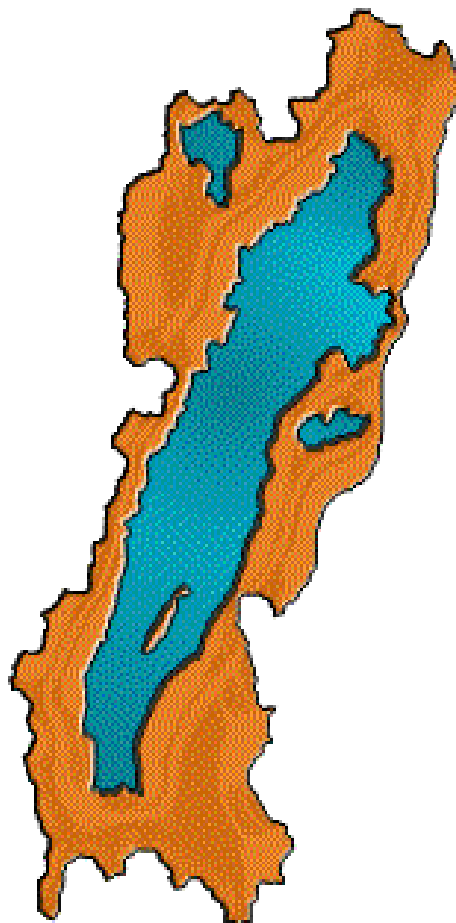




Vätternvårdsförbundet

**PROGRAM FÖR SAMORDNAD MILJÖÖVERVAKNING I
VÄTTERN OCH DESS TILLFLÖDEN 2001-2006**



Rapport nr 61 från Vätternvårdsförbundet

Vätternvårdsförbundet

Program för samordnad miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden 2001-2006

Rapport nr 61 från Vätternvårdsförbundet*

Redaktör: Måns Lindell

Layout och textbearbetning: Måns Lindell

Omslagsbild: Vättern och dess tillrinningsområde

Beställningsadress: Vätternvårdsförbundet
Länsstyrelsen i Jönköpings Län
551 86 Jönköping
Tel 036-395000
Fax 036-167183
Email: Ingrid.Mansson@f.lst.se

ISSN: 1102-3791

Rapporterna 1-29 utgavs av Kommittén för Vätterns vattenvård. Kommittén ombildades 1989 till Vätternvårdsförbundet som fortsätter rapportserien fr o m Rapport 30

Rapporten är tryckt på Länsstyrelsen i Jönköping 2002.
Andra upplagan 100-125 ex.

Program för samordnad miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden 2001-2006

FÖRORD

Föreliggande rapport utgör den del av miljöövervakning av Vättern som administreras av Vätternvårdsförbundet. Programmet är framtaget efter samordning över myndighetsgränser och över olika övervakningsprogram. Tillsammans ger de olika programmen en överblick över såväl helheten över sjön som ned till det enskilda vattendraget som mynnar i sjön.

I slutet av år 2000 antogs det s k ramdirektivet för vatten i EU. Direktivet ställer krav på att medlemsländerna skall undersöka såväl kvalitet som kvantitet av yt-och grundvatten. En rad olika moment skall utföras och rapporteras med bestämda intervall. I föreliggande program har hänsyn tagits till såväl de undersökningskrav som rapporteringskrav som Vättern står inför. De krav som för närvarande ställs på miljöövervakning av Vättern uppfylles till stor del av föreliggande program. Vissa moment kommer dock att utvecklas de närmaste åren för att helt uppfylla de långsiktiga övervakningskraven. Dessutom har programmet för Vättern samordnats med de undersökningar som görs i Väneren och Mälaren (de övriga Stora Sjöarna i Sverige) varvid vetenskapliga vinster kan göras.

Det kan tyckas att miljöövervakning kostar mycket pengar. Men med tanke på Vätterns värde såsom vattentäkt, som utrymme för rekreation och inspiration, vilket inte går att mäta i kronor, är det en trygghet att veta vilket håll förändringar sker. Åtgärder skall kunna sättas in innan förändringen har fått oreparerbara konsekvenser. För närvarande verkar det som om Vättern är på ”bättringsvägen”.

Föreliggande samordnade program har tagits fram i den s k ”stora-sjögruppen” (representanter från Väneren, Mälaren och Vättern, Fiskeriverket och Naturvårdsverket) under 2000 tillsammans med Miljöanalysavdelningen vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Förslaget har därefter behandlats av Vätternvårdsförbundets sakkunniggrupp under vinter 2000/01 och slutligen tillstyrkts av Vätternvårdsförbundets styrelse i februari 2001.

Jönköping den 14 mars 2001

Birgit Friggebo
ordförande i Vätternvårdsförbundet

Innehållsförteckning

<i>Sammanfattning</i>	8
<i>Inledning</i>	9
<i>Allmänt om miljöövervakningen</i>	14
<i>Mål och syfte</i>	14
<i>Miljöövervakningsprogrammet – översikt</i>	14
<i>Andra undersökningar som inte ingår i detta program</i>	17
<i>Resultatredovisning, utvärdering</i>	17
<i>Statistiska aspekter</i>	19
<i>Bakgrundsinformation</i>	19
<i>Kvalitetssäkring</i>	20
<i>Datalagring, dataleverans och datavärddar</i>	20
<i>Kostnader och finansiering</i>	21
<i>Samordning och utförare</i>	22
<i>Samverkan</i>	23
<i>Anvisningar för undersökningarna i Vättern</i>	25
Vattenkemi i sjö	25
Växtplankton	29
Djurplankton	32
Bottenfauna	36
Vattenkemi i utloppet Motala ström	39
Vattenkemi i tillflöden	43
Ekoräkning av fisk	48
Miljögifter i fisk	51
Kontroll av rekrytering av öring i tillflöden	56
Övervakning av lekande harr i tillflöden	58
Växter	60
Makrofyter (högre växter)	60
Påväxtalger	62
Nederbördskemi	66
<i>Rörlig del, kampanjer, utredningar, metodikstudie m.m.</i>	69
<i>Referenser</i>	73

SAMMANFATTNING

Här presenteras ett samordnat nationell program för miljöövervakningen i Vättern vilket har utarbetats i ett projekt finansierat av Naturvårdsverket under 1999 och 2000. I projektet ingick att samordna Vätern, Vätterns och Mälarens miljöövervakningsprogram, anpassa dem till övrig nationell miljöövervakning och till internationella rapporteringar och EU:s vattendirektiv. Även former för samverkan mellan sjöarna och Naturvårdsverket föreslogs. Revideringen gjordes i samband med att miljöövervakningen i Vätern, Vättern och Mälaren fr.o.m. 2000 tillhör det nationella programmet för miljöövervakningen, från att tidigare tillhört det regionala programmet.

Allmänt kan *miljöövervakning definieras som den verksamhet där tillstånd, trender och effekter i miljön följs*. Verksamheten ska beskriva tillståndet i miljön på sådant sätt att de är användbara i miljöarbetet. Föreslaget program för samordnad nationell miljöövervakning i Vättern uppfyller kraven för nationell miljöövervakning för sjöar.

12 moment ingår i det samordnade programmet för Vättern. Två moment är nya och föreslås ingå i en långsiktig regelbunden plan: Makrofyter (inklusive Påväxtalger) och Miljögifter i fisk. Makrofyter är högre växter i strandkanten medan till påväxtalger räknas såväl makroalger som mikroalger. Både makrofyter och påväxtalger är undersökningar som föreslås ingå som en anpassning till EU:s vattendirektiv. I föreliggande programdeklaration finns beskrivningar för miljögifter i fisk samt påväxtalger medan anvisningar för högre växter är under utarbetning.

Den årliga redovisningen från miljöövervakningen kommer att ses över och effektiviseras för att uppfylla de krav som kommer att ställas med EU's vattendirektiv. En större utvärdering av resultatet från miljöövervakningen i Vättern görs vart 6:e år. Utvärderingen kommer att innehålla en tydligare koppling till miljömål och åtgärder.

Det *samordnade nationella programmet för Vättern kommer att ha många olika finansiärer*. De största är Vätternvårdsförbund, Naturvårdsverket, och Fiskeriverket. Den delade finansieringen visar på en stor samverkan mellan olika aktörer och är *helt i linje med regeringens tankar om att all miljöövervakning på olika nivåer ska samordnas* och fogas in i ett enhetligt system (Prop. 1990/91:90). För fortsatt drift krävs att respektive finansiär fortsätter att bidra med dagens belopp. För att driva programmet krävs därför ett fortsatt bidrag från Naturvårdsverket till Vättern på minst 400 000 kr/år. Den totala kostnaden för det samordnade miljöövervakningsprogrammet för Vätterns avrinningsområde är ca 2.5 milj. kr/år. Naturvårdsverket avser dessutom att avsätta ytterligare årliga medel till gemensam utvärdering, undersökningar och projekt för Vätern, Vättern och Mälaren.

Samordning och drift av programmet kommer att fortsätta skötas av Vätternvårdsförbundets sekretariat. Den fortsatta samordningen mellan Vätern, Vättern och Mälaren och övriga nationella sötvattensprogram sker främst via den sk Storasjögruppen vilken utgörs av representanter av vattenförbunden, Naturvårdsverket och Fiskeriverket. Samordningen mellan vattenförbundet, länsstyrelserna, den samordnade recipientkontrollen och andra intressenter kommer att fortsätta som tidigare.

INLEDNING

I föreliggande arbete presenteras ett reviderat program för samordnad miljöövervakning i Vättern. Grunden för detta program har varit "Program för samordnad regional miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden" (Vätternvårdsförbundet Rapport 38). Översynen av programmet har gjorts inom projektet "Samordning av miljöövervakningen i de stora sjöarna" vilket finansierats av Naturvårdsverket och genomförts under 2000.

Detta program har förankras hos Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Örebro län, Östergötlands län, Jönköpings län, Fiskeriverket och Naturvårdsverket och tillstyrkts av Vätternvårdsförbundets styrelse våren 2001.

Projekt samordning av miljöövervakningen i de stora sjöarna

De tre stora sjöarna Vänern, Vättern och Mälaren är utpekade i sin helhet av riksdagen som sjöar av riksintresse med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns där och där turismen och friluftslivets intressen särskilt ska beaktas. Sjöarna är helt eller delvis av riksintresse för naturvården, friluftslivet och yrkesfisket. Sjöarna är också betydelsefulla för fritidsfisket och vattenkraften, som vattentäcker, transportmedel för sjöfarten och som recipient för städernas och industrins avlopp utan att för den skull ha någon uttalad laglig förankring.

Tabell 1. Vätterns juridiska förankring och vattenrelaterade direktiv med nära anknytning till föreliggande miljöövervakningsprogram

Syftning	Lagtext
Friluftsliv och turism	Miljöbalken 4 kap; 2§ "Vättern med öar och stränder"
Natur och kulturvärden	Naturresurslagen, 3 kap
Naturvård	Miljöbalken 4 kap
Yrkesfiske	Miljöbalken 3 kap; 5§
Totalförsvaret	Miljöbalken 4 kap; 1§ "Vättern med öar och stränder"
Natura 2000	Miljöbalken 7 kap. 28-29§ Habitatdirektivet, Rådets direktiv 92/43/EEG
EU's Ramdirektiv för vatten	Direktiv 2000/60/EG
EU's Badvattendirektiv	Direktiv 1976/160/EEG
EU's Dricksvattendirektiv	Direktiv 98/83/EG
EU's Nitratdirektiv	Direktiv 91/676/EEG

Sjöarna har sedan mitten av 1960-talet varit föremål för omfattande provtagningsverksamhet inom Naturvårdsverkets Program för övervakning av miljö kvalitet (PMK). Fram t.o.m. 1995 hade Naturvårdsverket ansvaret för de övergripande undersökningarna i sjöarna. Under åren

1996-1999 tillhörde miljöövervakningen i sjöarna den regionala miljöövervakningen. Men fr.o.m. 2000 tillhör sjöarna åter det nationella programmet.

I ett projekt under 1999 och 2000 har ett förslag tagits fram till ett samordnat nationellt program för Vänern, Vättern och Mälaren. I projekt ingick att samordna sjöarnas miljöövervakningsprogram, anpassa dem till övrig nationell miljöövervakning och till internationella rapporteringar och EU:s vattendirektiv. Även former för samverkan mellan sjöarna och Naturvårdsverket föreslogs. I projektgruppen deltog följande personer.

