

# **Förslag till mätprogram av vattenkvalitet för Fiskvattendirektivet**

A. Wilander  
Inst. f. miljöanalys, SLU  
2005-07-08

## **1. Inledning**

Rådets ”Direktiv om kvaliteten på sådant sötvatten som behöver skyddas eller förbättras för att upprätthålla fiskbestånden” (78/659/EEG) syftar till att vidta konkreta åtgärder för skydd mot föroreningar i vatten där sötvattensfisk lever.

De för Sverige gällande delarna av direktivet finns i Förordning om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (SFS 2001:554).

De fiskvatten (28 områden) som omfattas av SFS 2001:554 är förtecknade i NFS 2002:6, med typindelning som laxfiskvatten (L) eller andra fiskvatten (A). I de angivna områdena skall kontroll ske med ett visst antal prover och mätningar av de parametrar som anges i direktivets bilaga.

Under hösten 2002 planerades ett mätprogram bl.a. baserat på befintliga nationella och regionala mätprogram. Lämpliga stationer i de regionala programmen erhöles från den meta-databas för samordnad recipientkontroll som finns vid institutionen för miljöanalys. Detta material är sammanställt i ”Redovisning av provtagningsplatser, provtagningsanvisningar och analysmetoder för vattenområden som skall övervakas enligt fiskevattendirektivet” (Björn Bergquist, Fiskeriverket 03-03-31).

Av direktivets Artikel 7, 2:a stycket framgår att: ”I fall där den behöriga myndigheten noterar att kvaliteten på ett vattendrag som utvalts är avsevärt bättre än om man tillämpat de värden som fastställts enligt artikel 3 och kommentarerna i kolumnerna G och I, får provtagningsfrekvensen sänkas. Där föroreningar eller risk för försämring av vattenkvaliteten inte finns, får den behöriga myndigheten i medlemsstaten besluta att provtagning inte är nödvändig.”

Efter en genomgång av programmets resultat för i huvudsak 2003, men med kompletteringar under 2004 redovisas nedan ett förslag till fortsatt kontroll. Underlaget omfattar 786 prover från 88 provtagningsplatser.

I det första avsnittet ges förslag till relevanta provtagningsstationer i de 28 områdena. Därefter ges förslag till ändring av parameterintervall i enlighet med direktivets anvisning. Slutligen ges förslag till provtagningsfrekvens.

## 2. Val av stationer

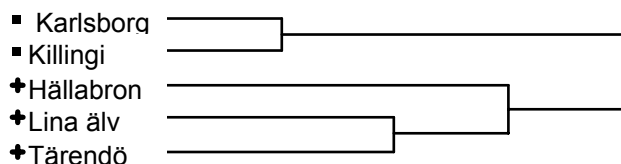
Inom de flesta områden togs prover vid flera stationer. I programmet ingick prover från 88 provtagningsplatser. Nedan ges ett förslag till stationsval för en föreskrift enligt Fiskevattendirektivet. Områden/stationer där kränkning av miljö kvalitetsnormer observerats väljs naturligtvis alltid för fortsatt övervakning. I områden där kränkningar inte påvisats föreslås, där så är möjligt, en minskning av antalet stationer. Urvalet av stationer gjordes, när så var möjligt ifrån likheten mellan stationerna, som bestämdes genom kluster-analys som dendrogram (Ward's metod). När två eller flera stationer visade stor likhet valdes som regel en av dessa för att ingå i förslaget. Ingående parametrar var pH, syrgaskoncentration, uppslammade fasta substanser, syreförbrukning (BOD), nitrit, ammoniak, ammonium, zink och koppar.

De vattenkemiska förhållandena, som de framträder av utförda mätningar redovisas som regel detaljerat i kapitel 2 Parameterval.

### Område 1 Kalix älv

I området ingår fem stationer:

Vattendrag	Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Hällabron	Hällabron	737726	181374
Kalix älv	Karlsborg	732407	183604
Killingi	Killingi	749870	169055
Lina älv	Lina älv	743507	176518
Tärendö	Tärendö	746627	179605



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 1; Kalix älv. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Två klustrar är markerade.*

Förslagsvis provtas två stationer; Hällabron samt Karlsborg.

### Område 2 Åbyälven

Två provtagningsstationer finns; i mynningen vid Avan och i inlandet vid korsningen med väg 373 (Klubbfors). Direktivets gränsvärden uppfylls väl. Eftersom provplatsen Avan ligger i mynningen och därmed bör kunna beskriva den samlade påverkan på Åbyälven föreslås provplatsen Avan för fortsatt arbete.

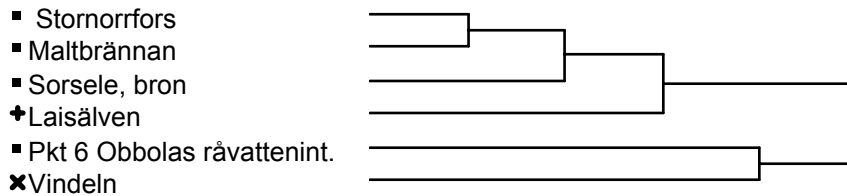
### Område 3 Byskeälven

Även i Byskeälven finns två provtagningsplatser; Laxbron och Siksjöbron, väg 373. Resultaten för dem skiljer sig inte signifikant och de uppfyller direktivets krav. Förslagsvis väljes stationen vid Laxbron för vidare undersökningar. Även beträffande Byskeälven är

förhållandena vid de två stationerna så lika att den nedströms belägna Laxbron väljes för fortsatt övervakning.

#### **Område 4 Umeälven+Vindelälven**

I området finns sex stationer. Varken riktvärden eller kvalitetsnormer kränks vid något av provtagningsstillfällena.



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 4; Umeälven +Vindelälven. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Tre klustrar är markerade.*

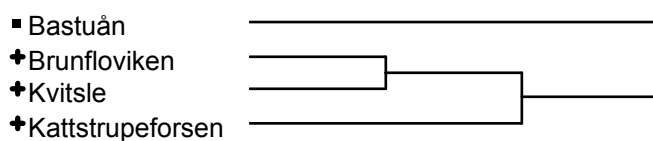
Eftersom dendrogrammet inte fördelar stationerna efter vattendrag så baseras förslaget därtill på tillgängligheten av data i framtiden. Antalet stationer föreslås minskas från sex till tre: I Ume älv vid Stornorrfors, i Vindelälven vid Maltbrännan samt Laisälvens utlopp.

#### **Område 5 Lögdeälven**

Även i Lögdeån har prover tagits vid två stationer; Lögdeå och Vägbron, Norrfors. Vattenkvaliteten är god vid bägge provplatserna. Förslagsvis provtas den nationella och nedströms belägna stationen vid Lögdeå.

#### **Område 6 Storsjön och Dammån**

I området har prover tagits vid fyra provplatser. Alla mätvärden, med ett undantag uppvisar god kvalitet. Undantaget gäller ett prov från Kvitsle där syrgashalten var 8,7 mg/l medan riktvärdet är 9 mg/l. Vid alla andra provtagningsstillfällena var halterna högre än kvalitetsnormen.



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 6; Storsjön och Dammån. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Två klustrar är markerade.*

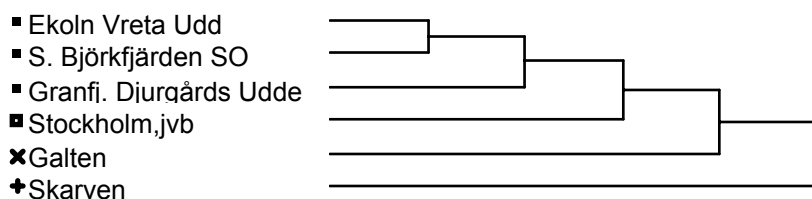
Förslagsvis provtas fortsättningsvis följande tre provplatser; Kattstrupeforsen, Kvitsle i Indalsälven samt Brunfloviken. Därmed täcks de viktigaste delarna av området och dessutom övervakas eventuell påverkan väl. Bastuån är den minst påverkade av provtagningsplatserna.

