,8	29,0
V	-	-	-	33,1	29,9
Zn	-	123	-	148	130
Mo	-	-	25	1,6	1,3
Sb	-	-	-	0,7	0,4
Sn	-	-	-	2,6	1,6
Ag	-	-	-	0,2	0,2
Fe	-	-	-	22900	18800
Hg	-	0,2	-	0,1	0,1
PAH	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftalen	-	0,035	-	<0,050	<0,050
acenaftilen	-	0,006	-	<0,010	<0,010
acenaften	-	0,007	-	0,03	0,03
fluoren	-	0,021	-	<0,010	0,03
fenantren	-	0,042	-	0,02	0,03
antracen	0,024	-	-	<0,010	<0,010
fluoranten	2	-	-	0,05 (0,02)	0,04 (0,01)
pyren	-	0,053	-	0,04	0,02
bens(a)antracen	-	0,032	-	<0,010	<0,010
krysen	-	0,057	-	<0,010	<0,010
bens(b)fluoranten	-	-	-	0,04	0,03
bens(k)fluoranten	-	-	0,38	0,02	0,02
bens(a)pyren	-	0,032	-	<0,020	<0,020
dibens(ah)antracen	-	-	-	0,01	<0,010
benso(ghi)perylen	-	-	0,57	0,05	0,03
indeno(123cd)pyren	-	-	0,031	0,05	<0,030
PAH, summa 16	-	-	-	0,30	0,23
PAH, summa cancerogena	-	-	-	0,12	0,05
PAH, summa övriga	-	-	-	0,19	0,18
PAH, summa L	-	-	-	0,03	0,03
PAH, summa M	-	-	-	0,11	0,12
PAH, summa H	-	-	-	0,17	0,08
PAH, summa 11	-	-	-	0,26	0,17