Lars Edenman	Mälarens vattenvårdsförbund	
Måns Lindell	Vätternvårdsförbundet	
Agneta Christensen	Vätterns vattenvårdsförbund	(projektkoordinator)
Håkan Marklund	Naturvårdsverket	
Per Nyberg	Fiskeriverket	

Gruppen har givit ett uppdrag till Institutionen för Miljöanalys vid SLU att ta fram en sammanställning av nuvarande miljöövervakningsprogram och förslag till ändringar. SLU:s bakgrundsrapport (SLU, 2000) har utgjort underlag för revidering av tidigare miljöövervakningsprogram. Medel till projektet har kommit från Naturvårdsverket. Respektive vattenförbund har upprättat egna detaljprogram.

Natura 2000

Medlemsländerna inom Europeiska Unionen, EU, håller på att ta fram ett nätverk av värdefulla naturområden vilka är av särskilt intresse från naturvårdssynpunkt. Nätverket kallas Natura 2000. Syftet är att värna om naturtyper och livsmiljöer (habitat) för de arter som EU-länderna har kommit överens om är av gemensamt intresse.

Natura 2000 har tillkommit med stöd av EG:s habitat- och fågeldirektiv. EG-direktiven är en form av EU-lagar som medlemsstaterna är skyldiga att tillämpa på nationell nivå. Direktiven binder medlemsstaterna till ett visst mål men ger de nationella myndigheterna rätt att välja hur målen ska uppnås. Nätverket ska vara färdigt byggt år 2004, och då kommer flera tusen värdefulla naturområden inom EU att ingå. I dessa ska bevarandevärda arter och naturtyper bevaras för framtiden.

Sverige måste, liksom övriga medlemsländer, se till att nödvändiga bevarandeåtgärder vidtas i områdena så att de naturtyper och arter som finns i områdena upprätthålls i "gynnsam bevarandestatus". Detta innebär lite förenklat att "ängen ska förbli äng" och att "naturskogen ska fortsätta att vara naturskog" och att arterna ska fortleva i livskraftiga bestånd. Begreppet "gynnsam bevarandestatus" är närmare beskrivet i direktivet liksom i Förordningen om områdesskydd enligt miljöbalken (SFS 1998:1252). I Sverige kommer merparten av områdena (dock långt ifrån alla) på ett eller annat sätt att vara skyddade med stöd av miljöbalken.

Skapandet av Natura 2000 är en av EU:s viktigaste åtgärder för att bevara biologisk mångfald. Det är unionens bidrag till förverkligandet av intentionerna i bl.a. Bernkonventionen och konventionen om biologisk mångfald.

EU's ramdirektiv för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten (Direktiv 2000/60/EG) kommer, när det väl träder i kraft, att ställa ytterligare krav på rapportering av svenska miljöövervakningsdata. För att klara dessa rapporteringskrav kommer data från såväl nationella som regionala miljöövervakningsprogram att behöva nyttjas. Nedan ges en bedömning av vad dessa nya krav kan komma att innebära för miljöövervakningsprogrammet för Vättern.

För att kunna redovisa ekologisk och vattenkemisk status i de stora sjöarna i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten måste följande typ av variabler övervakas:

Faktorer för klassificering av ekologisk status:

Biologiska faktorer

- Vattenväxter - *undersökningsprogram under framtagande*
- Bottenfauna - *ingår*
- Fisk - *ingår*
- Växtplankton - *ingår*

Allmänna fysikalisk-kemiska faktorer

- Siktdjup - *ingår*
- Vattentemperatur - *ingår*
- Syrebalans - *ingår*
- Salthalt - *ingår*
- Försurningsstatus - *ingår*
- Näringsämnen - *ingår*

Särskilt förorenande ämnen

Alla prioriterade ämnen (bilaga IXa till direktivet) som släpps ut i vattenområdet samt andra ämnen som släpps ut i betydande mängder skall övervakas genom mätningar. Listan över prioriterade ämnen är ännu inte klar men det kommer att innebära en utökning av föreliggande program.

Hydromorfologiska faktorer

- Förbindelser med grundvattenförekomster - *bristfälligt*
- Morfologiska förhållanden - *nöjaktigt*
- Variation i sjödjup - *nöjaktigt*
- Flodbäddens alt. sjöbottnens struktur och substrat - *nöjaktigt*
- Strandzonens struktur - *bristfälligt*

Summering av ramdirektivet för vatten och föreliggande program

I föreliggande övervakningsprogram för Vättern ingår många av ramdirektivets övervakningsfaktorer. Största bristen är makrofyter där varken standardiserade metoder eller mätprogram finns. Detta gäller även övriga sötvattenprogrammet. Sannolikt behöver en metod anpassad för makrofytovervakning i samtliga de stora sjöarna tas fram med nyttjande av fjärranalys i någon form för övervattensmakrofyter samt någon form av transekter eller områden för undervattensmakrofyter, däribland kransalger. Vidare behöver metoder för att bestämma hydromorfologiska faktorer tas fram. Det är svårt att uttala sig om särskilt förorenande ämnen eftersom det ännu inte är klart vilka ämnen som ska ingå.

Krav på övervakning enligt ramdirektivet för vatten

Kontrollerande övervakning (surveillance monitoring)

Ska ge information om den allmänna ytvattenstatusen i varje flodområde. Alla biologiska, hydromorfologiska och fysikalisk-kemiska faktorer samt förorenande ämnen som släpps ut ska mätas vart 6:e år vid ett urval stationer som ger en representativ bild av varje avrinningsområde. Stationer som representerar stora flöden och volymer ska ingå, dvs. stora floder, sjöar och vattentäkter. Även gränsöverskridande vattenförekomster och utflöden till havsmiljön ska ingå.

Operativ övervakning (operational monitoring)

Ska utföras där det finns risk att miljömålen inte uppfylls samt där prioriterade ämnen släpps ut. Alla vattenområden med betydande påverkan från punktkällor och ett urval av områden med diffus påverkan respektive hydromorfologisk påverkan ska ingå. Antingen övervakas den eller de biologiska faktorer som är mest känsliga för det tryck (mänsklig påverkan) som förekommer, alla prioriterade ämnen som släpps ut i betydande mängd eller hydromorfologiska faktorer som är mest känsliga.

Undersökande övervakning (investigative monitoring)

Används bl.a. vid okänd påverkan och oavsiktliga föroreningsincidenter varför behovet för enskilda medlemsländer inte kan avgöras i förväg.

Övervakning av skyddsområden

Omfattar dels ytvatten som används för uttag av dricksvatten och som ger mer än 100 m³ per dag dels vattenområden med skyddad livsmiljö (Natura 2000) och skyddade arter.

Provtagningsfrekvens

För kontrollerande övervakning anges minimifrekvens för fysikalisk-kemiska faktorer (var 3:e månad). Biologiska och hydromorfologiska faktorer skall övervakas minst en gång vart 6:e år. För operativ övervakning ska frekvensen väljas så att en tillförlitlig bedömning av statusen kan göras. Statistiskt innebär det att en godtagbar konfidensnivå och noggrannhet ska uppnås och att inverkan av årstidsvariationer ska vara så liten som möjligt. Prioriterade ämnen ska dock övervakas varje månad.

Summering av övervakning och provtagningsfrekvenser enligt ramdirektivet för vatten och föreliggande program

- Det program som presenteras i föreliggande rapport kan sägas representera ”kontrollerande övervakning” (*surveillance monitoring*) vilket utgörs av själva

basprogrammet. För de parametrar som åsyftas i ramdirektivet uppfyller föreliggande program kraven väl vad avser såväl antalet stationer och som frekvens.

- Den ”operativa övervakningen” (*operational monitoring*) i Vättern representeras av den samordnade recipientkontrollen. För att underlätta rapporteringen i framtiden bör den samordnade recipientkontrollen på sikt samordnas både vad avser lokaler som rapportering med utsjöprogrammet.
- Den ”undersökande övervakningen” (*investigative monitoring*) kan sägas utgöras av de projektförslag som föreslås inom Rörlig del och kampanjmätningar.
- En utökad samverkan vid ”övervakning av skyddsområden” d v s dricksvattenbehovet och specifika undersökningar för skyddsvärds arter och habitat bör innefattas av de projektförslag som föreslås inom Rörlig del och Kampanjer. För närvarande är denna övervakningsuppgift bristfälligt uppfylld ur långsiktigt perspektiv.

Samordning med övrig internationell rapportering

Data från de stora sjöarna Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren rapporteras ungefär vart tredje år till OECD/Eurostat. I huvudsak ingår närsalhalter i denna rapportering. Dessutom rapporteras också data från de stora sjöarna också till EEA och dess stations- och informationsnät Eurowaternet. Eurowaternet är den europeiska miljöbyrå EEA:s nätverk för information om inlandsvatten i Europa. Informationen i Eurowaternet omfattar både tillstånd och trender för såväl kvalitet som kvantitet i Europas yt- och grundvatten. Nätverket är tänkt att i första hand baseras på medlemsländernas egna program där ett urval av stationer och data ska ge en representativ bild av miljötilstånd och miljöpåverkan.

Eurowaternet är har sin tyngdpunkt i fysikalisk-kemiska mätningar till skillnad mot ramdirektivet där biologiska indikatorer står i fokus.

När det gäller flera av de vattenrelaterade direktiven, t ex badvattendirektivet, ombesörjs såväl provtagning som rapportering av kommuner direkt till EU.

ALLMÄNT OM MILJÖÖVERVAKNINGEN

Den svenska miljöövervakningen är uppdelad i en nationell och en regional del. I princip kan man säga att den nationella miljöövervakningen ansvarar för den övervakning som bäst drivs som ett enhetligt, standardiserat och centraliserat program, dvs. där det finns klara stordriftsfördelar. Den regionala miljöövervakningen svarar för övervakning där kunskapen om de regionala och lokala förhållandena är en stor fördel vid uppläggning och genomförande av arbetet.

I den miljöpolitiska propositionen (Prop. 1990/91:90) anges att miljöövervakning på nationell och regional nivå samordnas och fogas in i ett enhetligt system. Denna samordning innebär att all miljöövervakning ska ske med enhetlig målsättning och metodik för att kunna garantera stabila, jämförbara mätserier av hög kvalitet för framtiden. Det samordnade övervakningssystemet beskrivs i Naturvårdsverkets "Handbok för Miljöövervakning" (Internetadress: www.environ.se).

Allmänt kan miljöövervakning definieras som den verksamhet där tillstånd, trender och effekter i miljön följs. Verksamheten ska beskriva tillståndet i miljön på sådant sätt att de är användbara i miljöarbetet.

MÅL OCH SYFTE

Syftet med programmet för samordnad nationell miljöövervakning i Vättern är följande.

- Att beskriva Vätterns kemiska och biologiska tillstånd och utveckling, bedöma hotbilder och följa upp miljömål och miljöförbättrande åtgärder.
- Att ge underlag för nationella och regionala miljöanalyser, miljökvalitetsnormer, framtagande av miljömål och beslut om åtgärder, underlag för regional och lokal planering, miljökonsekvensbedömningar och vattenvårdsprogram.
- Att i samverkan med andra program ge underlag för beräkningar av ämnestillförsel från olika källor samt för upprättande av materialbalanser för beskrivningar av olika ämnens omsättning i Vättern.
- Att vara referens för regionalt och lokalt miljövårdsarbete samt stödja samordning och gemensam kvalitetssäkring av olika övervakningsinsatser i Vättern.
- Informera och öka kunskapen hos allmänheten och övriga intressenter om tillståndet i Vättern.

MILJÖÖVERVAKNINGSPROGRAMMET – ÖVERSIKT

För att uppfylla mål och syfte enligt ovan behövs följande undersökningar och moment ingå i ett samordnat nationellt program. Förslaget program får ses som en miniminivå för att uppfylla målen och syftet.

Tabell 2. Undersökningstyper i Vättern som föreslås i föreliggande program.