### Område 7 Ljungan

Endast en provplats finns, den nationella stationen vid Skallböleforsen. Även om inga kränkningar har observerats bör stationen ingå i den fortsatta övervakningen enligt direktivet.

### Område 8 Mälaren

I Området Mälaren ingår sex stationer; Ekoln Vreta Udd, Galten, Granfjärden vid Djurgårds Udde, Södra Björkfjärden SO, Skarven samt utloppet i Stockholm vid järnvägsbron. Kluster-analysen visar, något förvånande, på en största likhet mellan Ekoln och S. Björkfjärden.



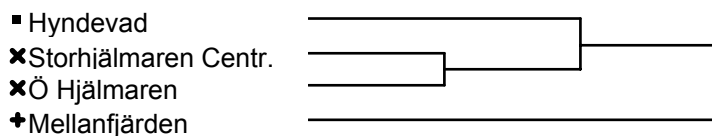
*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 8; Mälaren. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Fyra klustrar är markerade.*

En minskning av antalet stationer till fyra stycken bör kunna göras med bibehållen information. Lämpliga stationer är Ekoln vid Vreta udd, Stockholm vid järnvägsbron samt Galten och Skarven. Därmed täcks de mest påverkade delarna av Mälaren samt, med stationen vid Stockholm månadsvis, förhållandena i den centrala delen av sjön. Eftersom skiktning i sjön bl.a. kan medföra låga syrgashalter i hypolimnion bör prover tas på två djup vid de tre stationerna enligt följande tabell

Station	Provtagningsdjup m
Skarven	0,5
	30
Galten	0,5
	10
Ekoln Vreta Udd	0,5
	30

### Område 9 Hjälmaren

För utloppet från Hjälmaren genom Eskilstunaån saknas tillräckligt med data för säker bedömning.



Likhet mellan provtagningsplatser i Område 9; Hjälmarens Mellanfjärden. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Tre klustrar är markerade.

Förslagsvis omfattar övervakningen av Hjälmarens Mellanfjärden och Storhjälmaren samt Eskilstunaåns utlopp vid Hyndevad.

### **Område10 Roxen**

Roxen provtas i sjön och i utloppet:

Provtagningsplats	Beteckning	X-koordinat	Y-koordinat
Roxen	Li 15	648790	149035
Roxens utlopp	Li 11	648849	150947

I huvudsak skiljer sig inte resultaten för de två stationerna. Eftersom Roxen är grund finns ingen provtagning som indikerar skiktning. Motala ströms vattenvårdsförbunds rapport 2002 visar att termisk skiktning förekom vid provtagningen i augusti, men syrgashalten på 7 m var då 10,2 mg/l. Det betyder att endast ytprover behöver tas. Förslagsvis provtas Roxens utlopp (Li 11).

### **Område 11 Glan**

I undersökningen ingick tre stationer:

Provtagningsplats	Beteckning	X-koordinat	Y-koordinat
Glan	Gb03	650043	150589
Glans utlopp	GB06	649680	151840
Motala Ström	Norrköping	649673	151838

De tre provplatserna kan minskas till två eftersom likheten mellan Glans utlopp och Motala ström vid Norrköping är stor. Förslagsvis kvarstår stationerna i Glan (Gb 03) samt Motala ström vid Norrköping. Därmed täcks sjöns vattenkvalitet på olika djup och variationen i tid genom stationen i Norrköping.

### **Område 12 Sommen**

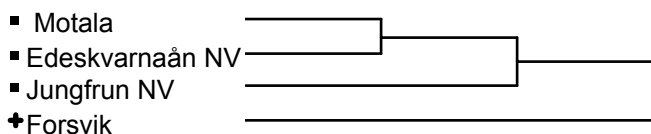
Sommen provtogs dels i sjöns bägge bassänger, dels i utloppet:

Provtagningsplats	Beteckning	X-koordinat	Y-koordinat
Sommen	Bo 01	643271	146880
Sommens utlopp	Bo 02	644728	145497
Västra bassängen	34	643475	145520

Resultaten är så lika att en station är tillräcklig. Eftersom syrgasförhållandena i djupvattnet under sommarskiktningen är låga föreslås att en provplats i sjön bibehålls. I programmet ingår stationen Sommen, västra bassängen. Eftersom denna del av Sommen, närmast Tranås, kan vara mer påverkad än den östra bassängen bör denna väljas.

### **Område 13 Vättern med tillflöden**

Fyra provtagningsplatser har undersökts i området.



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 13; Vättern med tillflöden. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Tre klustrar är markerade.*

Likheten mellan provplatsen i sjön Edeskvarnaån NV och Motala (utloppet) är förvånande nog större än likheten mellan bägge sjöstationerna Jungfrun NV och Edeskvarnaån NV. Därför föreslås att tillflödet Forsvik och sjöstationen Edeskvarnaån NV kvarstår.

### **Område 14 Emån**

De två stationerna skiljer sig inte statistiskt åt med avseende på Fiskvattendirektivets parametrar. Den nedströms liggande stationen Emsfors föreslås därför för fortsatt övervakning.

### **Område 15 Mörrumsån**

Resultaten för de två provplatserna är lika, med något ”sämre” värden för provplatsen Mörrum. Med ett undantag uppfylls kvalitetsnormerna vid alla provtagningstillfällen. Provplatsen vid Mörrum torde väl kunna beskriva förhållandena i Mörrumsån.

### **Område 16 Åsnen**

I området finns endast en provplats, vid sjöns utlopp vid Hackekvarn, varför fortsatt övervakning vid denna bör ske.

### **Område 17 Ivösjön**

Området provtas på två platser:

Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Ivösjön öster Ivön på 46 m:s djup	622080	141495
Skräbeån vid Käsemölla	621416	141680

Vattenkvaliteten är god, med undantag för låga syrgashalter i hypolimnion under sensommaren.

Av detta skäl föreslås provtagning fortsätta i Ivösjön på två djup; 0,5 m och 34 m.

### **Område 18 Vombsjön**

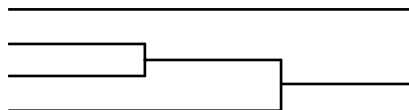
Förhållandena vid bägge stationerna, i utloppet och i sjön, klarar med marginal miljökvalitetsnormerna.

Dock är det sannolikt att låga syrgashalter kan uppstå i sjöns hypolimnion under sensommaren. Därför föreslås fortsatt provtagning på två djup i Vombsjön C (617544 136071).

## Område 19 Rönneå med biflöden

Området provtas i fyra provpunkter.

- Bäljaneå, nedströms Klippan
- ♣ Huvudfåra-Klippan, vid Forsmöllan
- ♣ Huvudfåra-Mynningen, uppstr Ängelholm
- ♣ Rössjöholmsån, före utflödet till Rönneå



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 19; Rönneå med biflöden. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Två klustrar är markerade.*

För fortsatt övervakning föreslås biflödena Bäljaneå nedströms Klippan, Rössjöholmsån före utflödet till Rönneå samt huvudflödets provplats vid Ängelholm. Detta innebär endast att en provplats utgår.

## Område 20 Ringsjön

Två provplatser finns i området; i sjön utlopp och i sjön:

Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Utlopp ur Ringsjön	620070	135222
Östra Ringsjön C	619510	135900

Med tanke på att nitrithalten som medelvärde varit högre än vägledande riktvärde föreslås att provplatsen i sjön bibehålls.

## Område 21 Stensån

I Stensån's provtagningsprogram ingick två provtagningsplatser:

Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Kärramölla	625590	133155
Malen	625989	131913

De två stationerna uppvisar likvärdig vattenkemi. Det innebär att området bör kunna övervakas med en provtagningsplats. Stationen Malen nära mynningen, som därmed bör ge en god bild av påverkan uppströms föreslås.

