

Järlasjöns dagvatten och God Ekologisk Status

Stellan F. Hamrin

Fil. Dr., Limnologi

(F.d Ämnesråd vid Miljödepartementet)

Sammanfattning

Järlasjön omfattas som alla svenska vatten, administrativt indelade i olika s.k. vattenförekomster, av Vattendirektivet och av de Miljökvalitetsnormer (MKN) och existerande eller kommande Åtgärdsplaner som är en följd av direktivet. Järlasjön ska senast 2027 ha uppnått God Ekologisk Status, vilken innebär en status som motsvarar "nära naturlig". Sjön ska då ha ett av de klaraste vattnen i regionen, syrerikt bottenvatten i året runt och ett fisksamhälle och gott fiske med gädda, abborre och mörtfiskar liksom med idag saknade kallvattenarter som sik, siklöja och/eller nors. Havsöring ska kunna leka i Nackaåns nedersta del och fritt vandra upp och ner mellan Saltsjön och Järlasjö-systemet.

Den planerade utbyggnaden av kommunen med åtföljande dagvattentillförsel utgör även efter omfattande lokalt omhändertagande större delen av sjöns fosfortillförsel (runt 70 %). Sannolikt gäller detta också för tillförseln av andra ämnen som omfattas av gällande MKN. Det nya dagvattensystem som nu skapas måste därför ledas bort från sjön för att uppfylla gällande lagstiftning. Kommunens kostnadsberäkning visar också att denna lösning är billigare än den planerade lösningen inkl. trädäck. Trädäcket utgör en nödvändig del av den föreslagna lösningen. Ingen annan åtgärd eller kombination av åtgärder än avledning av dagvattnet kan reducera fosfortillförseln till den nödvändiga nivån runt 200 kg fosfor/år. Detta gäller sannolikt också för en rad andra ämnen även om sådana beräkningar nu saknas.

Bakgrund

Kommunens planer

Nacka kommun avser att förtäta bebyggelsen på Järlasjön norra tillrinningsområde, vilket kommer att öka tillförseln av dagvatten och en rad olika föroreningar (se nedan). Sjön uppnår idag inte God Ekologisk Status varken ur biologisk eller kemisk synpunkt. Detta beror främst på överskott av kväve och fosfor liksom av en rad tungmetaller och organiska ämnen skadliga för människa och ekosystem. Vattenförekomsten bryter mot flera lagbundna Miljökvalitetsnormer.

Detta innebär, utifrån den skärpning av lagstiftningens praxis som skett efter EU-domstolens s.k. Weserdom, att ytterligare tillskott av dessa ämnen inte är tillåtet och att nuvarande tillskott måste reduceras till år 2027 så att God Ekologisk Status då kan uppnås. Tillförseln av de aktuella ämnena måste därför minska och beträffande fosfor minst halveras.

Järlasjöns ekologi

Järlasjön är en spricksjö med för svenska förhållanden djupt vatten (max. 26 m). Utan antropogen påverkan skulle Järlasjön varit en för området unik sjö med ett siktdjup på runt

10 m, mycket sparsam vegetation och med ett stort hypolimnion (djupt bottenvatten) med kallt, syrerikt bottenvatten också sommartid (ner till 4 grader) och med ett djursamhälle kännetecknat av kallvattenarter som sik, siklöja, nors, lake och bergsimpa. Vattendirektivet förutsätter att Järlasjön i huvudsak återfår denna karaktär. Detta är fullt möjligt till rimliga kostnader och skulle göra Järlasjön till en attraktion både för Nacka-bor och för Stockholmsregionen.

Järlasjön har tillförts ur ekologisk synpunkt alltför stora mängder av såväl kväve och fosfor som av flera olika giftiga tungmetaller och organiska ämnen både via dagvatten, övrigt tillrinnande vatten och sediment. Även om denna tillförsel minskat är den fortfarande för stor och i vissa avseenden inte ens undersökt.