Moment	Undersökningstyp	Status
1	Vattenkemi sjö	enligt tidigare program
2	Växtplankton	enligt tidigare program
3	Djurplankton	enligt tidigare program
4	Bottenfauna	enligt tidigare program
5	Vattenkemi i utloppet, Motala Ström	enligt tidigare program, utökning med metaller
6	Vattenkemi i tillflöden	enligt tidigare program
7	Övervakning av pelagisk fisk (Ekointegrering)	enligt tidigare program, dessutom ingår <ul style="list-style-type: none"> • Yrkesfiskets fångststatistik
8	Miljögifter i fisk	Nytt förslag, ofinansierat för närvarande, program finns.
9	Kontroll av rekryterande öring i tillflöden	enligt tidigare program (elfiske)
10	Övervakning av lekande harr i tillflöden	enligt tidigare program
11	Växter	<ul style="list-style-type: none"> • Makrofyter: Nytt förslag, ofinansierat, program under utarbetning • Påväxtalger: Nytt förslag, finansierat, program finns
12	Nederbörds kemi	Enligt tidigare program
13	Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m	Förslag ges på 12 olika undersökningstyper (se sid 69)
14	Årliga resultatredovisningar	
15	Utvärdering vart 6:e år	
16	Samordning och drift	

I den rörliga delen ingår kampanjvisa undersökningar, t.ex. när tillfälliga miljöstörningar uppstår samt undersökningar som betraktas som ”engångsinsatser”. Samordning och drift är det arbete som Vätternvårdsförbundets sekretariat utför för att driva och samordna miljöövervakningen. Vad gäller vattenkemi i tillflöden används data från utloppsstationerna för budgetberäkningar.

Tabell 3. Av 15 nationella miljömål övervakar programmet följande fem miljömål. Inom parentes de undersökningstyper som ges som förslag i programpunkten kampanjer mm.

Miljömål	Relevanta undersökningstyper
1. Levande sjöar och vattendrag	Ekoräkning, provfiske (Fiskundersökningar, häckfågelinventering, utredning om hotade/sällsynta arter, övervakning av glacialrelikter)
2. Ingen övergödning	Vattenkemi i sjö och tillflöden, växtplankton, djurplankton, bottenfauna, växter, (primärproduktion, paleorekonstruktion)
3. Giftfri miljö	Miljögifter i fisk, bottenfauna, (sedimentkemi, screening.)
4. Bara naturlig försurning	Vattenkemi i sjö och tillflöden, nederbörds kemi, fiskrekrytering i tillflöden, (paleorekonstruktion)
5. Begränsad Klimatpåverkan	Växt-djurplankton, temperatur och vattenkemi,

	fiskrekrytering/fångst (utredning om sjömorfologi, erosion, is etc , paleorekonstruktion)
--	---

Noteras bör att föreliggande program ej berör andra miljömål som ändock är aktuella för Vättern. Som exempel kan nämnas "Grundvatten av god kvalitet", samt "Myllrande våtmarker". Det kommande ramdirektivet kommer att kräva övervakning av även nämnda två mål för bedömning av "ekologisk status" på vattenmiljön. Samordning av utvärderingar för hela akviferen Vättern kommer att eftersträvas.

Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m.

Förutom löpande miljöövervakning finns ett behov av inventeringar och utredningar vid enstaka tillfällen. Uppdykande miljöhot, behovet av ny kunskap och tillgången på medel avgör vilka undersökningar och utredningar som kan genomföras.

Tabell 4. Exempel och aktivitetsstatus på förslag till undersökningar som kan utföras utan att ingå i en långsiktig plan men ändock bidra med information om miljötillstånd. Listan är ej i prioritetsordning (se vidare sidan 69-72).

Undersökningstyp	Status/kommentar
1. Fiskundersökningar	tre olika moment föreslås
2. Screening/scanning av miljögifter	två olika moment föreslås
3. Paleorekonstruktion	Utförs i Vättern under 2001
4. Primärproduktion	Utfördes i Vättern under 2000, ingen långsiktighet
5. Utredning om hotade och/eller sällsynta arter	Kransalgsundersökning under framtagande 2001
6. Utredning om främmande och eller genmodifierade organismer	
7. Biotopkartering av tillflöden	Utförs under 2001
8. Konsekvensklassificering av väg-bäck passager runt Vättern	Endast norra delen återstår (Örebro län), planeras genomföras under 2002
9. Övervakning av glacialrelikter	Vitmärkla, (<i>Monoporeia affinis</i>) undersöks 2001, metod lämplig för kontinuerlig övervakning
10. Utredning om sjömorfologi, vattenstånd, erosion, isförekomst	
11. Häckfåglar på skär och öar	Program tas eventuellt fram under 2001.
12. Sedimentkemi	Tidigare heltäckande studie utförd 1972/73

Flera av undersökningarna och utredningarna kan lämpligen utföras tillsammans med Vänern och Mälaren inom samarbetet "Storasjögruppen" för att erhålla såväl ekonomiska som vetenskapliga vinster. Naturvårdsverket avser att avsätta årliga medel till gemensamma utvärderingar, undersökningar och projekt för Vänern, Vättern och Mälaren. Sjögemensamma undersökningar eller utredningar kan utgöra underlag för publicering i tidsskriften Sötvatten.

ANDRA UNDERSÖKNINGAR SOM INTE INGÅR I DETTA PROGRAM

Förutom de undersökningar som finns i det här programmet pågår recipientkontroll och andra, mer lokala undersökningar. Exempel är den samordnade recipientkontrollen i Norra respektive Södra Vättern samt kalkningsverksamhetens uppföljningssystem. Samarbete mellan miljöövervakningen i Vättern och recipientkontrollen pågår och planeras att fortsätta och utvecklas.

De samordnade recipientkontrollerna finansieras av intressenter som till största delen utgörs av industrier och kommuner och den ungefärliga årlig kostnaden redovisas nedan för de större programmen.

Tabell 5. Övriga undersökningsprogram i Vättern och dess tillflöden samt uppskattad årlig kostnad för provtagning, analys och resultatredovisning.

Program	Kostnad (kr) per år, ca
SRK Norra Vättern	300.000
SRK Södra Vättern	370.000
Kalkningsverksamhet O+F-län ¹⁾	200.000
Motala Ströms vattenvårdsförbund	40.000
Vätternvårdsförbundets samordnade program ²⁾	1.400.000
SUMMA	2.310.000

1) Kalkningskostnaden är endast grovt uträknat och fördelat per år.

2) Inkluderar kostnader för administration etc.

RESULTATREDOVISNING, UTVÄRDERING

En större utvärdering föreslås ske vart 6:e år och tidsintervallet är en anpassning till EU:s vattendirektiv. Även om vattendirektivet är antaget är mycket ännu oklart om hur direktivet ska genomföras i landet. Därmed kan tidsintervallet komma att ändras.

Årlig rapportering

1. Vätternvårdsförbundet ger ut årsrapporter med information om senaste nytt från miljöövervakningen och från aktuella undersökningar. Rapporter ges ut i en rapportserie.
2. Den årliga redovisningen från undersökningarna görs i form av uppdateringar av diagram och nyckelparametrar med kommentarer. Dessa läggs även in på förbundets hemsida och/eller hos datavärdarna. Materialet ska enkelt kunna tas med i vattenvårdsförbundets årsrapporter och kunna förstås av icke-specialisten. Rådata levereras årligen av utförarna till anvisade datavärddar.

3. Vattenvårdsförbundet har årliga informationsmöten i form av årsmöte. Där presenteras senaste nytt från miljöövervakningen och från aktuella undersökningar. Inbjudna är i regel medlemmar i förbundet, media och övriga intressenter.
4. Förbundet redovisar genomförd miljöövervakning under året till Naturvårdsverket enligt avtalen. Om så begärs lämnas ett underlag till ett kapitel till rapporten Sötvatten (f.d. Sjöar och vattendrag).

Vattenvårdsförbundet informerar också sina medlemmar, allmänheten och skolelever m.fl. via broschyrer, föredrag, utställningar, pressmeddelanden, telefonsamtal m.m. Informationen sker i de flesta fall via förbundets sekretariat.

Rapportering vart 6:e år

En större utvärdering görs vart 6:e år då det ingår en redovisning och utvärdering av momenten nedan och som redovisat i tabell 2. Trender redovisas sen mätningarna startade.

1. En sammantagen utvärdering görs av samtliga resultat från miljöövervakningen i Vättern, där trender upptäcks och analyseras i förhållande till regionala och nationella miljömål. Tillflödenas och utloppens vattenkvalitet och transporter av näringsämnen utvärderas i förhållande till Vätterns miljö tillstånd, trender och miljömål.
2. Regionala och nationella miljömål och miljöförbättrande åtgärder följs upp. Behov av ytterligare miljöförbättrande åtgärder beskrivs.
3. Källfördelning av kväve och fosfor samt dess påverkan på Vättern
4. Övrig relevant miljöövervakning och information, t ex utsläppsuppgifter från industrier och kommuner.
5. Jämförelse med andra noterade förändringar som ägt rum i Väneren eller Mälaren.

Källfördelningen av kväve och fosfor görs för att beräkna tillförseln av kväve och fosfor från olika källor. Beräkningarna ska användas för att följa upp åtgärder inom Vätterns avrinningsområden samt av atmosfäriskt nedfall. Kväves och fosfors påverkan på Vättern bör belysas.

Kopplingar till de senaste rönen och kunskapen inom området skall knytas och diskuteras i text.

Utvärderingen bör göras året innan avtalsperioden går ut. Detta är lämpligt för att man ska hinna revidera programmet och utvärdera utförarna innan nästa upphandling ska göras. I rapporteringen vart 6:e år skall bakgrundsinformation (se längre fram) dokumenteras.

STATISTISKA ASPEKTER

En förutsättning för att kunna identifiera statistiskt säkerställda trender i en sjö med så lång omsättningstid som Vättern (60 år) är att mätningarna bedrivs långsiktigt. Vid en revidering av provtagningsprogrammet är det därför viktigt att det nya programmet garanterar jämförbara och kvalitetssäkrade data så att gamla tidsserier kan nyttjas. Detta ställer speciella krav på miljöövervakningen i Vättern och dess unikt långa tidsserier. Byte av provtagningsrutiner, analyslaboratorium, etc. bör därför alltid föregås av en period av parallellprovtagning och interkalibrering. Ett annat krav är att mätningarna ska ge underlag för att särskilja variationer orsakade av naturliga faktorer, t ex cykliska svängningar i klimatet, från variationer orsakade av mänsklig påverkan.

BAKGRUNDSINFORMATION

För att kunna utvärdera insamlade mätdata behöver en mängd bakgrundsinformation sammanställas. En del av denna information behöver uppdateras årligen medan en del kan uppdateras med flera års intervall. Följande bakgrundsdata behövs.

- Klimatdata
- Vattenstånd
- Transporter och vattenföring i vattendragen till Vättern och i utloppet
- Övrig miljöövervakning och recipientkontroll i Vättern.
- Yrkesfiskestatistik
- Fritidsfiskestatistik (från kampanjvisa undersökningar)

För framför allt kväve och fosfor, men också för organiskt material och metaller, är det av intresse att beräkna tillförseln till Vättern från olika källor. För att kunna göra en källfördelning behövs följande bakgrundsinformation:

- Tillförsel via större vattendrag (kräver vattenföringsdata)
- Direktutsläpp från punktkällor (miljörapporter och utsläppskontroll)
- Atmosfäriskt nedfall direkt på sjöyta (kräver nederbördsdata)
- Arealer för markslag och sjöar (SCB , fjärranalys eller datoriserad kartanalys)
- Fördelning mellan grödor inom jordbruket (SCB , fjärranalys eller datoriserad kartanalys)
- Djurhållning och befolkning (SCB)
- Avloppsstandarder av enskilda avlopp och mjölkrum (statistik från inventeringar)
- Arealer brukad skog (skogsstyrelsen)
- Urlakning av olika ämnen från skog och åkermark i avrinningsområdet (regional miljöövervakning)

För att beskriva klimatet enskilda år och för att kunna beräkna ämnestransporter i tillflöden och utlopp och göra en vattenbalans för Vättern behövs följande data:

- Vattenföring och vattenkvalitet i flodmynningar (månadsvärden)
- Vattenföring och vattenkvalitet i utloppet vid Motala ström (månadsvärden)

- Vattenstånd i Vättern (månadsvärden)
- Lufttemperatur och nederbörd (månadsvärden)

KVALITETSSÄKRING

Samtliga av programmets undersökningar ska utföras enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning så långt som möjligt. För flertalet av undersökningarna finns en undersökningstyp i Handboken. Metodiken för ekoräkning av fisk beskrivs i Hydroakustisk kvantifiering av pelagisk fisk i Väner och Vättern. (Hansson, S., 1995). För makrofyter finns ett förslag till metodik till Handboken (oktober 2000) medan metodik för mikropåväxtalger finns i internationell litteratur samt för makropåväxtalger finns en överskådlig metodik i Handboken. Mikroskopiska påväxtalger utförs tills vidare enligt utförarens metodik. Sedimentkemi finns ännu inte i Handboken utan kommer att beskrivas mer utförligt när program för denna undersökningstyp tas fram. Metodik från kransalgsövervakning kommer också att tas fram vid undersökningens genomförande.