## Område 22 Bolmen

Området provtas dels i utloppet, dels i sjöns yt- och bottenvatten (hypolimnion).

Provtagningsplats		X-koordinat	Y-koordinat
Bolmen	yta	630550	137050
Bolmen	hypolimnion		
Bolmen utlopp	Skeen	629511	136866

Med hänsyn till att syrgasförhållandena var något låga i sjöns hypolimnion föreslås fortsatt undersökning i sjön på bägge provtagningsdjupen.

### **Område 23 Fylleån**

Endast en provplats finns, vid Fyllebro. Den föreslås för fortsatt övervakning.

### **Område 24 Ätran**

Ätran provtas på tre provplatser, vid mynningen i Falkenberg, uppströms vid Ätrafors och i det viktiga tillflödet Högvadsån.

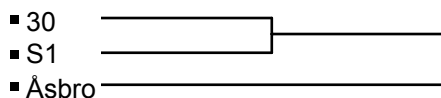
	Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Högvadsån, mynning	Högvadsån, mynning	632729	130869
Ätran	Falkenberg	631338	129833
Ätran	Ätrafors	632740	130951

Vattenkvaliteten vid de tre provplatserna är god, men den skiljer sig något åt. Av detta skäl, samt att vattendraget har viktiga laxfiskestammar föreslås fortsatt undersökning vid alla tre provtagningsplatserna.

### **Område 25 Viskan**

Även Viskan provtas i tre stationer:

Provtagningsplats	Beteckning	X-koordinat	Y-koordinat
Surtan, Björketorp	S1	637155	130247
Viskan	Åsbro	635136	128895
Viskan, Daltorp	30	637600	130820



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 25; Viskan. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet.*

De vattenkemiska förhållandena vid stationen i Surtan och den i Viskan vid Daltorp (30) är så lika att en av dessa kan utgå. Förhållandena vid biflödet Surtan bedöms som viktiga att övervaka. Huvudfåran nu har täckts av två stationer. Till fortsatt provtagning föreslås stationerna Åsbro i Viskan och Björketorp i biflödet Surtan.

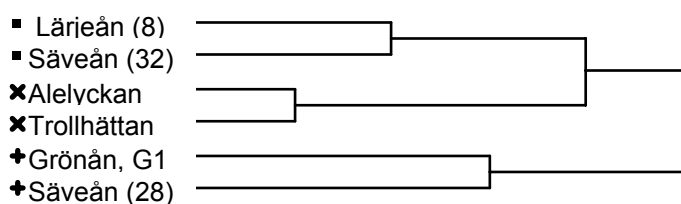
### **Område 26 Göta älv**

Provplatser fanns under utredningsfasen vid

Provtagningsplats	Beteckning	X-koordinat	Y-koordinat
Gronån	Grönån, G1	643350	128400
Göta Älv	Trollhättan	646771	129330
Göta älv	Alelyckan	641071	127372
Lärjeån	(8)	641200	127780
Säveån	Punkt 28	6408441	1283968
Säveån	Punkt 32	6406168	1273222

Likheten mellan de olika provplatserna antyds av dendrogrammet.





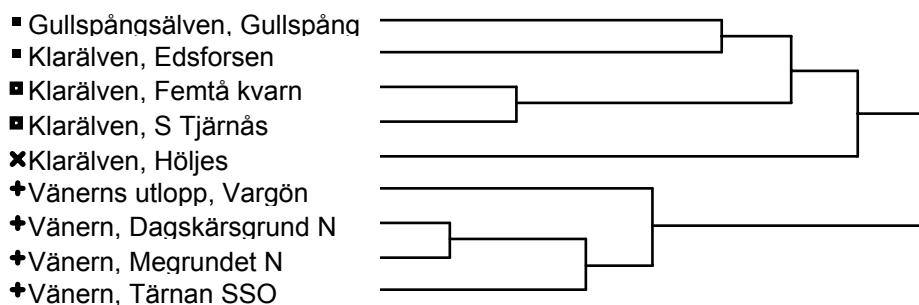
Likhet mellan provtagningsplatser i Område 26; Göta älv. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Tre klustrar är markerade.

För Fiskvattendirektivet föreslås att Alelyckan bibehålls. Valet mellan de två provtagningsplatserna i Säveån (punkt 28 och 32) är svår; de vattenkemiska förhållandena är något olika, men ej avgörande. Provtagningsplatserna och valet av Säveån har styrts av en möjlig påverkan från utsläpp av varmvatten, som diskuteras nedan i kapitlet Parameterval. Av detta skäl föreslås att Säveån fortsättningsvis undersöks vid nerströmspunkten (punkt 32). Grönån (G1) och Lärjeån (8) representerar olika tillflöden och föreslås därför att finnas kvar tills vidare.

### Område 27 Vänern med Klarälven samt Gullspångsälven

Vänern med tillflöden undersöktes i nio provtagningsplatser

Vatten	Delområde	Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
Gullspångsälven	Gullspångsälven	Gullspång	654151	140275
Vänern	Vänerns utlopp	Vargön	647577	129929
Klarälven	Femtån	Femtå kvarn	671500	135330
Klarälven	Höljan	S Tjärnås	676305	131925
Klarälven	Klarälven	Almar	659439	136626
Klarälven	Klarälven	Edsforsen	666294	137309
Klarälven	Klarälven	Höljes	675798	132592
Vänern	Vänern	Dagskärsgrund N	651826	136762
Vänern	Vänern	Megrundet N	652877	132735
Vänern	Vänern	Tärnan SSO	655455	136581



*Likhet mellan provtagningsplatser i Område 27; Vänern med Klarälven samt Gullspångsälven. Dendrogram. Stationer för vilka det horisontella avståndet till sammanfallande är litet har stor likhet. Fyra klustrar är markerade.*

Eftersom Vänern är ett viktigt och stort fiskevatten kan två provplatser vara motiverade, förslagsvis Megrundet samt Tärnan SSO och där på två djup. Behovet av att bibehålla provplatsen vid utloppet (Vargön) kan diskuteras, en fördel är att den ingår i andra övervakningsprogram. Den föreslås dock utgå. Klarälvens huvudfåra föreslås övervakas med stationen i Edsforsen. Den höga vattenkvaliteten i tillflödena Femtan (Femtå kvarn) och Höljan (S. Tjärnås) tillsammans med frånvaro av väsentlig påverkan medför att förslagsvis Femtan (med en kraftverksdam i övre delen) kvarstår för övervakning. Dessutom bör provtagningsstationen i Gullspångsälven ingå i programmet.

### **Område 28 Örekilsälven**

Örekilsälven provtas på två ställen. Kvaliteten enligt Fiskvattendirektivet är god och resultaten oftast lika. Eftersom provtagningsplatsen vid Munkedal ingår i nationella övervakningsprogrammet föreslås den kvarstå.

### 3. Parameterval

I det följande diskuteras de olika parametrarna och rekommendationer ges för val av parametrar för fortsatt övervakning.

#### **Temperatur (obligatorisk)**

##### Direktivets anvisningar

Obligatoriska krav. ”Temperaturen som mäts upp nedströms från en plats där hett utsläpp sker (på blandningszonens gräns) får inte överstiga den normala, opåverkade vattentemperaturen med mer än 1,5°C i laxfiskvatten och 3°C i karpfiskvatten.

”Heta utsläpp får inte leda till att temperaturen nedströms från platsen där hett utsläpp sker (vid blandningszonens gräns) överstiger 21,5° respektive 28° för laxfiskvatten och karpfiskvatten”.

”Temperaturgränsen 10°C gäller bara under fortplantningstiden för arter som är i behov av kallt vatten och därmed bara för vattendrag där dessa arter finns.”