Under sommaren är vattnet under 5 m kallt och har tidigare då hyst djurarter som sik och siklöja typiska för djupa sjöar. På grund av övergödning är stora delar av bottenvattnet så syrefattigt att dessa djurarter inte längre förekommer. Syrebristen leder i sin tur till ökat fosforläckage från sedimenten, vilket ytterligare försämrar situationen.

Under vår och höst när skiktningen bryts till följd av stigande resp. sjunkande ytvattentemperatur tillförs sjöns övre och grundare delar bl.a. fosfor från bottenvattnet. Även om betydelsen av dessa processer är svåra att fastställa kvantitativt för Järlasjön förvärrar det övergödningen i Järlasjön.

Sjöekologi

Sjöars ekologi regleras i de allra flesta fall av tillgången på fosfor. Fosfor är det för produktionen helt nödvändiga ämne som först tar slut under våren när produktionen ökar till följd av stigande temperatur och mera ljus. Härvid skapas efterhand en balans där den kontinuerliga tillförseln av fosfor (från omgivningen, växters nedbrytning, exkretionen från djur och från sedimenten) nästan momentant tas upp av växande växtplankton. En jämvikt skapas mellan tillväxt och nedbrytning.

Ju större tillförseln av fosfor är desto mera växtplankton, djurplankton, fisk och bottendjur förekommer under sommarhalvåret utan att balansen rubbas. Vid hög naturlig tillförsel av fosfor, vilket kan ske till grunda sjöar på näringsrika slättområden (ex. Skåne-slätten), skapas naturligt näringsrika sjöar med hög produktion av bl.a. fisk. Även om sådana sjöar har grumligare vatten än andra sjöar är siktdjupet sommartid ändå sällan under 2 m. Naturligt övergödda sjöar med betydande planktonblom har inte konstaterats.

När sjöar tillförs extra fosfor p.g.a. mänskliga aktiviteter ökar sjöns produktionsförmåga. Näringsfattiga sjöar, som den Järlasjön en gång var, blir då näringsrikare och i första hand mer lika en naturligt näringsrik sjö med siktdjup sommartid över 2 m. Vid alltför stor tillförsel av fosfor kan emellertid hela ekosystemet kollapsa genom att balansen mellan djur och växter upphävs. Produktionen av växtplankton blir p.g.a. för mycket fosfor så stor att djurplanktonmängden är för liten för att konsumera överskottet. Då blir sjön övergödd med kanske 10 gånger mer växtplankton än djurplankton, där de effektivaste växtplanktonätarna hela tiden äts upp av en växande mängd småfisk. Om kvävet i sjön då tar slut före fosfor kommer blågrönalger att dominera eftersom de kan utnyttja luftsyre och kräver mindre mängd kol. I sådana sjöar sjunker siktdjupet under 2 m och kan i värsta fallet bli nästan 0. För

att restaurera sådana sjöar kan särskilda metoder behöva tillämpas utöver stopp för de förorenande utsläppen.

Sjöar som Järlasjön med måttlig vattenomsättning (0,5 år) och med stort hypolimnion (5-26 m djup) blir särskilt näringsfattiga eftersom en del av den tillförda fosfor "fastnar" i bottenvattnet och inte kan utnyttjas för växtplanktonproduktion. Denna fosfor blir tillgänglig enbart vår och höst vid totalcirkulationen, men då är produktionen låg p.g.a. låg temperatur och lite ljus.

Källsjöar är alltid näringsfattigare än sjöar längre med i vattensystemet både därför att totala tillförseln av ämnen (ex. fosfor) blir mindre och därför att vattnets omsättningstid ofta är större. Ju längre tid vattnet stannat i sjön desto mer ämnen sjunker till botten och lämnar därmed den produktiva zonen. Detta gör också att djupa sjöar är mer näringsfattiga än grunda sjöar. Fosfor tar snabbt slut, mängden växtplankton blir låg och siktdjupet stort (om inte humushalten är hög). Ältasjön och Ulvsjön är utpräglade källsjöar i Nackaåns vattensystem där den grundare Ältasjön hade sämre siktdjup än den djupa Ulvsjön (och ursprungliga Järlasjön).