Kvalitetssäkringsarbetet ska följa anvisningar i Handboken för miljöövervakning, Naturvårdsverkets Allmänna Råd 92:1. Några viktiga aspekter är följande.

- Positionsbestämning på Vättern ska göras med satellitnavigering (GPS el. motsvarande). Bestämning med enslinjer, syftkompass m.m. godtages ej.
- Kemiska analyser ska utföras enligt SIS eller motsvarande, t.ex. ISO- (International Standards Organization) eller CEN-standard (European Committee for Standardization).
- Analyser ska så långt möjligt göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata.
- Vid validering av vattenkemiska data ska resultaten kontrolleras logiskt, t ex med avseende på jonbalans, halter av närsalter och organisk substans. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev. med en kommentar. Bortfallskodning skall göras enligt anvisningar från datavärden.
- Biologiska provtagningar ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet av aktuell typ av undersökning och provtagningsutrustning.
- Artbestämningar (växt-/djurplankton och bottenfauna) och åldersbestämningar (fisk) ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet inom området. Det är dessutom önskvärt att laboratorier som utför detta deltar i någon form av interkalibrering. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Referensprover sparas för framtiden i provbank.

DATALAGRING, DATALEVERANS OCH DATAVÄRDAR

Utförarna av de olika undersökningstyperna lagrar resultaten från samtliga provtagningar digitalt som grunddata, tillsammans med uppgifter om provtagningsplats och analysmetodik. Rådata ska levereras årligen av utförarna **senast den 1 mars** året efter provtagningen i tabellform på lämpligt ADB-medium till Vätternvårdsförbundet samt till anvisad datavärd. Leverans av rådata kan också regleras på annat sätt i avtal. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord före leverans.

Tabell 6. Datavärddar och datatillgänglighet via internet gällande för olika undersökningstyper i Vättern som genomförs i långsiktigt program.

Moment	Datavärd	Tillgänglighet	Övrigt
Vattenkemi sjö	Institutionen för miljöanalys	http://www.ma.slu.se	rådata
Växtplankton sjö	Institutionen för miljöanalys	http://www.ma.slu.se	rådata
Djurplankton sjö	Institutionen för miljöanalys	http://www.ma.slu.se	rådata
Bottenfauna sjö	Institutionen för miljöanalys	http://www.ma.slu.se	rådata
Nederbörds kemi	IVL	http://www.ivl.se	tungmetaller fås via www.vattern.se
Vattenkemi ut/tillflöden	Institutionen för miljöanalys	http://www.ma.slu.se	rådata
Elfiske tillflöden	Fiskeriverket	http://www.fiskeriverket.se	
Lekharrobservationer	Vätternvårdsförbundet	http://www.vattern.se	kommer att bli offentlig
Makrofytter	Vätternvårdsförbundet	http://www.vattern.se	kommer att bli offentlig
Påväxtalger	Vätternvårdsförbundet	http://www.vattern.se	kommer att bli offentlig
Pelagisk fisktäthet	Fiskeriverket	http://www.vattern.se	beräknade primärdata
Nätprov fisken	Fiskeriverket	http://www.fiskeriverket.se	Rådata
Sedimentkemi	Vätternvårdsförbundet	http://www.vattern.se	kommer att bli offentlig

KOSTNADER OCH FINANSIERING

Den totala kostnaden per år för det miljöövervakning av Vätterns avrinningsområde är (2001) drygt 2,3 milj. kr (se tabell 5). Av detta svarar enbart undersökningarna, exkl. resultatredovisning, för ca 1.8 milj kr (ca 80 %) och administration, samordning, drift, utvärdering och resultatredovisning för ca 500.000 kr (ca 20%).

Det nationella program kommer att ha många olika finansiärer. De största är Vätternvårdsförbundet, Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Länsstyrelserna. Den delade finansieringen visar på en stor samverkan mellan olika aktörer och är helt i linje med regeringens tankar om att all miljöövervakning på olika nivåer ska samordnas och fogas in i ett enhetligt system (Prop. 1990/91:90).

Flertalet undersökningarna i programmet pågår redan idag och har en långsiktig finansiering. Vissa undersökningstyper är dock nya även om de utförts tidigare, då med oregelbunden frekvens och kortsiktighet. Nya moment som föreslås fortgå med kontinuitet är makrofytter och påväxtalger samt miljögifter i fisk. För fortsatt drift krävs att respektive finansiär fortsätter att bidra med dagens belopp. För att driva programmet krävs därför ett fortsatt bidrag från Naturvårdsverket på minst 400 000 kr/år. Det är en förhoppning av vissa av de föreslagna undersökningstyperna som ges under "Rörlig del och kampanjer" (sid 69) kan med tiden införlivas i ett långsiktigt program.

Finansieringen av de olika momenten är något olika för olika år. Ovan anges en ungefärlig fördelning av kostnaderna på respektive finansiär. Staten får inte fondera medel för att finansiera dyrbara undersökningar som sker med glesare intervall, t.ex. sedimentkemi. Vattenvårdsförbunden har större möjlighet att fördela kostnaderna mellan olika år och med gemensam samordning och finansiering kan även sådana undersökningar genomföras.

Medlemmar i vattenvårdsförbundet är bl.a. kommuner, landsting, region, industrier, kraftverksföretag och organisationer för olika intressen och de bidrager till finansieringen av miljöövervakningen via vattenvårdsförbunden. Dessutom utförs recipientkontroll i norra respektive södra Vätterns tillflöden.

Tabell 7. De största finansiärerna av olika undersökningstyper i Vättern och ungefärlig årlig kostnad. (Kostnader för administration och sammanställning är ej inkluderade).

Finansiär	Kostnad, kr/år	Finansierar i princip delar eller hela moment av: (kan vara olika för olika år)
Naturvårdsverket	400.000*)	Utsjöprogrammet (vattenkemi, växt-djurplankton, bottenfauna), miljögifter i fisk, Sedimentkemi, Rörlig del; kampanjer m.m., årliga resultatredov., utvärdering vart 6:e år, samordning och drift
Vättern-vårdsförbundet	400.000	Vattenkemi i utloppet, vattenkemi i tillflöden, Ekoräkning, Fiskrekrytering i tillflöden, makrofyter, påväxtalger, årliga resultatredovisning,
Fiskeriverket	85.000	Ekoräkning av fisk
Andra undersökningsprogram Vätterns avrinningsområde	ca 900.000 (uppskattat)	<ul style="list-style-type: none"> • Motala ströms vattenvårdsförbund e.f. • Kalkningskontroll i tillflöden i Jönköpings och Västra Götalands län. • Recipientkontrollen i Norra resp Södra Vätterns tillflöden.
Total kostnad	1.825.000	

*) Dessutom planerar Naturvårdsverket att avsätta 200.000 kr/år till gemensamma utvärderingar, undersökningar eller projekt inom samarbetet för de stora sjöarna Vänern, Vättern och Mälaren.

SAMORDNING OCH UTFÖRARE

Vätternvårdsförbundet kommer att, via sitt sekretariat med placering på Länsstyrelsen i Jönköping, fortsätta att fungera som samordnare av miljöövervakningen i Vättern. Vätternvårdsförbundet upphandlar och skriver avtal med utförarna av undersökningarna och är redaktör för årsrapporten och förbundets hemsida. Vätternvårdsförbundets sekretariat ansvarar för att programmet genomförs under förutsättning att respektive finansiär bidrager med sin del. Sekretariatet redovisar också genomförda aktiviteter till Naturvårdsverket och deltar vid möten med Storasjögruppen och Naturvårdsverket. Sekretariatet fungerar också som en informationscentral om Vätterns miljötillstånd.

SAMVERKAN

Storasjögruppen

Storasjögruppen kommer att bestå av representanter från Vänerens respektive Mälarens vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Naturvårdsverket och Fiskeriverket. Till denna grupp kan utförarna av miljöövervakningen adjungeras allt efter behov. Storasjögruppen sammanträder minst två gånger per år. Sammankallande och tillika sekreterare alterneras i gruppen. Storasjögruppen ska:

- Löpande samordna miljöövervakningen i Väneren, Vättern och Mälaren för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.
- Diskutera aktuella miljöfrågor och problem i sjöarna.
- Följa övrig nationell miljöövervakning, EU:s vattendirektiv och annan internationell rapportering för att vid behov föreslå ändringar i miljöövervakningen av sjöarna.
- Samordna avtalstider och om behov finns samordna upphandlingar och beställningar av undersökningar.
- Definiera behovet av gemensamma utvärderingar och sammanställningar i sjöarna och söka medel för dessa projekt.
- Föreslå tema för underlag om sjöarna till rapporten Sötvatten.
- Undersöka behovet av gemensam information och informationsdagar.
- Sprida information om respektive sjö och om övriga verksamheter som berör sjöarna.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket finansierar delar av programmet och ställer krav på bl.a. dataleverans, datahantering, kvalitetssäkring, standardiserade metoder och redovisningsformer enligt avtal som upprättas. Årligen redovisar Vätternvårdsförbundets sekretariat till Naturvårdsverket om hur miljöövervakningen under året har fortlöpt. Dessutom ställer verket krav på samordnaren om deltagande vid Naturvårdsverkets samordningsmöten om miljöövervakningen i programområdet Sötvatten. Naturvårdsverket i sin tur upprättar avtal med de nationella datavärdarna. Naturvårdsverket ingår i Storasjögruppen, som träffas regelbundet.

Länsstyrelserna

Samarbetet mellan vattenvårdsförbundet och länsstyrelsernas miljöövervakningsansvariga m.fl. kommer att fortsätta. I vattenvårdsförbundets styrelse ingår länsstyrelserna. Vattenvårdsförbundets sekretariat och länsstyrelserna träffas dessutom vid arbetsmöten. Förbundets sekretariat är stationerat hos Länsstyrelsen i Jönköping.

Samordnade recipientkontrollen (SRK)

De samordnade recipientkontrollerna finansieras av intressenter som till största delen utgörs av industrier och kommuner. Syftet med undersökningarna är att ge en bild av mer lokala utsläppares påverkan på miljön. Undersökningar pågår i mer strandnära områden av Vättern och i tillflödena och utloppet.

Miljöövervakningen i Vättern och recipientkontrollen samarbetar i olika omfattning. Samarbetet planeras att fortsätta och utvecklas. Ekonomiska vinster kan för vissa undersökningar göras genom att tillämpa gemensam upphandling.

Avrinningsområdesvis samverkan

Vid antagandet av EU:s vattendirektiv kommer Vättern att införlivas i ett större avrinningsdistrikt. Enligt liggande förslag om miljöövervakning av Vättern kommer Vätternvårdsförbundet fortsättningsvis att utgöra ett delavrinningsområde inom Motala Ströms avrinningsområde med ett sk nodsekretariat. Därför behöver samarbetet inom hela Vätterns och hela Motala ströms avrinningsområde utvecklas. Naturliga områden att samarbeta kring kan vara miljöövervakningsprogrammen, gemensamma rutiner för rapportering, informationsmaterial, källfördelningar av t.ex. kväve och fosfor, åtgärdsprogram m.m.

ANVISNINGAR FÖR UNDERSÖKNINGARNA I VÄTTERN

VATTENKEMI I SJÖ

Underlag och strategi

Undersökningstypen "Vattenkemi i sjöar" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning har använts som underlag.

Vätterns stabila och välomblandade vattenmassa tillsammans med den långa omsättningstiden (60 år) gör att variationerna i vattenkemi är små både i tid och rum. Detta gör att flera stationer och nivåer i det gamla PMK-programmet har kunnat strykas utan att väsentlig information går förlorad. Målsättningen har varit att ha kvar de stationer som är mest representativa för vattenkvaliteten i utsjön. Det måste dock betonas att kvarvarande mätningar måste ske med omsorg och med undvikande av bortfall i tid och rum.

Vätterns vattenmassa skiktas under sommarperioden från juni till september. Språngskiktet ligger på 15-25 m djup. Emellertid är omblandningen tämligen effektiv under resterande delar av året. Kortsiktiga förändringarna i vattenpelaren är små då det rör sig om från början redan låga halter. Detta syns på olika vattenkemiska variabler som oftast uppvisar små variationer från ytan till botten. Från och med 2002 kommer blandprover att införas även för kemiska mätningar i sjön. Under 2001 kommer metoden att testas, kalibreras, beskrivas och utvärderas vid en station i Vättern.