##### Resultat

Få kända utsläpp av hetvatten sker i områdena. Dessutom finns sällan mätningar på provplatser uppströms och nedströms möjliga värmeutsläpp att skillnader i temperatur på grund av utsläpp kan beläggas. För en första genomgång valdes därför att utgå från den högsta temperaturen för laxfisk (21,5°) vid blandningszonens gräns. Nio områden har vid någon tidpunkt en temperatur högre än denna. Dessa tillfällen kan kopplas till varma sommarförhållanden. Det innebär att de accepteras enligt direktivet.

##### Förslag

Mätning av vattentemperatur sker vid alla provtagningstillfällen.

#### **Syrgas (obligatorisk)**

##### Direktivets anvisningar

Provtagning skall ske vid av behörig myndighet valt vattendjup. De redovisas trots detta nedan tillsammans med kommentarer.

Bedömningen av syrgasförhållandena är relativt detaljerad och framgår av nedanstående tabell.

##### *Direktivets anvisningar beträffande syrgasförhållanden.*

Parameter	Laxfiskvatten		Annat fiskvatten	
	Riktvärde	Miljö kvalitetsnorm	Riktvärde	Miljö kvalitetsnorm
Upplöst syre O <sub>2</sub> mg/l	50% ≥ 9 100% ≥ 7	50% ≥ 9  När koncentrationen av syre faller under 6 mg/l, skall medlemsstaterna låta bestämmelserna i artikel 7.3 träda i kraft.	50% ≥ 8 100% ≥ 5	50% ≥ 7  När koncentrationen av syre faller under 4 mg/l, skall medlemsstaterna låta bestämmelserna i artikel 7.3 träda i kraft.

Artikel 7.3 säger att ”Om provtagningen resulterar i att ett värde som fastställts av en medlemsstat enligt artikel 3 eller något av kraven i kommentarerna i Bilaga 1 kolumnerna G och I inte uppnås, skall medlemsstaten avgöra om detta orsakats av en tillfällighet, av ett naturfenomen eller av föroreningar och därefter vidta lämpliga åtgärder.”

## Resultat

Resultaten från utförda bestämningar redovisas i sammanställningen nedan. För att inte ett enstaka lågt värde skall påverka utvärderingen redovisas även värdet för 10:e percentilen.

*Sammanställning av resultat av bestämningar av upplöst syre (mg/l) i vattenområdena. Fet stil markerar områden där medianvärdet (50 percentil), 10 percentil eller minimumvärden understiger miljö kvalitetsnormen för laxfiskvatten (L) eller annat fiskvatten (A).*

Nr	Område	Syrgas mg/l			Typ
		Medianvärde	Minimumvärde	10 percentil	
1	Kalixälven	12,9	7,3	10,0	L
2	Åbyälven	12,8	10,0	10,3	L
3	Byskeälven	12,9	10,4	10,7	L
4	Umeälven+Vindelälven	11,7	9,2	9,9	L
5	Lögdeälven	12,8	8,3	9,4	L
6	Storsjön och Dammån	11,3	8,8	9,2	L
7	Ljungan	9,2	8,9	.	L
8	Mälaren	8,8	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	A
9	Hjälmarén	10	4,3	8,3	A
10	Roxen	11,6	8,2	9,0	A
11	Glan	10,6	<b>0,6</b>	5,4	A
12	Sommen	9,5	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>	L
13	Vättern med tillflöden	10,2	7,8	8,6	L
14	Emån	10,4	7,5	8,0	L
15	Mörrumsån	9,3	<b>1,2</b>	6,3	L
16	Åsnen	11,7	7,8	8,3	A
17	Ivösjön	9,5	<b>3,3</b>	3,7	A
18	Vombsjön	11,9	8,4	8,7	A
19	Rönneå m biflöden	11,8	8,5	8,8	L
20	Ringsjön	9,7	8,6	8,9	A
21	Stensån	9,9	7,8	8,4	L
22	Bolmen	9,3	<b>4,1</b>	6,2	A
23	Fylleån	9,5	8,2	8,2	L
24	Ätran	9,9	6,2	7,0	L
25	Viskan	9,8	<b>5,0</b>	<b>5,7</b>	L
26	Göta älv	10,5	8,0	8,3	L
27	Gullspångsälven	10,3	8,5	8,5	L
27	Vänern	10,7	9,1	9,1	L
27	Vänern m Klarälven	11,2	6,3	8,9	L
28	Örekilsälven	9,4	6,6	8,7	L

Vid flera av provplatserna i sjöar har provtagning skett inte bara vid ytan utan även på djup som beskriver förhållandena i mindre delar av den totala vattenvolymen.

Orsaken till kränkningar i de markerade områdena redovisas i detalj i det följande:

### Mälaren (8)

Förhållandena i Mälaren präglas av termisk skiktning. Provtagningarna representerar i huvudsak den skiktade perioden på sommaren. Under dessa förhållande har ytvattnet alltid goda syrgashalter medan bottenvattnet (hypolimnion) ofta har mycket låga halter.

### Glan (11)

Även i Glan uppträder skiktning. Förhållandena i ytvattnet är goda. För annat fiskvatten (som Glan är klassat som) är halterna godkända.

#### Sommen (12)

Syrgashalterna i den västra bassängens djupvatten är under slutet av skiktningperioden mycket låga på djup över 20 m. Men halter under 6,0 mg/l har uppmätts i hypolimnion ända upp till 10 m.

#### Mörrumsån (15)

Vid den nedströms liggande stationen Mörrum uppmättes ett mycket lågt syrgasvärde. Däremot var syrgashalterna goda vid den uppströms belägna stationen Åkeholm.

#### Ivösjön (17)

I Ivösjön har endast vattnet på det största djupet en låg syrgashalt. Denna volym får anses representera en så liten del av vattenvolymen att detta inte torde påverka fiskförekomsten (jfr direktivet 7.4).

#### Bolmen (22)

Resultaten för Bolmen uppfyller miljö kvalitetsnormen enligt direktivet. Dock finns tre prover från hypolimnion som hade en koncentration under miljö kvalitetsnormen på 6 mg/l. Ingen observation finns med en koncentration under 4 mg/l. Det innebär att direktivets krav uppfylls.

#### Viskan (25)

Syrgashalten understiger vid ett tillfälle den koncentration på 6 mg/l då direktivets artikel 7.3 skall träda i kraft, dvs. länsstyrelsen skall förvissa sig om att detta inte inverkar menligt på en balanserad utveckling av fiskpopulationen.

### Förslag

Syrgas mäts fortsättningsvis vid alla provtagningstillfällen och vid alla stationer. Detta beroende på att syrgaskoncentrationen kan påverka fiskpopulationen direkt och trots att goda syrgasförhållanden uppmättes vid flertalet stationer.

### **pH-värde (obligatorisk)**

#### Direktivets anvisningar

Miljö kvalitetsnormer för pH-värdet är både för lax- och annat fiskvatten 6 – 9.

#### Resultat

Uppmätt minimumvärde är som lägst 6,3 (Klarälven, Höjes) och maximumvärde 9,0. Värdet över 8,5 förekom i ett fall för Mälaren i Ekoln (område 8) och i tre fall från september i Vombsjön (18). I bägge sjöarna rör det sig om eutrofieringseffekter av algers fotosyntes. Tillfälligt kan pH-värdena således tänkas överskrida maximumvärdet i dessa två vatten. pH-värdet i några vattendrag; Emån, Mörrumsån och Fämtan (Klarälven), påverkas av kalkning.

#### Förslag

pH-värdet bestäms för prover från alla provtagningstillfällen.

## **Uppslammade fasta substanser (vägledande)**

### Direktivets anvisningar

Direktivet ger samma riktvärde för både lax- som annat fiskvatten på  $\leq 25$  mg/l. Detta syftar på genomsnittlig koncentration.

### Resultat

De allra flesta bestämningar gav resultat avsevärt lägre än det vägledande riktvärdet. Vattenområden där medelvärdet för uppslammade fasta substanser är något lägre eller högre än riktvärdet på 25 mg/l redovisas nedan.