Järlasjöns problem

Järlasjöns ekologiska förhållanden styrs idag av alltför stor tillförsel av fosfor. Kväveöverskottet är ännu större (och måste begränsas med tanke på havet), men eftersom produktionen regleras av det ämne som först "tar slut" är det fosfor som begränsar produktionen i sjöar. Förekomsten av skadliga ämnen från förorenade sediment och dagvatten kan utgöra ett problem för djur- och växtlivet, men innebär i första hand att halterna i fisk kan bli så höga att de inte bör konsumeras. Det innebär också definitionsmässigt att sjön inte kan uppnå God Ekologisk Status.

Den övergödning som överskottet av fosfor leder till innebär ett alltför stort tillskott av döende växtplankton till bottenvattnet. Härvid förbrukas syre, som bara återförs till bottenvattnet vid totalcirkulationen under vår och höst. Under den s.k. sommar- och vinterstagnationen innebär det att syrehalten successivt sjunker (också under normala förhållanden) och då snabbast nära sedimentytan, där den sjunkande organiska substansen till slut hamnar. I opåverkade sjöar sjunker syrehalten sällan under 50 % ens nära botten.

Sänkta syrehalter försämrar livsvillkoren för alla djur i bottenvattnet sommar och vinter. Varje sänkning leder till sämre tillväxt och ökad dödlighet och vid halter under runt 3 mg/l dör flertalet organismer. Detta har för Järlasjöns del inneburit att alla djurarter som kräver kallt vatten sommartid (jmf ovan) har utrotats från sjön. Sommar- och vintertid är djupvattnet i princip helt fritt från djur och djurlivet i sedimenten nästan eliminerat. Detta utgör den allvarligaste skadan på sjöns ekosystem.

Låga syrehalter sommar- och vintertid innebär också att läckaget av fosfor från sediment till djupvattnet ökar och vid vattencirkulationen under vår och höst förs detta fosfor upp till ytvattnet. Härvid genereras mera växtplankton som sjunker till botten och ökar syrebristen, vilket leder till ännu mera fosforläckage. Härigenom skapas en "ond cirkel" som bara kan lösas genom att minska fosfortillförseln till sjön och öka syrehalten i bottenvattnet.

Sjöekologi och Järlasjön

Järlasjön tillförs så mycket vatten att sjöns vattenvolym teoretiskt byts ut 2 gånger per år, vilket gäller de flesta sjöar. Sjöns skiktning gör att ytvattnet omsätts snabbare och djupvattnet mer sällan. Sjöns skiktning gör också att produktionen är mindre än normalt till följd av att närsalter sjunker ner i bottenvattnet. Sjöar med en omsättningstid på 6 månader (2 ggr/år) har utan mänsklig påverkan en fosfortillförsel på $< 0,3 \text{ g/m}^2 \text{ sjöyta} \cdot \text{år}$, vilket för Järlasjön motsvarar runt 225 kg fosfor/år. Järlasjöns näringsfattiga omgivning innebär att tillskottet naturligt sannolikt varit betydligt mindre än 225 kg per år.

Målet för Järlasjöns restaurering måste vara att i första hand begränsa tillförseln till omkring 200 kg P/år (inkl. ev. intern belastning) och på lite sikt till lägre nivåer än så för att uppnå vattendirektivets krav på "nära" naturliga förhållanden.

Järlasjöns fosforbudget

Enligt Swecos åtgärdsprogram och fosforberäkningar tillförs sjön omkring 300 kg fosfor medan 200 kg bortförs till Sicklasjön. Detta innebär att omkring 100 kg årligen skulle deponeras i sjöns sediment. Swecos sätt att i budgeten inkludera den mängd fosfor som i genomsnitt finns i sjön är inte korrekt. Den mängden är konstant från år till år och utgör en mängd som årligen cirkulerar internt i sjön och kan delvis utgöras av fosfor-innehållet i vertikalt migrerande blågrönalger.