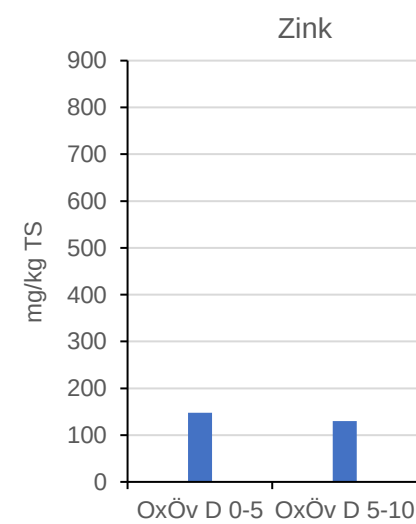
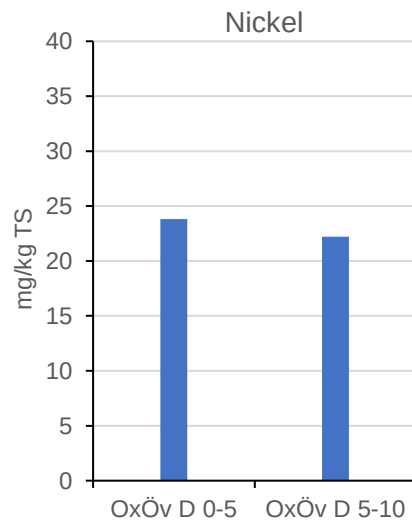
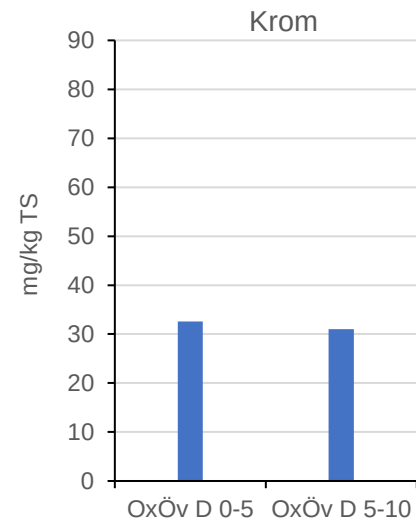
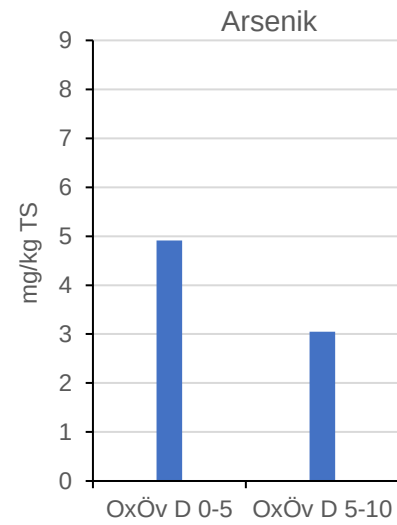
Ämne	Gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status	Kanadensiska rikvärden	Holländska riktvärden	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
PCB	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
PCB 28	-	-	-	<0,10	0,3
PCB 52	-	-	-	<0,10	<0,10
PCB 101	-	-	-	<0,10	<0,10
PCB 118	-	-	-	<0,10	<0,10
PCB 138	-	-	-	0,1	<0,10
PCB 153	-	-	-	<0,10	<0,10
PCB 180	-	-	-	<0,10	<0,10
PCB, summa 7	-	6,82	-	0,1	0,3
Klorparaffiner	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
klorparaffiner C10-C13 (SCCP)	-	-	-	<0,050	<0,050
klorparaffiner C14-C17 (MCCP)	-	-	-	<0,050	<0,050
Bromerade flamskyddsmedel	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
BDE 28	-	-	-	<0,050	<0,050
tetraBDE	-	-	-	<0,50	<0,50
BDE 47	-	-	-	<0,050	<0,050
pentaBDE	-	-	-	<0,50	<0,50
BDE 99	-	-	-	<0,050	<0,050
BDE 100	-	-	-	<0,050	<0,050
hexaBDE	-	-	-	<0,50	<0,50
heptaBDE	-	-	-	<1,0	<1,0
oktaBDE	-	-	-	<1,0	<1,0
nonaBDE	-	-	-	<5,0	<5,0
dekaBDE (BDE209)	-	-	-	<5,0	<5,0
tetrabrombisfenol-A (TBBP-A)	-	-	-	<20	<20
dekabrombifenyl(DeBB)	-	-	-	<5,0	<5,0
hexabromcyklododekan(HBCD)	-	-	-	<5,0	<5,0
Ftalater	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
dimetylfthalat	-	-	1	<0,050	<0,050
dietylfthalat	-	-	94	<0,050	<0,050
di-n-propylfthalat	-	-	0,7	<0,050	<0,050
di-iso-butylfthalat	-	-	0,0092	0,1	2,2
di-n-butylfthalat	-	-	-	<0,050	<0,050
di-pentylfthalat	-	-	-	<0,050	<0,050
di-n-oktylfthalat	-	-	-	<0,050	<0,15
di-(2-etylhexyl)fthalat (DEHP)	-	-	1	0,2	0,6
butylbensylfthalat	-	-	1,4	<0,050	<0,070
di-cyklohexylfthalat	-	-	-	<0,050	<0,050
di-iso-decylfthalat (DIDP)	-	-	-	<2,5	<2,5
di-iso-nonylfthalat (DINP)	-	-	-	<2,5	10,0
di-n-hexylfthalat (DNHP)	-	-	-	<0,050	<0,050
Tennorganiska föreningar	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
monobutyltenn	-	-	-	5,0	7,1
dibutyltenn	-	-	-	7,0	<2
tributyltenn (TBT)	1,6	-	-	<0,6	<0,5
tetrabutyltenn	-	-	-	<3	<2
monooktyltenn	-	-	-	<3	<2
dioktyltenn	-	-	-	<3	<2
tricyklohexyltenn	-	-	-	<3	<2
monofenyltenn	-	-	-	21,1	35,2
difenyltenn	-	-	-	<3	<2
trifenyltenn	-	-	-	<3	<2

Ämne	Gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status	Kanadensiska rikvärden	Holländska riktvärden	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Perfluorerade ämnen	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PFBA perfluorbutansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFPeA perfluorpentansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFHxA perfluorhexansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFHpA perfluorheptansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFOA perfluoroktansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFNA perfluorononansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFDA perfluordekansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFUnA perfluorundekansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFDoA perfluordodekansyra	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFBS perfluorbutansulfonat	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFHxS perfluorhexansulfonat	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFOS perfluoroktansulfonat	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFDS perfluordekansulfonat	-	-	-	<0,0030	<0,0030
PFOSA perfluoroktansulfonamid	-	-	-	<0,0030	<0,0030
6:2 FTS fluortelomersulfonat	-	-	-	<0,0030	<0,0030
Pesticider	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
hexaklorbensen	-	-	0,0014	<0,010	<0,010
pentaklorbensen	-	-	0,015	<0,010	<0,010
alfa-HCH	-	-	0,31	<0,010	<0,010
beta-HCH	-	-	0,011	<0,010	<0,010
gamma-HCH (lindan)	-	0,001	-	<0,010	<0,010
aldrin	-	-	0,0092	<0,010	<0,010
dieldrin	-	0,003	-	<0,010	<0,010
aldrin-dieldrin, summa	-	-	-	<0,010	<0,010
endrin	-	0,003	-	<0,020	<0,020
isodrin	-	-	-	<0,010	<0,010
telodrin	-	-	-	<0,010	<0,010
heptaklor	-	0,001	-	<0,010	<0,010
cis-heptaklorepoxyd	-	-	-	<0,010	<0,010
trans-heptaklorepoxyd	-	-	-	<0,010	<0,010
o,p'-DDT	-	0,001	-	<0,010	<0,010
p,p'-DDT	-	0,001	-	<0,010	<0,010
o,p'-DDD	-	0,004	-	<0,010	<0,010
p,p'-DDD	-	0,004	-	<0,010	<0,010
o,p'-DDE	-	0,001	-	<0,010	<0,010
p,p'-DDE	-	0,001	-	<0,010	<0,010
DDT,DDD,DDE, summa	-	-	-	<0,030	<0,030
alfa-endosulfan	-	-	-	<0,010	<0,010
hexaklorbutadien	-	-	-	<0,010	<0,010
hexaklorethan	-	-	-	<0,010	<0,010
diklobenil	-	-	-	<0,0100	<0,0100
imidakloprid	-	-	-	<0,010	<0,010
kvintozen	-	-	-	<0,0100	<0,0100
pentakloranilin	-	-	-	<0,010	<0,010
kvintozen-pentakloranilin, summa	-	-	-	<0,010	<0,010