Nr	Vattenområde	Station	Provplats	Antal	Suspenderad substans mg/l	
					Medelvärde	Maximum
9	Hjälmarens	Hjälmarens	Mellanfjärden	6	22,2	26
18	Vombsjön	Kävlingeån	Vombsjön C	3	28,0	28
20	Ringsjön	Ringsjön	Utlopp ur Ringsjön	4	29,8	38
26	Göta älv	Göta Älv	Grönån, G1	12	24,5	40

De tre sjöarna är alla grunda och därmed tillförs fasta substanser naturligt från botten-sedimenten i samband med vågrörelser. Dessutom är sannolikt en del av de fasta substanserna plankton.

Utav genomförda mätningar ligger endast 9% över riktvärdet.

Intensiva och långvariga mätningar av suspenderade ämnen i andra sammanhang visar att riktvärdet sällan överskrids (Brandt, 1982 SMHI RHO 33).

Dessa resultat tillsammans med de här genomförda visar att de flesta områdenas halter av uppslammade fasta substanser ligger väl under riktvärdet.

### Förslag

Riktvärdet överskrids i några fall, men i alla dessa fall gäller att den höga halten beror på "särskilda geografiska förhållanden". Ingen indikation finns att överskridande av riktvärdet skulle vara väsentligt orsakat av mänsklig aktivitet. Inga ytterligare mätningar behöver därför genomföras.

## **BOD (vägledande)**

### Direktivets anvisningar

För BOD anger direktivet riktvärde för laxfiskvatten ( $\leq 3$  mg/l) och för annat fiskvatten ( $\leq 6$  mg/l). Bestämningen skall utföras med inkubering under 5 dygn, medan det normala förfarandet i Sverige är 7 dygn. På grund av den använda metoden är alltså därmed rapporterade värden något högre.

### Resultat

Syretärande ämnen kan i höga halter och vid dålig återluftning ge upphov till skadligt låga syrgaskoncentrationer.

Totalt har 303 bestämningar utförts, 82% av dessa gav en halt mindre än 3,0 mg/l. Tyvärr har i många fall bestämningen inte utförts med avvisad metod (SS-EN 1899-2). Detta har då resulterat i ett minsta rapporterat värde på  $< 3$  mg/l. I Rönneån (19), klassat som laxfiskvatten, överskrids riktvärdet (som medianvärde).

*Sammanställning av resultat av bestämningar av BOD (mg/l i vattenområdena. Fet stil markerar områden där medianvärdet överskrider vägledande riktvärde för laxfiskvatten (L) eller maximumvärden som överskrider vägledande riktvärde för annat fiskvatten (A).*

Nr	Område	Antal prov	Minimum	Median	Maximum	Typ
1	Kalixälven	13	0,6	1,1	7,2	L
2	Åbyälven	2	1,5	1,5	1,5	L
3	Byskeälven	2	1,5	1,5	1,5	L
4	Umeälven+Vindelälven	9	0,0	1,0	1,5	L
5	Lögdeälven	4	0,5	0,7	1,5	L
6	Storsjön och Damman	10	0,0	1,5	4,0	L
8	Mälaren	35	0,1	1,5	4,0	A
9	Hjälmaren	11	0,4	2,1	3,3	A
10	Roxen	11	1,5	1,5	1,5	A
11	Glan	14	1,0	1,5	3,1	A
12	Sommen	11	1,5	1,5	1,5	A
13	Vättern med tillflöden	14	0,4	1,0	4,8	L
14	Emån	7	1,1	2,5	4,7	L
15	Mörrumsån	5	0,0	1,5	1,9	L
16	Åsnen	1		1,5		A
17	Ivösjön	13	1,5	1,5	1,5	A
18	Vombsjön	7	3,1	3,8	5,2	A
19	Rönneå m biflöden	16	1,6	4,0	7,0	L
20	Ringsjön	7	1,5	5,0	6,9	A
21	Stensån	8	1,5	1,6	3,3	L
23	Fylleån	3	0,2	0,8	1,0	L
24	Ätran	15	0,9	1,5	3,3	L
25	Viskan	7	1,5	2,4	5,0	L
26	Göta älv	18	0,6	1,5	4,2	L
27	Gullspångsälven	3	0,5	1,8	2,3	L
27	Vänern m Klarälven	31	0,0	1,1	5,2	L
28	Örekilsälven	5	1,1	1,5	5,9	L

Syftet med bestämningar av BOD är att få en indikator på syreförhållandena i vattnet. Förhållandet är dock beroende av två saker; dels vilket material som bidrar till syreförbrukningen, dels återluftningens intensitet. En jämförelse mellan BOD och syrgashalten visar tydligt att de få värden på BOD som är större än 3 mg/l motsvaras av syrgashalter över 7,0 mg/l, alltså högre än riktvärdet för lägsta koncentration i laxfiskvatten.

Utsläppen av BOD har minskat drastiskt i Sverige. Därför kan även äldre mätningar ge indikationer på förhållandena i områdena. I Vättern gjordes 240 bestämningar vid fyra tillfällen 1966 och 1967 (Vätterns kemi under tiden augusti 1966- oktober 1967, T. Ahl Mälarundersökningen). Av dessa var endast 2 värden högre än 2,6 mg/l.

## Förslag

Det vägledande riktvärdet för BOD i laxfiskvatten överskrider i två områden. Efter jämförelse med uppmätta syrgasförhållanden i områdena och med hänsyn taget till de oftast låga överskridandena föreslås inga fortsatta mätningar av BOD.

## **Fosfor totalt (vägledande)**

### Direktivets anvisningar

I författningen (SFS 2001:554) ingår inte totalfosfor. Men direktivet pekar på målet att minska eutrofiering. Riktvärdet anges där dels som ett belastningsmått, dels som koncentrationer; för laxfiskvatten 0,2 mg/l som PO<sub>4</sub> (61 µg/l som total-P) och för annat fiskvatten 0,4 mg/l (122 µg/l som total-P).

## Resultat

Höga värden förekom i Mälarbassängen Skarven (8), Vombsjön (18), Ringsjön (20) och Göta älv (26). För områdena Vombsjön och Ringsjön uppvisade bägge provplatserna mediankoncentrationer högre än riktvärdet för annat fiskevatten.

Nr	Område	Provplats	Total-P µg/l		Typ
			Medianvärde	90 percentil	
8	Mälaren	Skarven	112	<b>419</b>	A
18	Vombsjön	Vombsjön C	<b>180</b>	280	A
18	Vombsjön	Vombsjön Utlopp	<b>190</b>	270	A
20	Ringsjön	Utlopp ur Ringsjön	<b>130</b>	140	A
20	Ringsjön	Östra Ringsjön C	<b>150</b>	214	A
26	Göta älv	(8)	48	<b>450</b>	A
26	Göta älv	Grönån, G1	63	<b>231</b>	A

## Förslag

Med hänsyn till Fiskvattendirektivet bör eutrofieringen följas upp i de utpekade områdena.

### **Nitrit (vägledande)**

#### Direktivets anvisningar

Direktivet ger endast riktvärden för nitrit. För laxfiskvatten är det 0,01 mg/l av nitrit (NO<sub>2</sub>) och för annat fiskvatten 0,03 mg/l.

## Resultat

En sammanställning av resultaten visar att riktvärdet för laxfiskvatten överskrids som medianvärden i nio av områdena. I andra fiskvatten överskrids, som medianvärde, inte riktvärdet i något fall.

Anmärkningsvärt höga koncentrationer uppmättes i områdena Mälaren (8), Hjälmaran (9), Vombsjön (18), Rönneån (19) samt Ringsjön (20). Av dessa är Rönneån ett laxfiskvatten.

## Förslag

Riktvärdena, även för annat fiskvatten, överskreds avsevärt i några fall. Fortsatta undersökningar bör ske vid de ovan nämnda områdena.