Åtgärder

Dagvattenbortledning

Tillskottet av dagvatten är enligt Sweco den helt dominerande fosfor-källan och innehåller dessutom betydande mängder föroreningar. I Bilaga 2 redovisas de ämnen som vanligtvis medföljer dagvatten (LTU 2017). Tillförseln av fosfor till Järlasjön måste minska med minst 100 kg fosfor per år och helst betydligt mer om sjön ska återfå sin ursprungliga status. Utgående från Swecos siffror kan konstateras att detta endast kan ske genom att radikal minskning av den planerade tillförseln av dagvatten och då genom avledning av en stor del av tillrinnande dagvatten till antingen Hammarby sjö eller Saltsjön. Avledning till Hammarby sjö är inte möjligt med tanke på stora lokala negativa effekterna i sjön och även en avledning till Järlasjön skulle innebära en avsevärd belastning på Hammarby sjö. En avledning är enligt kommunens MKB:n också billigare (inkl. träkonstruktioner) än den lösning som nu föreslås.

En avledning av dagvatten till Saltsjön bör lämpligen ske genom en tunnel utformad med tvärställda fack för att successivt omhänderta partiklar av allt mindre storlek. Självfallet krävs utöver detta en maximal lokalt omhändertagande av vatten enligt liggande förslag och vid behov kompletterande åtgärder vid tunnels mynning.

För att sjön ska kunna återgå till sin ursprungliga status måste tillskottet av fosfor minska med mer än 100 kg. Beroende på sjöns ursprungliga status (och Vattenmyndigheternas krav) är det möjligt att inte allt dagvatten måste bortledas, men det är värt att komma ihåg att ju mer som leds bort desto fortare blir Järlasjön (och Hammarby sjö) "ren". Och ju mindre mängd vatten som tillförs Järlasjön desto renare blir sjön tack vare minskad vattenomsättning.

Nackdelar med vattenbortledning

Man kan hävda att avledning av dagvatten till Saltsjön "bara" innebär att problemen flyttas till en annan recipient. Detta är i viss mening sant, men är i detta fall fullt motiverat eftersom Saltsjön har en långt större förmåga att neutralisera föroreningar än vad Järlasjön eller Hammarby sjö har. Större delen av de ämnen som ev. förs till Järlasjön skulle dessutom ändå hamna i Saltsjön och då bidra till att skada Järlasjön och Hammarby sjö "på vägen". En överledning av vatten till Saltsjön kan självfallet bara ske efter maximal rening med bästa möjliga teknik (se NV:s rekommendationer) till vilken skärmbassänger knappast räknas.

Eftersom inte heller den aktuella delen av Saltsjön har uppnått God Ekologisk Status kräver en överledning en åtgärdsplan som inkluderar denna överledning. Restaureringen av vattensystem ska enligt Vattendirektivets beakta hela vattensystemet och utgå från systemets övre delar, eftersom åtgärder i dessa delar också gynnar vattensystemet längre ned (Hammarby sjö och Saltsjön) och innebär att behovet av åtgärder där minskar.

Miljökvalitetsnormer och Järlasjön

Bakgrund

Miljökvalitetsnormer och Åtgärdsplaner utgör ett lagbundet regelverk baserat på EU:s Vattendirektiv, som i händelse av tolkningsproblem är överordnad svensk lagstiftning. Vattendirektivets mål är att så långt möjligt återskapa naturliga förhållanden i alla svenska vatten (oftast God eller Mycket Ekologisk Status). Detta inkluderar också rent fysiska ingrepp som ex. sjösänkningar, dikningsföretag, vattenkraftverk, slussar, kanaler och hamnar. Installationer som har samhällsekonomiskt mervärde ges då undantag med lägre krav (s.k. God Ekologisk Potential). Dock kvarstår krav på att i så stor omfattning som bedöms rimligt kompensera de skador som uppkommer. För vattenkraftverk, dämmen och slussar ex. i form av vandringsvägar för vattendjur och fastställd minimi-tappning.

Alla vatten är av administrativa skäl indelade i s.k. Vattenförekomster varav Järlasjön är en och ex. Ältasjön en annan. Åtgärdsarbetet bör bedrivas vattensystemvis (Ältasjön- Nackaån- Järlasjön/Sicklasjön – Hammarbysjön – Saltsjön) för att minimera kostnader och optimera resultatet.