Mål och syfte

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändring i Vättern.
- Att bedöma Vätterns påverkan av luftföroreningar, olika typer av utsläpp, samt av markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet.

Provtagningsstationer

Provtagningsstationer för vattenkemi i Vättern presenteras i tabellen nedan och i figur 1.

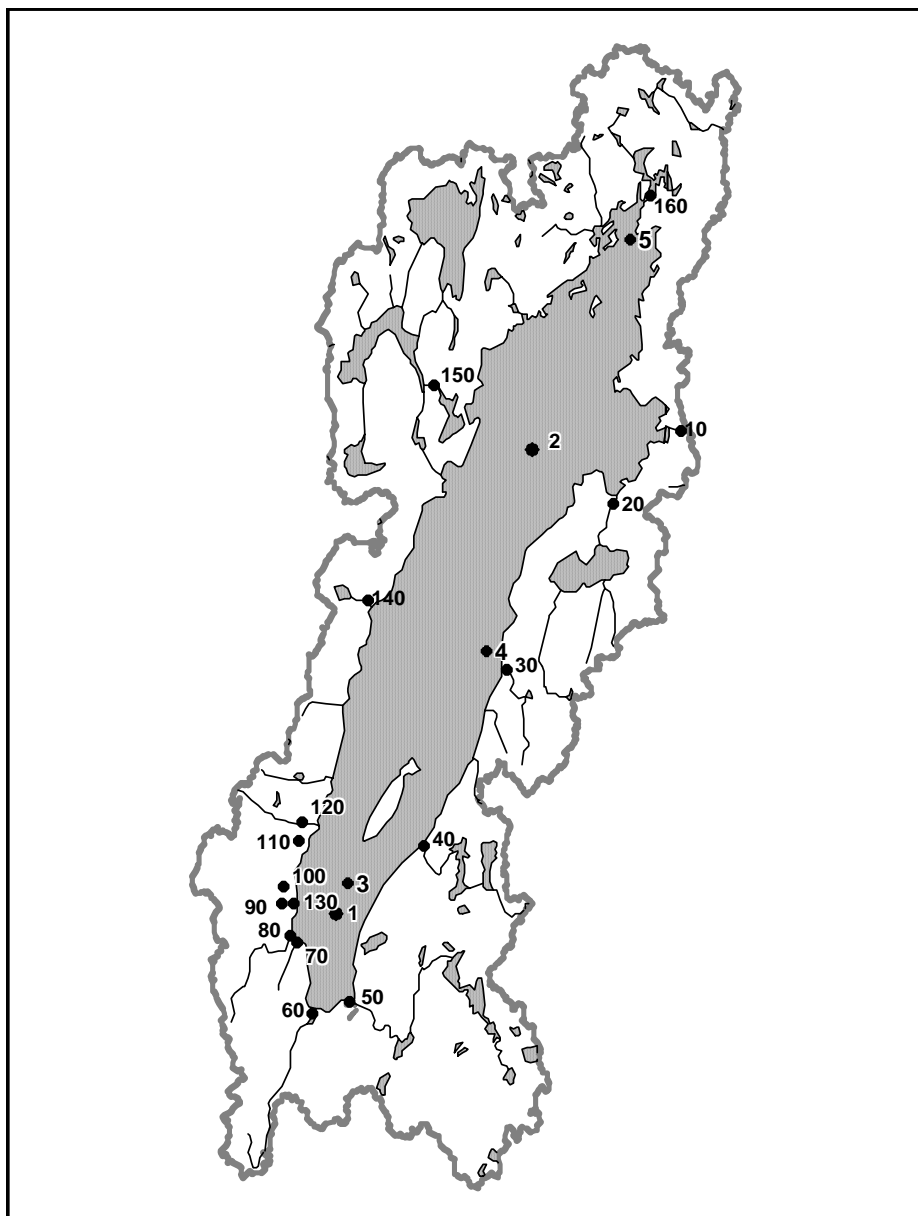
Tabell 8. Provtagningsstationer för vattenkemi i Vättern.

Nr	Namn – läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m) gäller 2001**
		x	y		
1	Edeskvärna	642137	140642	115	0,5; 10; 30; 50; b *)
2	Jungfrun	648695	143413	75	0,5; (10; 30 ; 50; b*)

* = 1 m över botten

**= kan komma övergå/kompletteras till/med blandprov för epilimnion och hypolimnion

Station 1 motsvarar gamla PMK 1, station 2 PMK 16a.



Figur 1. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter som administreras av Vätternvårdsförbundet. Vattenkemi i sjön tas i punkt 1 och 2.

Provtagningsnivåer

Vätterns vattenmassa är oskiktad och välomblandad under större delen av året. Under sommarmånaderna uppträder i regel en tydlig temperaturskiktning. Språngskiktet ligger i regel på 15-25 m djup. Nuvarande provtagningsnivåer försöker avspegla över, i och under potentiella språngskikt. Temperaturmätningar skall göras med termistor från yta till botten. Från ytan ned till språngskikt noteras varannan meter, efter språngskiktet var 5:e meter. Klorofyllprov tas från yta samt från samma samlingsprov som för växtplankton (0-25 m).

För provtagningen av vattenkemin planeras en övergång till blandprover. Under 2001 genomförs provtagningen som tidigare och vid en station testas dessutom metodiken för blandprovtagning. Vid testen tas blandprover för epilimnion och ett för övre delen av hypolimnion. Dessutom ska ett ytvattenprov (0,5 m) tas. Metodiktesten och förslag på

metodik kommer att redovisas till sekretariatet efter 2001. Om resultaten av blandprov förefaller att rekommenderas kan en övergång till detta förfarandet bli aktuellt fr.o.m. 2002.

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs varje år i mitten av april, maj, juli och augusti. Kvalitetssäkrade tidsseriedata från föreslagna lokaler (tabell 8) finns sedan 1966 (Edeskvrana) eller 1978 (Jungfrun).

Statistiska aspekter

En förutsättning för att kunna identifiera statistiskt säkerställda vattenkemiska trender i en sjö med så lång omsättningstid som Vättern (60 år) är att mätningarna bedrivs långsiktigt. En annan förutsättning är att man särskiljer variationer orsakade av naturliga faktorer, t ex cykliska svängningar i klimatet, från variationer orsakade av mänsklig påverkan.

Variabler

Vattenkemiska variabler regleras av en lista (tabell 9). I det gamla PMK-programmet har man under en lång period analyserat Kjeldahl-N istället för Tot-N vid bestämning av halten totalkväve och KMnO_4 istället för TOC vid bestämning av halten lösta organiska ämnen. Under perioden 1996-2000 har dubbla prover analyserats. Fortsättningsvis analyseras Kjeldahl-N och Tot-N med båda metoderna för att inte förlora möjligheten att göra trendanalyser på hela tidsperioden. KMnO_4 utgår från utsjön och ersätts med TOC. Metallhalten i Vättern följs genom yt-och bottenvattenanalyser samt indirekt genom Vätterns utlopp vid Motala.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handboken för miljöövervakning och i BIN SR11 (Naturvårdsverket 1986).

Tabell 9. Vattenkemiska variabler i provtagningsprogrammet på Vättern.

Variabelnamn	Enhet	Mätområde*)	Mätosäkerhet**)	Kommentar
BASLISTA				
Temperatur	°C			Termometer i provtagare samt termistor, nivåer enligt rapport 61
Konduktivitet	mS/m	0,1-100	2	
pH		3-10	1	
Ca	mekv/l	0,01-5,0	4	
Mg	mekv/l	0,002-0,8	4	
Na	mekv/l	0,005-2,2	3	
K	mekv/l	0,002-0,26	4	
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,001-1	2	
SO ₄	mekv/l	0,01-1,7	4	
Cl	mekv/l	0,004-0,6	4	
NH ₄ -N	µg/l	1-1200	6	
NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	1-700	8	
Tot-N	µg/l	50-4000	9	
Kjeldahl-N	µg/l	50-1000	10	
PO ₄ -P	µg/l	1-25	15	

Tot-P	µg/l	2-50	15	
TOC	mg/l	0,3-50	3	
Absorbans	420/5cm ofilt.	0,001-1,0	6	
Absorbans	420/5 filt.	0,001-1,0	6	
Susp. material	mg/l			
Si	mg/l	0,5-8	7	
METALLER				endast yta + botten, två stationer
Fe	µg/l			
Mn	µg/l			
Cu	µg/l			
Zn	µg/l			
Cd	µg/l	>3 ng/l		
Pb	µg/l	>10 ng/l		
Cr	µg/l			
Ni	µg/l			
As	µg/l	>50 ng/l		
Co	µg/l			
Va	µg/l			
Al	µg/l			
Övriga				
Hg	µg/l	>1 ng/l		endast utlopp

*) Mätområde är analyserbart haltområde utan spädning

***) Mätosäkerhet är bestämt som CV i %

Beräknade variabler:

- $ANC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+} + NH_4^{+} - (SO_4^{2-} + Cl^{-} + (NO_2^{-} + NO_3^{-}))$ (mekv/l)
- $Org-N = Kjeldahl-N - NH_4-N$ (µg/l)
- $Övrig-P = Tot-P - PO_4-P$ (µg/l)
- Kväve/fosforkvot

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Provtagning ska utföras enligt BIN SR11 och av personal som är utbildad i enlighet med SNFS 1990:11 MS29. Analyser ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev med en kommentar. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

VÄXTPLANKTON

Underlag

Underlag är undersökningstypen "Växtplankton i sjöar" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Mål och syfte

Undersökning av växtplankton i Vättern syftar till att :

- beskriva tillstånd och förändringar i den öppna vattenmassan med avseende på växtplanktonsamhällets artsammansättning,
- relativ förekomst av olika arter, samt
- individtäthet och biomassa av växtplankton.

Biologiska effekter av förändringar i Vätterns siktförhållanden och näringsnivå följs med växtplanktonundersökningar. Dessutom har växtplankton en fundamental roll i ekosystemet som primärproducent. Information om biomassa och artsammansättning hos växtplankton är nödvändig för att tolka förändringar på andra trofinivåer (t ex djurplankton, bottenfauna och fisk).

Provtagningsstationer, -ytor

Växtplanktonprov tas med vattenhämtare och analyseras kvantitativt med avseende på frekvens och biomassa av ingående arter. Parallellt med den kvantitativa provtagningen ska ett kvalitativt håvprov (maskstorlek 25 µm) insamlas för att möjliggöra kontroll av artbestämningar. Undersökningstypen ska ge representativa värden på biomassa och artsammansättning hos växtplanktonsamhället i Vättern. I tabellen nedan redovisas stationer för provtagning av växtplankton. Det är samma stationer där vattenkemisk provtagning görs.

Tabell 10. Stationer och nivåer för provtagning av växtplankton i Vättern.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m) gäller 2001
		x	y		
1	Edeskvarna	642137	140642	115	0,5m ; 0-24 m (blandprov)
2	Jungfrun	648695	143413	75	0,5m ; 0-24 m (blandprov)