### **Fenolföreningar (obligatorisk)**

#### Direktivets anvisningar

Fenolföreningar får inte finnas i sådan omfattning att det påverkar smaken på fiskköttet.

## Resultat

Enkätundersökningen (Bilaga) samt rapporter i samband med provtagningar ger ingen uppgift om påverkan.

## Förslag

Uppföljning av effekter av fenolföreningar på fiskkött bör ske då sådan påverkan uppmärksammas.



## Mineraloljebaserade kolväten (obligatorisk)

### Direktivets anvisningar

Petroleumprodukter får inte finnas i sådan omfattning att de

- bildar en synlig hinna på vattenytan eller beläggningar på strandkanten
- tillför en ”kolvätekaraktär” till fiskens smak, eller
- har effekter som är skadliga för fisk

### Resultat

Enkäten ger endast en uppgift om förekomst av oljehinnor; från Umeälven (Område 4) nedströms Stornorrfors och Ume stad. Bland de 170 uppgifter om eventuell förekomst av oljehinna fanns ingen sådan observation.

I Åsnen (område 16) vid Hackekvarn, Mörrumsån (Åkeholm, 626890 143550) uppmättes däremot olja vid två tillfällen (03-09-04 och 03-10-07). Laboratoriet utförde bestämningen med GC-MS och identifierade ämnena som silikonoljor. Det är inte klarlagt varifrån dessa kommer.

### Förslag

Observationer av mineraloljebaserade kolväten bör, genom att iaktta eventuell förekomst av oljehinnor på vattenytan, fortsätta vid alla provplatser.

## Ammonium och ammoniak (obligatorisk)

### Direktivets anvisningar

Direktivet ger såväl riktvärden som miljö kvalitetsnormer för ammonium och ammoniak.

Parameter	Laxfiskvatten		Annat fiskvatten	
	Riktvärde	Miljö kvalitetsnorm	Riktvärde	Miljö kvalitetsnorm
Ammoniak NH <sub>3</sub> mg/l	≤0,005	≤0,025	≤0,005	0,025
Ammonium NH <sub>4</sub> mg/l	0,04	≤1	≤0,2	≤1

### Resultat

Koncentrationer av ammonium (här som NH<sub>4</sub>) har mätts, medan den för ammoniak (här som NH<sub>3</sub>) har beräknats från ammoniumkoncentration och pH-värde för en temperatur av 20°.

I inget av områdena överskrider miljö kvalitetsnormen ens för 90 percentilen. I fyra områden överskrider mediankoncentrationer (50%) det riktvärde för laxfiskvatten som anges i direktivet.

Ammoniak är den toxiska fraktionen av total-ammonium. För ammoniak är riktvärde och miljö kvalitetsnorm desamma för laxfiskvatten och annat fiskvatten. Koncentrationen av ammoniak har beräknats. Halterna var som regel väl under riktvärdet. Ingen observation låg ens i närheten av miljö kvalitetsnormen.

*Sammanställning av resultat för ammonium och ammoniak. Med fet stil markeras överskridande av riktvärde (Laxfiskvatten ≤0,04 mg/l, andra fiskvatten ≤0,2 mg/l).*

Nr	Område	Ammonium		Ammoniak		Typ
		mg/l medianvärde	90 percentil	mg/l medianvärde	90 percentil	
1	Kalixälven	0,024	<b>0,110</b>	0,000	0,000	L
2	Åbyälven	0,006	0,026	0,000	0,000	L
3	Byskeälven	0,013	<b>0,057</b>	0,000	0,000	L

4	Umeälven+Vindelälven	0,012	0,029	0,000	0,000	L
5	Lögdeälven	0,010	0,030	0,000	0,000	L
6	Storsjön och Damman	0,006	0,029	0,000	0,000	L
7	Ljungan	0,013	0,025	0,000	0,000	L
8	Mälaren	0,024	<b>0,357</b>	0,000	<b>0,007</b>	A
9	Hjälaren	0,020	<b>0,360</b>	0,000	0,002	A
10	Roxen	0,019	0,044	0,000	0,001	A
11	Glan	0,022	0,130	0,000	0,003	A
12	Sommen	0,006	0,030	0,000	0,001	L
13	Vättern med tillflöden	0,015	0,033	0,000	0,000	L
14	Emån	0,037	<b>0,064</b>	0,000	0,001	L
15	Mörrumsån	0,025	<b>0,062</b>	0,000	0,000	L
16	Åsnen	0,026	0,064	0,000	0,000	A
17	Ivösjön	0,013	0,026	0,000	0,000	A
18	Vombsjön	0,089	0,119	0,005	<b>0,018</b>	A
19	Rönneå m biflöden	0,021	<b>0,656</b>	0,001	0,006	A
20	Ringsjön	<b>0,063</b>	0,476	0,004	<b>0,014</b>	L
21	Stensån	<b>0,055</b>	0,127	0,000	0,001	L
22	Bolmen	0,014	0,026	0,000	0,000	L
23	Fylleån	<b>0,051</b>	0,100	0,000	0,000	L
24	Ätran	<b>0,053</b>	0,154	0,000	0,001	L
25	Viskan	<b>0,073</b>	0,226	0,000	0,001	L
26	Göta älv	0,030	<b>0,074</b>	0,000	0,001	L
27	Gullspångsälven	0,017	0,036	0,000	0,000	L
27	Vänern	0,018	0,023	0,000	0,000	L
27	Vänern m Klarälven	0,015	0,031	0,000	0,000	L
28	Örekilsälven	<b>0,104</b>	<b>0,162</b>	0,000	0,001	L

För ammonium har inga områden ens ett högsta värde (90%) som ligger i närheten av miljö kvalitetsnormen på 1 mg/l. Inte heller för ammoniak har några kränkningar av miljö kvalitets normen registrerats. Däremot finns observationer i Mälaren (8), Vombsjön (18) och Ringsjön (20) som överskrider riktvärdet för ammoniak.

### Förslag

Trots att miljö kvalitetsnormerna ej överskrids förekommer överskridande av riktvärdena i flera områden. Baserat på de resultat som redovisas ovan föreslås fortsatta bestämningar av ammonium vid följande stationer:

Nr	Område	Provtagningsplats	X-koordinat	Y-koordinat
8	Mälaren	Skarven	660542	161322
9	Hjälaren	Mellanfjärden	657331	148148
19	Rönneå m biflöden	Bäljaneå, nedströms Klippan	622710	133275
20	Ringsjön	Östra Ringsjön C	619510	135900
25	Viskan	Åsbro	635136	128895

### **Restklor, totalt (obligatorisk)**

#### Direktivets anvisningar

Direktivet ger en miljö kvalitetsnorm för restklor på  $\geq 0,005$  mg/l HOCl.

## Resultat

Mätningar koncentrerades till områden där uppgift om känt eller troligt utsläpp förekommer (se Bilaga).

Mätningar vid den angivna koncentrationen är svåra att göra. De tre ISO metoder som finns ISO 7393/1–3 (1985) och som använder DPD ger lägsta tillämpliga koncentrationer på 0,03, 0,03 respektive 0,71 mg/l. I undersökningen har två olika kommersiella kit använts; bl.a. Microquant 1.14826.0001 med området 0,25-15 mg/l samt en med ett högre mätområde. Annan utrustning fanns inte i lager. Det medför att många mätresultat rapporteras som lägsta mätvärde.

Totalt har 64 bestämningar gjorts varav 33 inte gav något utslag; dvs. koncentrationen 0. För samtliga bestämningar i två områden gäller detta.

I Mälaren uppmättes höga halter i hypolimnion, något som knappast kan bero på utsläpp av klor. Istället kan oxiderat mangan vara störande (ref. ISO metoder och Standard Methods).

## Förslag

Ytterligare undersökningar bör genomföras i Glan (11), Emån (14) och Mörrumsån (15) med känsligare utrustning. I övriga fall, där halter högre än miljökvalitetsnormen uppmätts, bedöms detta bero på otillförlitlig mätmetod och inte på förekomst av fritt klor.