Åtgärdsplanerna för Järlasjön är ännu inte fastställda, men de nationella MKN gäller också för Järlasjön. Länsstyrelsen (se VISS Järlasjön) har underkänt sjön p.g.a. övergödning beroende på för mycket näringsämnen och dåliga ljusförhållanden. Sjön är också underkänd p.g.a. skador på fisk-samhället och p.g.a. dämmet och slussen till Hammarby sjö (s.k. långsgående konnektivitet).

Järlasjön

Senast 2027 ska God Ekologisk Status ha uppnåtts vilket innebär att alla de MKN (ämnen och funktioner) som överskrids i sjön ska vara åtgärdade. Enligt Vattenmyndigheternas register (VISS) saknas idag kunskap om nästan samtliga MKN för metaller och organiska ämnen.

Detta förhållande måste självfallet åtgärdas genom kompletterande provtagning och undersökningar. I brist på detta är det t.v. rimligt att såsom skett beträffande innerskärsgårdens vattenförekomster från Strömmen och utåt utgå från det som är känt och komplettera med uppgifter från närliggande vattenförekomster (s.k. expert-bedömning).

Beträffande Järlasjön redovisar Sweco halter av skadliga ämnen i sediment, vilket visar att halterna av samtliga gränsvärden (MKN) för metaller överskrids (koppar, kadmium och TBT (Tribetyltenn). Höga halter redovisas för bly och zink och klart förhöjda halter för krom, bly och Zenobium. Kvicksilver har f.n. ett nationellt undantag p.g.a. generellt överskridande i landet, vilket dock innebär att ytterligare tillskott inte är tillåtet.

Uppgifter om halter i vatten saknas för samtliga skadliga ämnen klassade som MKN liksom för halter i biota (fisk eller kräft- och blötdjur (ex. kräftor, musslor, snäckor). PAH har gällande gränsvärden för blötdjur, vilka inte undersökts.

Fullständiga uppgifter om förekomsten av samtliga ämnen som omfattas av MKN finns för Riddarfjärden (se nedan), där ett betydande antal ämnen överskrider gällande normer. Länsstyrelsen har av detta skäl underkänt också ett stort antal vattenförekomster i Saltsjön nedströms Riddarfjärden utan mätningar i varje enskild förekomst (expertbedömning; se VISS för resp. vattenförekomst). Med tanke på förhållandena i Järlasjön med en belastningshistorik som överensstämmer med Riddarfjärdens och höga halter för de få mätningar som utförts är ett liknande resonemang rimligt också för Järlasjön.

Ökad belastning

Beträffande ämnen som omfattas av gällande MKN gäller att ytterligare tillskott i princip är otillåtet om gränsvärdena överskrids. Förtätning av bebyggelse med fler hårdgjorda ytor och tillkomsten av ett dagvattensystem i områden där detta tidigare saknats innebär en ökad belastning på nedströms belägna vatten. Detta beror på att vattnets uppehållstid kortas och att den naturliga reningen vid markpassage försämras väsentligt. Detta kan mycket väl gälla även om reningsåtgärder vidtas. Den avgörande frågan är om mängden (inte koncentrationen) av tillförda ämnen ökar. Om det naturliga tillrinningsområdet utökas förvärras situationen ytterligare.

Dagens tillförsel av skadliga ämnen till Järlasjön är i motsats till förhållanden för ex. fosfor och kväve såvitt bekant inte känd. För att den planerade dagvattentillförseln till Järlasjön ska vara tillåten krävs därför att Kommunen kan visa att tillskottet av de ämnen som omfattas av MKN efter planerade reningsåtgärder inte överstiger dagens tillförsel. Detta har inte skett.

Krav på minskad belastning

Även om de reningsåtgärder som planeras skulle innebära att den reella belastningen inte ökar – vilket förefaller osannolikt och inte visats – så kvarstår ett absolut krav på minst en halvering av dagens fosforbelastning. Det finns också genom MKN krav på motsvarande minskning av kvävebelastningen liksom på minskning av en rad biologiska förhållande och funktioner som styrs av tillskottet av närsalter. Dessutom tillkommer de metaller och organiska ämnen som omfattas av gällande MKN i vatten, sediment och biota (fisk, kräftdjur, blötdjur (=snäckor och musslor)).