Ämne	Gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status	Kanadensiska rikvärden	Holländska riktvärden	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Alifater, aromater, BTEX	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
alifater >C5-C8	-	-	-	<39,7	<35,5
alifater >C8-C10	-	-	-	<39,7	<35,5
alifater >C10-C12	-	-	-	<20	<20
alifater >C12-C16	-	-	-	<20	<20
alifater >C5-C16	-	-	-	<60	<56
alifater >C16-C35	-	-	-	95,0	76,0
aromater >C8-C10	-	-	-	<0,948	<0,966
aromater >C10-C16	-	-	-	<2,45	<2,50
metylpyrener/metylfluorantener	-	-	-	<1,0	<1,0
metylkrysener/metylbens(a)antracene	-	-	-	<1,0	<1,0
aromater >C16-C35	-	-	-	<1,0	<1,0
bensen	-	-	0,95	<0,099	<0,089
toluen	-	-	5,6	<0,496	<0,444
etylbenzen	-	-	6,2	<0,496	<0,444
m,p-xylen	-	-	-	<0,496	<0,444
o-xylen	-	-	0,089	<0,496	<0,444
xlener, summa	-	-	0,13	<0,496	<0,444
TEX, summa	-	-	-	<0,99	<0,89
Nonylfenol, oktylfenol, etoxilater	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4-tert-oktylfenol	-	-	-	<0,025	<0,025
4-tert-OF-monoetoxilat	-	-	-	<0,025	<0,025
4-tert-OF-dietoxilat	-	-	-	<0,025	<0,025
4-tert-OF-trietoxilat	-	-	-	<0,025	<0,025
4-nonylfenoler (tekn blandning)	-	1,4	-	<0,25	<0,25
4-NF-monoetoxilat	-	-	-	<0,25	<0,25
4-NF-dietoxilat	-	-	-	<0,25	<0,25
4-NF-trietoxilat	-	-	-	<0,25	<0,25
Dioxiner och furaner	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg	ng/kg
2,3,7,8-tetraCDD	-	-	-	<3,2	<3,5
1,2,3,7,8-pentaCDD	-	-	-	<4,8	<5,7
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	-	-	-	<6,5	<12
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	-	-	-	<6,5	<12
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	-	-	-	<6,5	<12
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	-	-	-	<20	<27
oktakilordibensodioxin	-	-	-	<15	<39
2,3,7,8-tetraCDF	-	-	-	<2,9	<5,7
1,2,3,7,8-pentaCDF	-	-	-	<8,7	<5
2,3,4,7,8-pentaCDF	-	-	-	<8,7	<5
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	-	-	-	<30	<9,1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	-	-	-	<30	<9,1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	-	-	-	<30	<9,1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	-	-	-	<30	<9,1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	-	-	-	<260	<19
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	-	-	-	<260	<19
oktakilordibensofuran	-	-	-	<1300	<29
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	-	-	-	0,0	0,0
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	-	-	-	20,0	10,0
sum WHO-PCDD/F-TEQ fisk	-	0,85	-	0,0	0,0

Ämne	Gränsvärde för kemisk respektive ekologisk status	Kanadensiska riktvärden	Holländska riktvärden	OxÖv D 0-5	OxÖv D 5-10
Övriga parametrar					
N-tot (mg/kg)	-	-	-	19100	8650
P (mg/kg)	-	-	-	687	639
S (mg/kg)	-	-	-	7760	4570
TS 105°C %	-	-	-	7,14	8,22
TOC % av TS	-	-	-	17,00	18,00
glödförlust % av TS	-	-	-	36,80	39,80

Bilaga 9 - Diagram över uppmätta halter för utvalda ämnen



Bilaga 9 - Diagram över uppmätta halter för utvalda ämnen