## **Koppar (vägledande) och zink (obligatorisk)**

### Direktivets anvisningar

Direktivet anger miljökvalitetsnormer för zink och riktvärde för koppar (direktivet Bilaga II). Värden anges för olika hårdheter (Ca+Mg).

Parameter	Laxfiskvatten		Annat fiskvatten	
	Riktvärde	Miljökvalitetsnorm	Riktvärde	Miljökvalitetsnorm
Zink mg/l		≤ 0,3		≤1,0
Koppar mg/l	≤0,04		≤0,4	
Låg hårdhet				
Zink mg/l		0,03		0,3
Koppar mg/l	0,005			

*Sammanställning av resultat för koppar och zink. Inga resultat enligt sammanställningen överskrider miljökvalitetsnormen för zink (Laxfiskvatten ≤0,3 mg/l, andra fiskvatten ≤1 mg/l) eller riktvärdet för koppar (≤0,04 mg/l).*

Nr	Område	Koppar medianvärde	mg/l 90 percentil	Zink medianvärde	mg/l 90 percentil	Typ
1	Kalixälven	0,001	0,002	0,001	0,005	L
2	Åbyälven	,	,	0,017	0,025	L
3	Byskeälven	0,000	0,000	0,018	0,041	L
4	Umeälven+Vindelälven	0,001	0,005	0,003	0,012	L
5	Lögdeälven	0,001	0,001	0,013	0,075	L
6	Storsjön och Dammån	0,003	0,009	0,007	0,056	L
7	Ljungan	0,001	0,002	0,002	0,006	L
8	Mälaren	0,002	0,004	0,002	0,005	A
9	Hjälmaran	0,001	0,002	0,003	0,011	A
10	Roxen	0,001	0,003	0,002	0,003	A
11	Glan	0,001	0,002	0,001	0,002	A
12	Sommen	0,001	0,001	0,001	0,037	L

13	Vättern med tillflöden	0,001	0,001	0,002	0,004	L
14	Emån	0,001	0,002	0,002	0,004	L
15	Mörrumsån	0,001	0,002	0,002	0,003	L
16	Åsnen	0,001	0,001	0,002	0,005	A
17	Ivösjön	0,001	0,001	0,002	0,013	A
18	Vombsjön	0,001	0,002	0,001	0,001	A
19	Rönneå m biflöden	0,001	0,002	0,003	0,008	A
20	Ringsjön	0,001	0,002	0,003	0,007	L
21	Stensån	0,001	0,001	0,006	0,021	L
22	Bolmen	0,001	0,002	0,002	0,005	L
23	Fylleån	0,001	0,001	0,004	0,005	L
24	Ätran	0,001	0,002	0,004	0,008	L
25	Viskan	0,001	0,003	0,006	0,012	L
26	Göta älv	0,001	0,003	0,004	0,012	L
27	Gullspångsälven	0,001	0,001	0,002	0,003	L
27	Vänern	0,001	0,002	0,002	0,004	L
27	Vänern m Klarälven	0,000	0,001	0,002	0,007	L
28	Örekilsälven	0,001	0,004	0,003	0,013	L

## Resultat

Koncentrationerna i svenska vatten är avsevärt lägre än direktivets gränsvärden. Den högsta uppmätta koncentrationen av koppar var 0,034 mg/l (område 6 Storsjön; 3 prover som troligen var kontaminerade i samband med provtagning) och för zink 0,13 mg/l.

## Förslag

Den genomförda undersökningen, tillsammans med mätningar inom andra nationella övervakningsprogram, visar att fortsatta mätningar av zink och koppar inte är nödvändiga.

## 4. Provtagningsfrekvens

Direktivet föreskriver i Artikel 7 andra stycket att provtagningsfrekvensen kan sänkas om ”kvaliteten... är avsevärt bättre än om man tillämpat de värden som fastställts... få provtagningsfrekvensen sänkas.”. Förslaget innebär att minskningar för parametrar och provtagningsplatser kan ske där direktivets skrivning uppfylls.

För temperatur föreslås minskning av frekvensen till sex gånger per år för vattendrag och två gånger per år för sjöar. Beträffande område 26 Göta älv föreslås månatlig provtagning vid stationen Sävås utlopp för att följa eventuell påverkan från varmvattensutsläpp.

Genomgången av syrgasförhållandena visar att i sex områden förekom minimumvärden som var lägre än de som gäller för att länsstyrelsen skall genomföra en utredning av eventuell skada på fiskpopulationen. Eftersom syrgas är så central för fisklivet föreslås provtagningar vid fyra tillfällen per år i vattendrag och två gånger per år i sjöar (men då på två djup).

För ammonium och ammoniak ges förslag till provtagningsfrekvens i Bilaga 1. Vid förslag om 6 provtagningar per år föreslås att prov tas i februari, april, juni, augusti, oktober och december. Vid förslag om provtagningar 4 gånger per år föreslås provtagningar under senvinter (under is), vår, sensommar (augusti), samt höst (oktober-november). Vid 2 provtagningar per år föreslås provtagning under senvinter (under is) och sensommar (augusti).

## 5. Sammanfattning

För de obligatoriska parametrarna; temperatur, syrgas, pH och ammonium (ammoniak) förslås fortsatta undersökningar på provplatser och med frekvenser som framgår av Bilaga 1.

För syrgas synes inga särskilda åtgärder nödvändiga på grundval av nuvarande mätningar. De låga halter som observerats i några sjöars bottenvatten torde gälla begränsade vattenvolymer (bottenytor). De har orsakats av höga närsalthalter (eutrofiering) och inte av förorening från organiskt material.

Ingen indikation på överskridande av riktvärdet för uppslammade ämnen finns. Inga ytterligare mätningar föreslås därför genomföras.

Riktvärdet för BOD i laxfiskvatten överskreds i två områden. Efter jämförelse med uppmätta syrgasförhållanden i områdena och med hänsyn taget till de oftast låga överskridandena föreslås inga fortsatta mätningar av BOD.

Med hänvisning till Fiskvattendirektivet bör eutrofieringen som total-P följas upp i Mälarbassängen Skarven (8), Vombsjön (18) och Ringsjön (20).

Anmärkningsvärt höga koncentrationer av nitrit uppmättes i områdena Mälaren (8), Hjälmaran (9), Vombsjön (18), Rönneån (19) samt Ringsjön (20). Av dessa är Rönneån ett laxfiskvatten. Riktvärdena, även för andra fiskvatten, överskreds avsevärt i några fall. Fortsatta undersökningar bör ske vid de ovan nämnda områdena.

Ingen effekt av fenolföreningar förekom. Ingen påverkan skedde av mineraloljebaserade kolväten.

Inga områden hade koncentrationer av ammonium ens det högsta värdet (representerat av 90% värdet) som ligger i närheten av miljö kvalitetsnormen på 1 mg/l. Inte heller vad gäller värdena för ammoniak har några kränkningar av miljö kvalitetsnormen registrerats. Däremot finns observationer i Mälaren (8) vid Skarven, Vombsjön (18) och Ringsjön (20) som överskrider riktvärdet för ammoniak.

Ytterligare undersökningar av restklor bör genomföras i Glan (11), Emån (14) och Mörrumsån (15) med utrustning som medger lägre detektionsgräns. I dessa områden kan utsläpp av klor tänkas förekomma. I övriga fall, där halter högre än miljö kvalitetsnormen uppmätts, bedöms detta bero på otillräcklig mätmetod och inte på förekomst av fritt klor.

Den genomförda undersökningen, tillsammans med mätningar inom andra övervakningsprogram, visar att halterna av zink och koppar är så låga att fortsatta särskilda mätningar inte är nödvändiga.