Eftersom dagvattentillförseln står för huvuddelen av tillskottet av såväl fosfor och kväve liksom sannolikt av ett betydande antal andra ämnen som omfattas av MKN så är det i praktiken inte möjligt att åtgärda Järlasjön genom andra åtgärder än bortledning av dagvatten. Eftersom Järlasjön ska vara restaurerad till år 2027 måste de nu planerade åtgärderna utformas så att God Ekologisk Status kan uppnås i tid.

Stockholm 2018-05-

Stellan Hamrin

Bilaga 1. Gränsvärden och uppmätta halter i Riddarfjärden av ämnen för vilka MKN förekommer. Dessa mätningar används också för bedömning av nedströms belägna vattenförekomster. Järlasjön tillhör inte dessa vattenförekomster, men kan p.g.a sin föroreningshistorik och nuvarande belastning av dagvatten misstänkas ha liknande problem.

MKN Vatten (Gränsvärdesnormer enl. svensk lag; års-medelvärden);

<u>Faktor</u>	<u>Gränsvärde</u>	<u>Halt i vatten Halt i sed.</u>	
Koppar	0,5 ug/g	4 ug/g	
Arsenik	0,5	0,57	
Zink	5,5	6,89	
Naftalen	2	-	75
Nonylfenol	0,3	-	190
Oktylfenol	0,1	-	0,3
Fluoranten	0,0063	-	1030
Benspyren	0,00017	-	833
TBT	0,0002	1,6	
PBDE	0,14 (max.)	-	
Hg	0,07		
Dikofol	0,0013 (fisk 33)	Ämnet ej redovisat	
PFOS	0,00065 (fisk 9,1)	Ämnet ej redovisat	
Dioxin	0,0065	Ämnet ej redovisat	
HBCDD	0,0016 (fisk 167)	Ämnet ej redovisat	
Heptaklor	0,0000002 (fisk 0,0067)	Ämnet ej redovisat	
<u>MKN Sediment</u>			
Antracen	24	-	135
Bly	131		180
Benspyren	91,5		833
TBT	1,6		265
PBDE	310	-	
Fluoranten	2000	-	1030
<u>MKN Fisk</u>			<u>Halt i fisk</u>
DEHP	3000		0,255
Kloralkaner	17000??		390,0
PBDE (brom.difenyleter)	0,0085	Generellt överskridande	
Hg	20		98
Benspyren	5		

Bilaga 2. Föroreningar i dagvatten enligt Luleå Tekniska universitets avdelning för Arkitektur och Vatten (Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser). Professor Maria Wiklander Augusti 2017

Tabell 1 Översikt av de vanligt förekommande föroreningar i dagvatten från några av de största källorna.

Källa	Specifik källa	Föroreningar
Trafik	Avgaser	PAH:er, besen, alkylfenoler, kväve
	Motorer	Cr, Ni, Cu
	Bromsbelägg	Cu, Sb, Zn, Pb, Cd
	Bildäck	Zn, Pb, Cr, Cu, PAH:er, alkylfenoler, partiklar, ftalater
	Vägbeläggning	Partiklar, PAH:er, flertalet metaller
	Halkbekämpning	Partiklar (sand, grus), NaCl
	Bilvårdsprodukter	Ftalater, alkylfenoler, fluorerade ämnen, fosfor
	Tunneltvätt	PAH:er, metaller (Zn, Cu, Pb, Cr, m.fl.), partiklar
Byggnadsmaterial	Galvaniserad och svetsad plåt	Zn, Ni, Cr, Al m.fl.
	Kopparplåt	Cu
	Zinkplåt	Zn
	Ytbehandlad plåt	Zn
	Tak- och fasadfärger	Metaller (Pb, Cr m.fl.), ftalater, alkylfenoler, pesticider, PCB
	Bitumen (asfaltsmassa)	PAH:er, nonylfenol
	PVC och övriga plaster	Ftalater, nonylfenol
	Betong	Nonylfenol, partiklar, Cr
Industriområden		Metaller, PFAS, PAH:er, organiska tennföreningar, kväve etc. (<i>beror i hög grad på typ av industri</i>)
Byggarbetsplatser		Partiklar (tegel, cement etc.), skräp
Parker och trädgårdar		Näringsämnen, växtrester