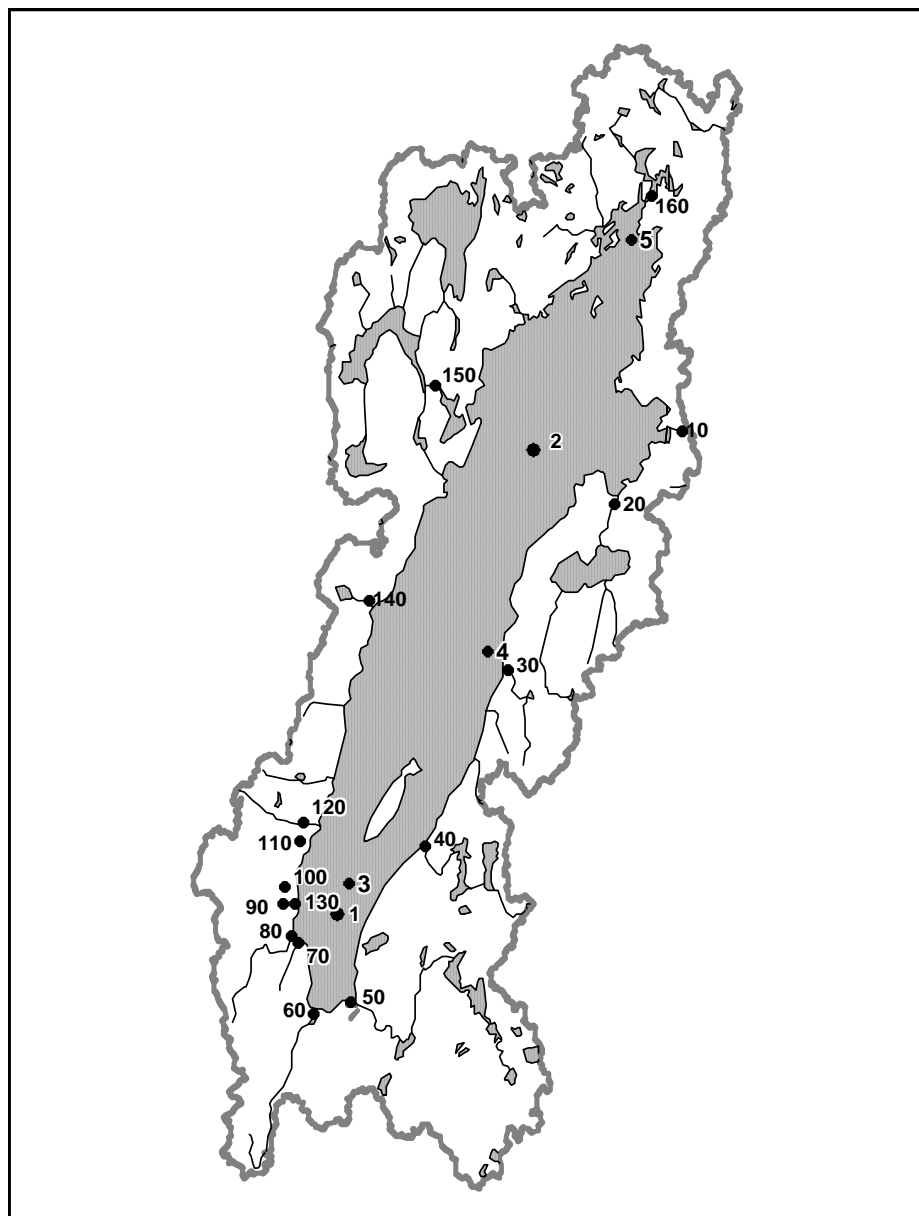
Station 1 motsvarar gamla PMK 1, station 2 PMK 16a.

Provtagningsnivåer

Från varje provpunkt inom en provtagningsyta tas prov med rörhämtare från 0-2, 2-4, 4-6 och så vidare ned till 24 m till ett blandprov. Alternativt kan prov tas från varannan meter med hämtare (0.5, 2, 4, 6 och 8 m) till ett blandprov. En lika stor vattenvolym från vart och ett av de fyra/fem proverna hälls i ett gemensamt kärl, och efter noggrann omblandning tas ett prov ut som får representera epilimnion. Provet konserveras med standard kaliumjodidlösning.

Provtagningsfrekvens

Provtagning av växtplankton utförs årligen i mitten av april, maj, juni och augusti. Kvalitetssäkrade tidsseriedata från föreslagna lokaler (tabell 10) finns sedan 1966 (Edeskvrana) eller 1978 (Jungfrun) .



Figur 2. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter som administreras av Vätternvårdsförbundet. Växtplankton tas i punk 1 och 2.

Statistiska aspekter

Den rumsliga fördelningen av växtplankton i en sjö är oftast ojämn. Dessutom kan både kvalitativa och kvantitativa förändringar av växtplanktonsamhället ske snabbt (dagar). Mellanårsvariationen i Vättern kan därför skenbart vara betydande. För att kunna fastställa

trender i Vätterns växtplanktonsamhälle krävs därför en långsiktig miljöövervakning för att möjliggöra analyser på långa tidsserier.

Variabler

Följande variabler ingår (BIN PR066):

- Ingående taxa
- Antal per liter för ingående taxa
- Medelvolym/ind. för ingående taxa
- Biovolym per liter för ingående taxa

Metoder

Provtagningsmetodik, utrustning och analyser finns beskrivna i undersökningstypen ”växtplankton i sjöar” i Handboken för miljöövervakning.

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehålla information om:

- Provtagningsyta och läge (koordinater)
- Datum och tidpunkt för provtagningen
- Provtagningsdjup
- Hämtartyp, -storlek och håvtyp

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämmingar ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Använd litteratur vid artbestämning ska dokumenteras. Nivån för artbestämningen (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Referensprov sparas för framtiden i provbank. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

DJURPLANKTON

Underlag

Undersökningstypen "Zooplankton i sjöar" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning är underlag.

Mål och syfte

Undersökning av djurplankton i Vättern syftar till att :

- beskriva tillstånd och förändringar i den öppna vattenmassan med avseende på djurplanktonsamhällets artsammansättning,
- relativ förekomst av olika arter (indikatorarter), samt
- individtäthet och biomassa av djurplankton.

Att tänka på

Djurplanktonsamhällen påverkas av en rad olika miljöfaktorer, såsom eutrofiering, försurning, metallkontaminering, förändring av fiskfaunans (planktonätande arter) och växtplanktonsamhällets sammansättning. Analys av djurplanktonsamhällen ger därför information om effekter av flera samverkande faktorer där betydelsen av en enskild faktor kan vara svår att klarlägga. Det tycks krävas relativt kraftig miljöpåverkan för att ge mätbara förändringar i djurplanktonsamhället. Djurplankton är därför troligen mindre effektiv än både bottenfauna och växtplankton som tidig varningsindikator.

Det viktigaste skälet till att inkludera djurplankton i programmet är deras strategiska placering mitt i näringskedjan. Övervakning av djurplankton ger därför möjlighet att bedöma effekten av interaktioner mellan olika trofinivåer på ekosystemet. Information om biomassa och artsammansättning hos djurplankton är också ofta nödvändig för att tolka förändringar i växtplankton- och fisksamhället.

Provtagningsstationer

Stationer för provtagning av djurplankton redovisas i tabellen nedan och är samma som de vattenkemiska stationerna.

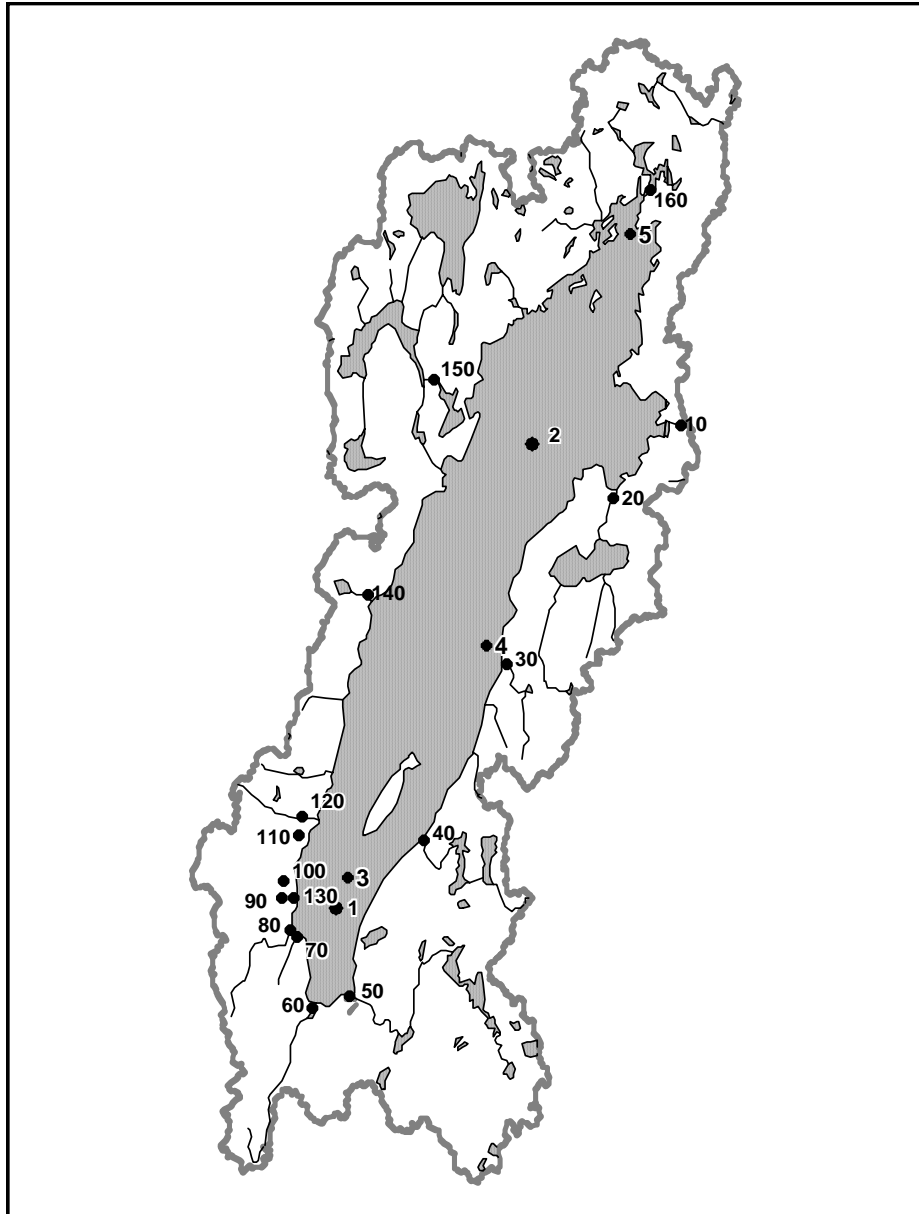
Tabell 11. Stationer och nivåer för provtagning av djurplankton i Vättern.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m) gäller 2001
		x	y		
1	Edeskvärna	642137	140642	115	0-10, 10-20, 20-40m
2	Jungfrun	648695	143413	75	0-10, 10-20, 20-40m

Station 1 motsvarar gamla PMK 1, station 2 PMK 16a.

Provtagningsnivåer

För de flesta djurplanktonarter i Vättern bedöms flertalet individer förekomma ovanför 30 m-nivån . På större djup är det enbart ett fåtal arter som förekommer i större numerärer, t.ex. *Limnocalanus macrurus*. Djurplankton provtas på nivåerna 0-10, 10-20 och 20-40 m.



Figur 3. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter som administreras av Vätternvårdsförbundet. Djurplankton tas i punkt 1 och 2.

Provtagningsfrekvens

Provtagning av djurplankton görs varje år i mitten av juli och augusti. Kvalitetssäkrade tidsseriedata från föreslagna lokaler (tabell 11) finns sedan 1974 (Edeskvärna) eller 1978 (Jungfrun) .

Statistiska aspekter

Den rumsliga fördelningen av djurplankton är ofta ojämn och ändras relativt snabbt såväl i vertikalled som horisontellt. Många djur företar vandringar i vertikalled under dygnet och den rumsliga fördelningen varierar också med årstiden. Det är därför viktigt att prover tas vid samma tid på året och samma tid på dagen för att därigenom minimera den variation som beror på djurens dygnsvandring.

Variabler

Följande variabler ingår (BIN PR016):

- Ingående taxa
- Antal per liter för ingående taxa
- Medelvolym/ind. för ingående taxa
- Biovolym per liter för ingående taxa

Metoder

Provtagningsmetodik, utrustning och analyser finns beskrivna i undersökningstypen ”djurplankton i sjöar” i Handboken för miljöövervakning. Vid insamling av större djurplankton på angivna nivåer används en Clark-Bumpus-håv (varvtal minst 1500). Provtagning görs så att varje delprov/nivå representerar lika stora vattenvolymer. Rotatorier insamlas genom filtrering (40 µm nät) av vattenprover från samma nivåer (blandprov av 3 prover från varje nivå; 0,5+5+10 m; 10+15+20 m, etc.).

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehålla information om:

- Provtagningsyta och läge (koordinater)
- Datum och tidpunkt för provtagningen
- Provtagningsdjup
- Hämtartyp, -storlek och håvtyp

Läget för ev. temperatursprångskikt bör anges då vissa djurarter i huvudsak befinner sig under detta.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämningen (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Referensprov sparas för framtiden i

provbank. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

BOTTENFAUNA

Underlag

Underlag är undersökningstypen "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Mål och syfte

Undersökning av bottenfauna i Vättern syftar till att :

- beskriva kvalitativ och kvantitativ status och/eller förändringar i bottenfaunasamhällets sammansättning i sjöns djupaste delar.

Artsammansättningen förändras vid miljöpåverkan, och resultaten kan därför användas för att bedöma sjöecosystemets samlade påverkan av luftföroreningar, utsläpp, markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet. Undersökningstypen är speciellt lämplig för att bedöma status och förändringar i sjöars trofegrad.