## 6. Bilaga 1. Förslag till fortsatt provtagningsprogram för Fiskvattendirektivet

Nr	Vattenområde	Delområde	Provtagningspunkter	Län	Prov-punktID	Xkoord	Ykoord	Typ	Laxv Annat v.	Djup-nivåer	Nat. /Lst	Frekvens, enskilda parametrar						
												Temp O	Syre O	pH O	NH4 O	HOCl O	Zn+Cu (V) O	NO2 V
1	Kalixälven	Huvudfåran, mynning - Tarendö Ångesån, mynning - tom Hartjärvi	Karlsborg	BD		732407	183604	Vdr	L	1	N	4	4	4	4		2	
			Hällabron	BD	Ka 100	737726	737726	Vdr		1	X	4	4	4	4			
2	Åbyälven	mynning - Klubbfors	Avan	AC		722565	176071	Vdr	L	1	X	4	4	4				
3	Byskeälven	mynning - Myrheden	Byske, Laxbron	AC		721589	175533	Vdr	L	1	X	4	4	4	4			
4	Umeälven	Umeälven, mynning - Vännäs Vindelälven, Åmsele - Björksele Laisälven, Mynning - tom Iraftsjön	Stornorrfors	AC		708979	170865	Vdr	L	1	N	4	4	4	4		2	
			Maltbrännan	AC		716805	166700	Vdr		1	N	4	4	4		2		
			Laisälven, v. 363	AC		728200	157739	Vdr		1	X	4	4	4				
5	Lögdeälven	mynning - Norrfors	Lögdeå	AC		705438	167938	Vdr	L	1	N	4	4	4	4		2	
6	Storsjön	Storsjön Indalsälven, Storsjön - Dammån Dammån, mynning - tom Hosjön	Brunflovik	Z		700585	144145	Sjö	L	2	X	4	2	4				
			Kvissle	Z		701954	140448	Vdr		1	X	6	4	6				
			Bastuån, ovan väg	Z		699960	140360	Vdr		1	N	4	4	4	4			
7	Ljungan	mynning - Viforsen	Skallböle	Y		691743	155984	Vdr	L	1	N	4	4	4	4		2	
8	Mälaren	Mälaren	Utlopp, Norrström	U		658078	162873	Vdr	A	1	N	4	4	4	4		2	
			Ekoln, Vreta udd	U		662709	160136	Sjö		2	X	2	2	2	2			
			Galten	U		659180	152170	Sjö		2	X	2	2	2	2			
			Skarven	U		660542	161322	Sjö		2	X	2	2	2	2			
9	Hjälmaren	Hjälmaren	Utlopp, Hyndevad	T	7010	657795	153550	Vdr	A	1	X	4	4	4	4			
			Mellanfjärden	T	9020	657310	148210	Sjö		2	X	2	2	2	2			
			Storhjälmaren	T	9031	656600	149600	Sjö		2	X	2	2	2	2			
10	Roxen	Roxen	Roxen, utlopp	E	Li11	648849	150947	Vdr	A	1	X	4	2	4	4			
11	Glan	Glan	Norrköping	E	GB06	649674	151844	Vdr	A	1	N	4	4	4	4	4	2	
			Glan	E	GB03	650043	150589	Sjö		2	X	4	2	4	2	4		
12	Sommen	Sommen	Djuphålan	E	Bo01	643293	146870	Sjö	L	2	X	2	2	2	2			
			Västra bäckenet	E	F34	643475	145520	Sjö		2	X	2	2	2	2			
13	Vättern	Vättern med Bottensjön	Forsvik	O	1367	649035	145565	Vdr	L	1		4	4	4	4			
			Jungfrun NV	F	4883	648694	143413	Sjö		2	X	2		2	2			
14	Emån	mynning - Fliseryd	Emsfors	H		633520	153920	Vdr	L	1	N	4	4	4	4	4	2	
15	Mörrumsån	mynning - Åkeholm	Mörrum	K		622950	143450	Vdr	L	1	N	4	6	6	4	4	2	
16	Åsnen	Åsnen	Åsnens utlopp	G		626890	143550	Vdr	A	1	X	4	4	4				

37

L = laxfiskvatten A = Annat fiskvatten (karpfiskvatten)

Nr	Vattenområde	Delområde	Provtagningspunkter	Län	Prov-punktID	Xkoord	Ykoord	Typ	Laxv Annat v.	Djup-nivåer	Nat. /Lst	Frekvens, enskilda parametrar					
												Temp O	Syre O	pH O	NH4 O	HOCl O	Zn+Cu (V) O
17	Ivösjön	Ivösjön	Öster Ivön	M	19	622080	141495	Sjö	A	2	X	2	2	2	2		
18	Vombsjön	Vombsjön	Vombsjön, djuphålan	M				Sjö	A	1	(x)	2	2	2	2		
19	Rönneå	Huvudfåran, mynning - Klippan	Uppströms Ängelholm	M	49	623910	131825	Vdr	L	1	N	4	4	4	4	4	
		Rösjöholmsån, mynning - tom Västersjön	Före utflödet i Rönneå	M	56	624275	131715	Vdr		1	X	4	4	4	4		
		Bäljaneå, mynning - Hyllstoftadammen	Nedströms Klippan	M	33	622710	133275	Vdr		1	X	4	4	4	4		
20	Ringsjön	Västra och Östra Ringsjön	Östra Ringsjön	M	4	619510	135900	Sjö	A	2	X	2	2	2	2		
21	Stensån	Huvudfåran, mynning - Lilla Stensåns utlopp	Malen	N		625989	131913	Vdr	L	1	X	6	6	6	6		
22	Bolmen	Bolmen	Bolmen S	G	510	630550	137050	Sjö	A	2	X	2	2	2	2		
23	Fylleån	mynning - Simlångssjöarna	Fyllebro	N		628430	132235	Vdr	L	1	N		4	4	4		
24	Ätran	Huvudfåran, mynning - Vessigebro	Falkenberg	N		631338	129833	Vdr	L	1	N	6	4	6	6	2	
		Huvudfåran, Vessigebro - Ätraforsdammen	Ätraforsdammen	N		632740	130951	Vdr		1	X	6	4	6	6		
		Högvadsån, mynning - Älvsered	Utlopp i Ätran	N		632729	130869	Vdr		1	X	6	4	6	6		
25	Viskan	Huvudfåran, mynning - Horred Surtan, mynning - Rya	Åsbro Björketorp	N		635136	128895	Vdr	L	1	N	6	6	6	6	2	
				N	S1	637155	130247	Vdr		1	X	6	6	6	6		
26	Göta älv	Göta älv, mynning - Trollhättan (slussarna)	Alelyckan	O		641071	127372	Vdr	L	1	N	4	4	4		2	
		Säveån, mynning - Hedefors	Säveån, utlopp	O	32	640620	127225	Vdr		1	X	12	4	6	6		
		Lärjeån, mynning - Stannum	Hjällbo	O	L 8	641200	127780	Vdr		1	X	6	4	6			
		Grönån, mynning - Hålanda	Grönån	O	G1	643350	128400	Vdr		1	X	6	4	6	6		
27	Vänern	Vänern	Tärnan SSO	O		655455	136581	Sjö	L	2	X	2	2	2			
			Megrundet	N		652877	132735	Sjö		2	X	2	2	2			
		Klarälven, Råda - Sysseleback	Edsforsen	S		666294	137309	Vdr		1	N	4	4	4	4		
		Klarälven, Sysseleback - Höljesdammen	Höljes, övre bron	S		675798	132592	Vdr		1	X	4	4	4			
		Femtån, mynning - Tällåstupet	Femtå kvarn	S		671500	135330	Vdr		1	X	6	4	6	4		
		Gullspångsälven, mynning - Gullspång	Gullspång	O		654151	140275	Vdr		1	X	4	4	4			
28	Örekilsälven	Huvudfåran, mynning - Lilla Röd	Munkedal	O	Ö13	649097	125917	Vdr	L	1	N	4	4	4	4	2	