Tabell 2. Representativt intervall för uppmätta medel- och mediankoncentrationer av vanligt förekommande substanser i dagvatten. Både medel-/medianvärden från ett avrinningstillfälle och från flera områden och större provtagningskampanjer med flera avrinningstillfällen, som presenterats i tillgänglig litteratur, har tagits i beaktning i sammanställandet av denna tabell. Totalkoncentrationer redovisas. Andelen löst har i de fall det funnits data uppskattats från tillgänglig litteratur.

Ämne (enhet)	Koncentration	Andel löst (%)
TSS (mg/l)	40 – 200	
P _{tot} (µg/l)	140 – 400	20 – 50
N _{tot} (mg/l)	1 – 5	
Cu (µg/l)	10 – 100	0 – 50
Zn (µg/l)	50 – 200	10 – 45
Pb (µg/l)	5 – 70	0 – 15
Cr (µg/l)	2 – 25	0 – 30
PAH:er (16 st) µg/l	0,2 – 5	0 – 10
Nonylfenol µg/l	0,1 - 4	10 – 20
DEHP (Ftalat) µg/l	1 – 30	10 – 20
PCB (7st) µg/l	0,2 – 0,5	
DBT (OTC)* µg/l	0,01 – 0,8	
E.coli (CFU/100 ml)	240 – 2500	

* OTC = organiska tennföreningar

(U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1983; Pitt et al., 2004; Göbel et al., 2007; Shaver et al., 2007; Zgheib et al., 2011a; Zgheib et al., 2011b; Gasperi et al., 2014; Charters et al., 2016; Larm, 2016; Galfi et al., 2016).

Värstingar; 1) Tributyltenn 2) Kadmium 3) Nickel 4) PAH 5) Bly 6) DEHP2

Bilaga 3. Bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag HVMFS 2015:4.

	Sötvatten		Kust o hav	
	M	Max	M	Max
Arsenik	0,5	7,9	0,55	1
Koppar bio	0,5	-	0,87	-
Krom total	3,4	-	3,4	-
Uran	0,17	8,6	0,17	8,6
Zink	5,5 (bio)	-	1,1	-
Bentazon	27	4700	-	-
Bisfenol A	1,6	2,7	0,11	-
Bronopol	0,7	-	0,3	-
Kloralkaner C14-17	1	-	0,2	-
Diflufenikan 0,01	-	-	-	-
Diklofenak	0,1	-	0,01	-
Diklorprop-P 10	-	-	-	-
17-alfa-etinylöstradiol	0,000035	-	0,000007	-
Glyfosat	100	-	-	-
Kloridazon	10	-	-	-
MCPA	1	-	-	-
Mekoprop+(-P)	20	-	-	-
Metribuzin	0,08	-	-	-
Metsulforonmetyl	0,02	-	-	-
Nonfenoletoxilater	0,3 NP-Teq	-	0,3 NP-Teq	-
Pirimikarb	0,09	-	-	-
Sulfusulfuron	0,05	-	-	-
Triklosan	0,1	-	0,01	-
17-beta-östradiol	0,0004	-	-	-
Biota				
PCB (non-dioxin)-GES	125/kg våtvikt		75	
PCB-Ål " "	300		300	

Bilaga 4. Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus HVMFS 2015:4.