Provtagningsstationer, -ytor

Provtagningsstationer för bottenfauna redovisas i tabellen nedan. Prover tas från en provtagningsyta som utgörs av området inom 200 m radie från provtagningsstationen. Bottenfauna insamlas med Ekmanhämtare (automatisk utlösning och möjlighet att variera vikter) från 10 st provpunkter som fördelas med jämn spridning inom provtagningsytan. Provtagning ska göras på mjukbotten (ackumulationsbotten). Samtliga enskilda prover från en yta analyseras separat.

Observera att positionsbestämning på Vättern ska göras med satellitnavigering (GPS eller motsvarande). Bestämning med enslinjer, syftkompass m.m. godtages ej.

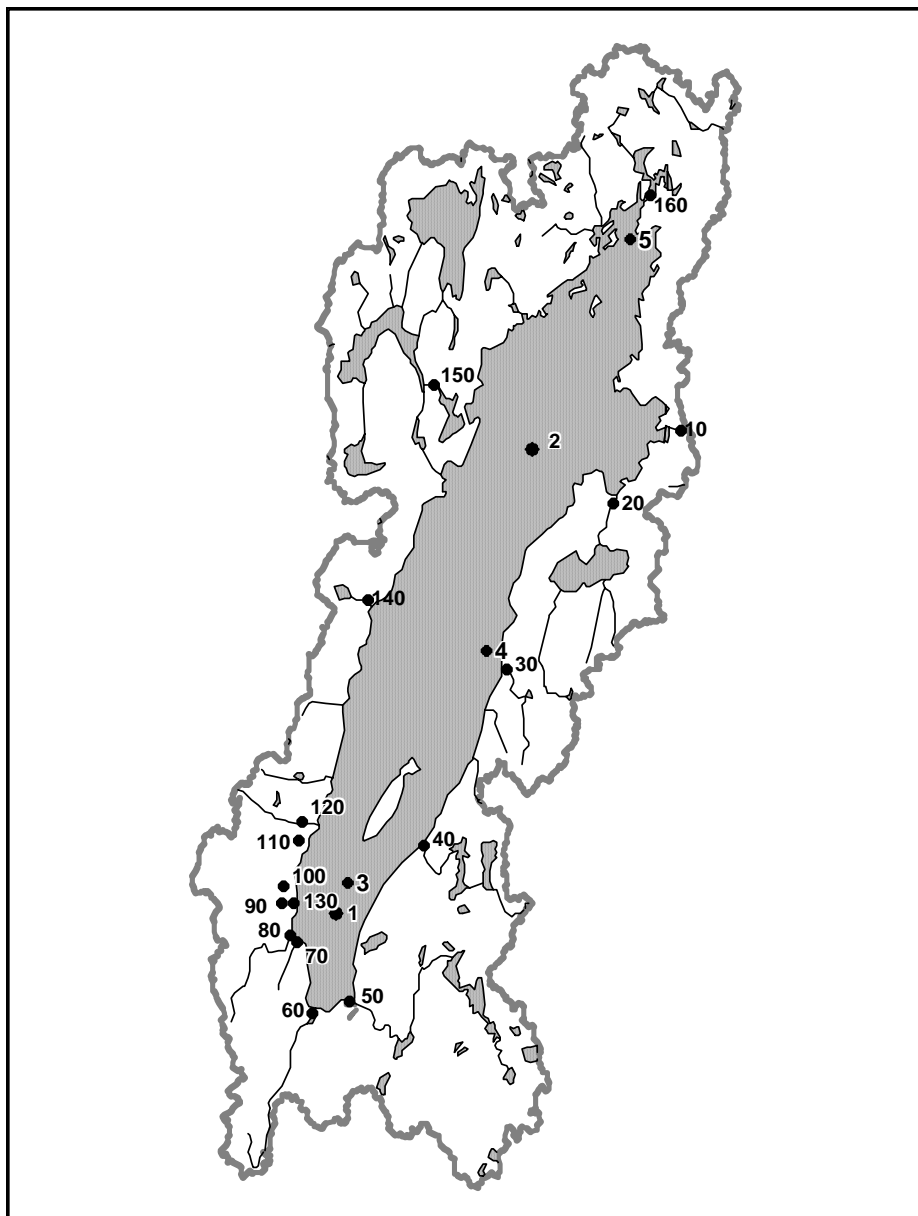
Tabell 12. Stationer och nivåer för provtagning av bottenfauna i Vättern.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)
		x	y	
3	Visingsö S	642545	140805	109
4	Omberg	645840	142775	100
5	St Aspön	651657	144792	90

Station 3 motsvarar PMK 5, station 4 PMK 9 och station 5 PMK 14.

Provtagningsfrekvens

Provtagning av bottenfauna görs varje år i mitten av augusti. Orsaken till valet av denna månad för provtagning är befintliga långa tidsserier. Det man kan missa med augustiprovtagning är insektslarver. Andelen insektslarver ute på Vätterns fattiga djupbottnar är dock så liten att omläggning till annan provtagningsmånad inte har ansetts motiverat.



Figur 4. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter som administreras av Vätternvårdsförbundet. Bottenfauna tas i punkterna 3, 4 och 5.

Statistiska aspekter

En sjöbotten utgör en heterogen miljö. För att minimera variation som beror på bottenstrukturer tas därför prover från definierade delområden. Denna stratifiering ökar möjligheten att upptäcka och statistiskt säkerställa förändringar i sammansättning av bottenfaunan, och möjliggöra statistiska jämförelser mellan olika sjöar. Det är viktigt att vara medveten om att det insamlade materialet statistiskt sett endast beskriver den miljötyp/bottentyp som de provtagna delområdena representerar.

Variabler

Följande variabler ingår (SS 028190):

- Ingående taxa
- Antal ind./m² för ingående taxa

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Svensk Standard SS 028190 och i Handboken för miljöövervakning.

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehålla information om:

- Provtagningsyta och läge (koordinater)
- Datum och tidpunkt för provtagningen
- Provtagningsdjup
- Beskrivning av sedimentet med avseende på typ, färg, konsistens och lukt (svavelväte)

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämningen (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Referensprov sparas för framtiden i provbank. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

VATTENKEMI I UTLOPPET MOTALA STRÖM

Underlag

Undersökningstypen "vattenkemi vattendrag" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning är underlag.

Mål och syfte

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändringar i Vätterns utlopp.
- Att ta fram underlag för beräkning av massbalanser för olika ämnen som tillförs Vättern.
- Att ta fram underlag för beräkning av ämnestransporter i Vätterns utlopp.

Provtagningsstation

Provtagning ska ske i den centrala delen av strömfåran. Provtagningsstationens läge redovisas i tabellen nedan.

Tabell 13. Stationer och nivåer för provtagning i Motala ström.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Omfång
		x	y		
10	Motala ström	649035	145565	12/år	baslista metaller Hg Flöde =SMHI

Provtagningsnivå

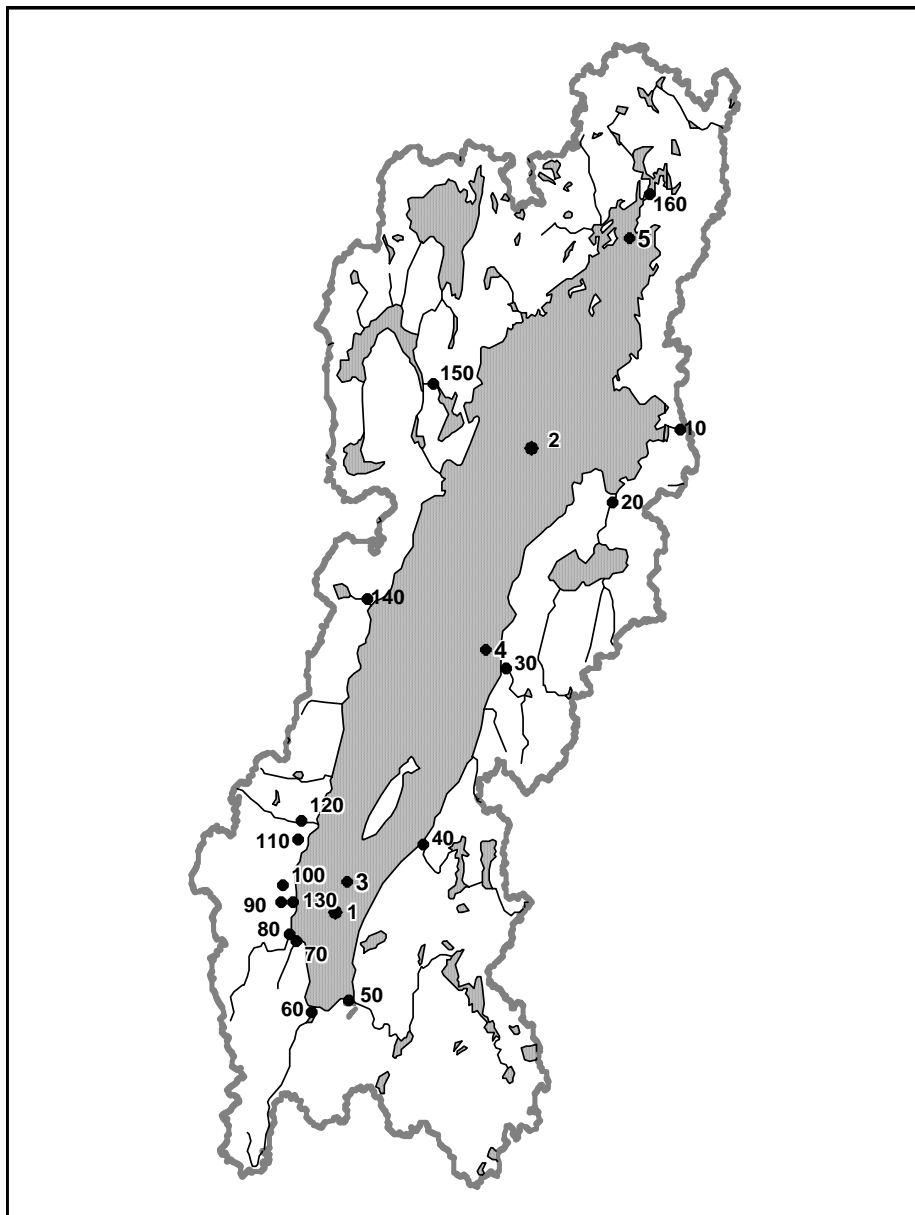
Endast ytvattenprov (0,5 m djup) tas.

Provtagningsfrekvens

Provtagning utförs i mitten av varje år och månad, dvs. 12 ggr per år. Kvalitetssäkrade tidsseriedata från föreslagna lokal (tabell 13) finns sedan 1966.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handboken för miljöövervakning och i BIN SR11 (Naturvårdsverket 1986).



Figur 5. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter som administreras av Vätternvårdsförbundet. Utflödet ur Vättern tas i punkt 10, Motala ström.

Variabler

Vattenkemiska variabler redovisas i tabellen nedan. Metallhalterna i Vätterns vatten följs indirekt genom mätningar i utflödet. I det gamla PMK-programmet har man under en lång period analyserat Kjeldahl-N istället för Tot-N vid bestämning av halten totalkväve och KMnO_4 istället för TOC vid bestämning av halten lösta organiska ämnen. Under perioden 1996-2000 har dubbla prover analyserats. Fortsättningsvis utgår KMnO_4 och ersätts med TOC.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Provtagning ska utföras enligt BIN SR11 och av personal som är utbildad i enlighet med SNFS 1990:11 MS29. Analyser ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

Tabell 14. Vattenkemiska variabler i Vätterns utlopp vid Motala. Metoder är enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Variabelnamn	Enhet	Mätområde*)	Mätosäkerhet**)	Kommentar
BASLISTA				
Temperatur	°C			Termometer i provtagare samt termistor, nivåer enligt rapport 61
Konduktivitet	mS/m	0,1-100	2	
pH		3-10	1	
Ca	mekv/l	0,01-5,0	4	
Mg	mekv/l	0,002-0,8	4	
Na	mekv/l	0,005-2,2	3	
K	mekv/l	0,002-0,26	4	
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,001-1	2	
SO ₄	mekv/l	0,01-1,7	4	
Cl	mekv/l	0,004-0,6	4	
NH ₄ -N	µg/l	1-1200	6	
NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	1-700	8	
Tot-N	µg/l	50-4000	9	
Kjeldahl-N	µg/l	50-1000	10	
PO ₄ -P	µg/l	1-25	15	
Tot-P	µg/l	2-50	15	
TOC	mg/l	0,3-50	3	
Absorbans	420/5cm ofilt.	0,001-1,0	6	
Absorbans	420/5 filt.	0,001-1,0	6	
Susp. material	mg/l			
Si	mg/l	0,5-8	7	
METALLER				
Fe	µg/l			
Mn	µg/l			
Cu	µg/l			
Zn	µg/l			
Cd	µg/l	>3 ng/l		
Pb	µg/l	>10 ng/l		
Cr	µg/l			
Ni	µg/l			
As	µg/l	>50 ng/l		
Co	µg/l			
Va	µg/l			
Al	µg/l			

Övriga				
Hg	µg/l	>1 ng/l		

*) Mätområde är analyserbart haltområde utan spädning

***) Mätosäkerhet är bestämt som CV i %

Beräknade variabler:

- $ANC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+} + NH_4^{+} - (SO_4^{2-} + Cl^{-} + (NO_2^{-} + NO_3^{-}))$ (mekv/l)
- $Org-N = Kjeldahl-N - NH_4-N$ (µg/l)
- $Övrig-P = Tot-P - PO_4-P$ (µg/l)
- Kväve/fosforkvot

VATTENKEMI I TILLFLÖDEN

Underlag

Undersökningstypen "vattenkemi vattendrag" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning har använts som underlag.