	Sötvatten		Övriga vatten		ug/kg VV	ug/kg TV
	M	Max	M	Max	Fisk	Sediment
Kadmium	0,08-0,25	0,45-1,5	0,2	0,45-1,5	-	2300
Bly+	1,2 bio	14	1,3	14	-	130000
Kvicksilv.+	-	0,07	-	0,07	20	-
Nickel+	4 _{bio}	34	8,6	34	-	-
TBT	0,0002	0,0015	0,0002	0,0015	-	1,6
Alaklor	0,3	0,7	0,3	0,7	-	-
Antracen	0,1	0,1	0,1	0,1	-	24
Atracin	0,6	2,0	0,6	2,0	-	-
Bensen	10	50	8	50	-	-
Difenyleter	-	0,14	-	0,014	0,0085	-
- bromerade						
Koltetra-						
Klorid	12	ej tillämpl	12	ej tillämpl.	-	-
Kloralk.	0,4	1,4	0,4	1,4	17000	-
Klorfenvin.	0,1	0,3	0,1	0,3	-	-
Klorpyrifos	0,03	0,1	0,03	0,1	-	-
Aldrin m.fl.	0,01	ej tillämpl	0,05	ej tillämpl	-	-
DDT-tot	0,025	ej tillämpl	0,025	ej tillämpl	-	-
Para-DDT	0,01	ej tillämpl	0,01	ej tillämpl	-	-
Dikloretan	10	ej tillämpl	10	ej tillämpl	-	-
DEHP	1,3	ej tillämpl	1,3	ej tillämpl	-	-
Diuron	0,2	1,8	0,2	1,8	-	-Endosulfan
0,005	0,01	0,0005	0,004	-	-Fluoranten	0,0063
	0,12	0,0063	0,12	30 _(blöt-kräftdj)	2000	
Hexaklorbens.	-	0,05	-	0,05	10	-
Hexaklorbut.	-	0,6	-	0,6	55	-
Hexaklorcykloh.	0,02	0,04	0,002	0,02	-	-
Isoprotur.	0,3	1,0	0,3	1,0	-	-
Naftalen	2	130	2	130	-	-
Nonylfenoler	0,3	2,0	0,3	2,0	-	-
Oktylfenol	0,1	ej tillämpl.		ej tillämpl.	-	-
Pentaklorbens	0,007	ej tillämpl.	0,0007	ej tillämpl.	370	-
Pentaklorfen.	0,4	1	0,4	1	-	-
PAH	<i>Se bensopyren nedan som markör (menas vad?)</i>					
Bensopyr.	0,00017	0,27	0,00017	0,027	5 _(blöt-kräftdj)	-
Benso(b)fl.	-	-	0,017	0,017	-	-
Benso(k)fl.	-	-	0,017	0,017	-	-
Benso_{(ghi)p.}	-	-	0,0082	0,00082	-	-
Simazin	1	4	1	4	-	-

Tetrakloretyl	10	ej tillämpl	10	ej tillämpl.	-	-
Trikloretyl.	10	ej tillämpl	10	ej tillämpl	-	-
Triklorbens.	0,4	ej tillämpl	0,4	ej tillämpl	-	-
	Sötvatten		Övriga vatten		ug/kg VV	ug/kg TV
	M	Max	M	Max	Fisk	Sediment
Triklormetan	2,5	ej tillämpl.	2,5	ej tillämpl.	-	-
Trifluralin	0,03	ej tillämpl.	0,03	ej tillämpl.	-	-
Dikofol	0,013	ej tillämpl.	0,000032	ej tillämpl.	-	-
PFOS	0,00065	36	0,00013	7,2	9,1	-
Kinoxifen	0,15	2,7	0,015	0,54	-	-
Dioxiner+	-	ej tillämpl.	-	ej tillämpl.	0,0065*	-
Aklonifen	0,12	0,12	0,012	0,012	-	-
Bifenox	0,012	0,04	0,0012	0,004	-	-
Cybutryn	0,0025	0,016	0,0012	0,016	-	-
Cypermotr.	0,00008	0,0006	0,000008	0,000016	-	-
Diklorvos	0,0006	0,0007	0,00006	0,00007	-	-
HBCDD	0,0016	0,5	0,0008	0,05	167	-
Heptaklor+	0,0000002	0,0003	0,0000001	0,00003	0,0067	-
Terbutryn	0,065	0,34	0,0065	0,034	-	-

* Summa Teq