Mål och syfte

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändringar i Vätterns tillflöden.
- Att ta fram underlag för beräkning av massbalanser för olika ämnen som tillförs Vättern.
- Att ta fram underlag för beräkning av ämnestransporter i Vätterns tillflöden.

Provtagningsstation

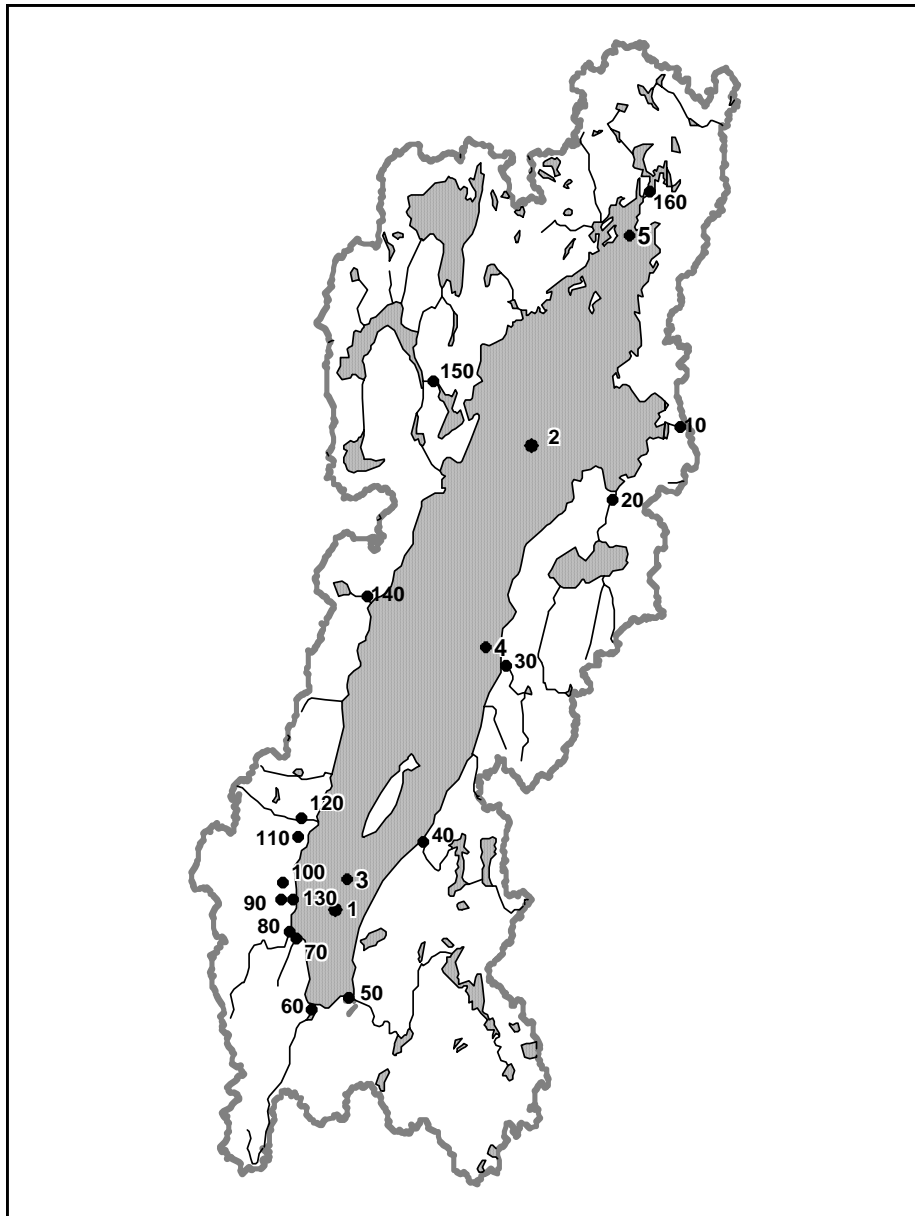
Provtagning ska ske i den centrala delen av strömfåran. Provtagningsstationens läge redovisas i tabellen nedan.

Tabell 15. Provtagningsstationer för vattenkemi i Vätterns tillflöden och som provtas och/eller utvärderas av Vätternvårdsförbundet. Nref = nationellt referensvattendrag.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Omfång	Anmärkning
		x	y			
20	Mjölnån	647917	144480	12/år	Baslista	Flöde=Pegel
25	Ålebäcken	646335	143184	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
30	Orrnäsaån	645625	143105	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
40	Röttleån	643092	141875	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
50	Huskvarnaån utlopp	640881	140842	12/år	Baslista Metaller	Flöde=kraftverk
60	Munksjöns utlopp	640750	140230	12/år	Baslista Metaller Hg	Flöde=PULS + pumpning via Rocksjön
70	Lillån	641732	140096	12/år	Baslista Metaller	SRK S Vättern Flöde=PULS
80	Domneån	641827	139990	12/år	Baslista	Nref, finan. av NV Flöde=modellerat
90	Malmabäcken	642260	140040	6/år	Baslista Metaller	SRK S Vättern Flöde=modellerat
100	Hökesån	642260	139876	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
110	Knipån	642517	139895	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
120	Gagnån	643167	140119	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
130	Svedån	643451	140175	12/år	Baslista Metaller* Hg	Nref, finansieras av NV Flöde=Pegel

140	Hjoån	646546	141100	12/år	Baslista	Flöde=modellerat
150	Forsviksån	649590	142025	12/år	Baslista Metaller*	Nref, finansieras av NV Flöde=modellerat
160	Hammarsundet	652265	145085	12/år	Baslista Metaller	Flöde=PULS

*Metaller bekostas av Vätternvårdsförbundet



Figur 6. Karta över Vätterns tillrinningsområde med vattenkemiska och biologiska provpunkter i sjön och tillflödets mynningspunkter. Tillflödespunkter utgörs av punkt 20-160 (punkt 25, Ålebäcken ej inlagd).

Provtagningsnivå

Endast ytvattenprov (0,5 m djup) tas.

Provtagningsfrekvens

Provtagning utförs i mitten av varje år 6 alternativt 12 ggr per år. Kvalitetssäkrade tidsseriedata för tillflödena finns i varierande omfattning, startdatum varierar från 1966 till 1996.

Variabler

Vattenkemiska variabler redovisas i tabell 16.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i BIN SR11 (Naturvårdsverket 1986) och i Handboken för miljöövervakning.

Tabell 16. Vattenkemiska variabler i mynningspunkter för Vätterns tillflöden. Metoder är enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Variabelnamn	Enhet	Mätområde*)	Mätosäkerhet**)	Kommentar
BASLISTA				
Temperatur	°C			Termometer i provtagare samt termistor, nivåer enligt rapport 61
Konduktivitet	mS/m	0,1-100	2	
pH		3-10	1	
Ca	mekv/l	0,01-5,0	4	
Mg	mekv/l	0,002-0,8	4	
Na	mekv/l	0,005-2,2	3	
K	mekv/l	0,002-0,26	4	
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,001-1	2	
SO ₄	mekv/l	0,01-1,7	4	
Cl	mekv/l	0,004-0,6	4	
NH ₄ -N	µg/l	1-1200	6	
NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	1-700	8	
Tot-N	µg/l	50-4000	9	
Kjeldahl-N	µg/l	50-1000	10	
PO ₄ -P	µg/l	1-25	15	
Tot-P	µg/l	2-50	15	
TOC	mg/l	0,3-50	3	
Absorbans	420/5cm ofilt.	0,001-1,0	6	
Absorbans	420/5 filt.	0,001-1,0	6	
Susp. material	mg/l			
Si	mg/l	0,5-8	7	
METALLER				
Fe	µg/l			
Mn	µg/l			
Cu	µg/l			
Zn	µg/l			
Cd	µg/l	>3 ng/l		
Pb	µg/l	>10 ng/l		
Cr	µg/l			
Ni	µg/l			
As	µg/l	>50 ng/l		
Co	µg/l			
Va	µg/l			
Al	µg/l			
Övriga				
Hg	µg/l	>1 ng/l		

*) Mätområde är analyserbart haltområde utan spädning

***) Mätosäkerhet är bestämt som CV i %

Beräknade variabler:

- $ANC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+} + NH_4^{+} - (SO_4^{2-} + Cl^{-} + (NO_2^{-} + NO_3^{-}))$ (mekv/l)
- $Org-N = Kjeldahl-N - NH_4-N$ (µg/l)
- $Övrig-P = Tot-P - PO_4-P$ (µg/l)

- Kväve/fosforkvot
- Transporter av kväve och fosfor per månad och år

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Provtagning ska utföras enligt BIN SR11 och av personal som är utbildad i enlighet med SNFS 1990:11 MS29. Analyser ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

Kostnad, finansiering

Olika finansiella förhållande råder för tillflödena (Tabell 15). Generellt kan sägas att Vätternvårdsförbundet ansvarar för mynningspunkter medan andra övervakningsprogram administrerar övervakningen uppströms. Olika finansiärer för tillflödena ges möjlighet att, om de vill, anlita samma laboratorium som Vätternvårdsförbundet använder. För fullständigt analysprogram hänvisas till bilaga 2.

EKORÄKNING AV FISK

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp av erhållits från Per Nyberg, Fiskeriverket i Örebro samt från en statistisk utvärdering av metoden (Hansson 1995).

Mål och syfte

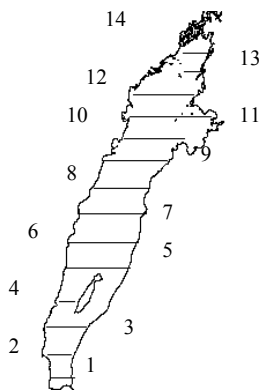
Ekoräkningar ger ett kvantitativt mått på mängden av främst mindre fisk (siklöja, nors och spigg) i hela sjövolymen. Metoden ger en mindre god uppfattning om mängden av stor fisk (lax, öring, gös och abborre), p g a att dessa är så få i relation till de små, att de "försvinner i mängden". Med denna metodik erhåller man ett mått på antal fiskar och storleksfördelningen i bestånden. För att på ett säkert sätt veta vilka arter man ser på ekogrammen tas stickprov ut genom trålning med finmaskig trål. Därigenom finns också möjlighet att beräkna biomassan.

Huvudskälet till att inkludera fisk i övervakningsprogrammet för Vättern är fiskens roll i ekosystemet. Fisk utgör nästan alltid den enda toppredatorn av betydelse i ekosystemet. Detta innebär att förändringar i miljön, antingen sådana som påverkar lägre trofinivåer eller sådana som påverkar den översta trofinivån (fisk) direkt, kan förväntas påverka fisksamhällets struktur och funktion. Att toppredatorn (fisk) även kan inverka på lägre trofinivåer genom "top-down"- kontroll, medför att det ofta är nödvändigt att veta hur fisksamhällena förändras för att rätt kunna tolka förändringar på lägre trofinivåer. Detta gäller i högsta grad ett pelagiskt system med fiskarter som siklöja, nors och spigg, vilka är mycket effektiva djurplanktonpredatorer och vilkas årsklasstyrka, och därmed predationstryck på djurplankton, kan variera avsevärt mellan olika år.

Ett annat skäl till att inkludera fisk i övervakningsprogrammet är att det ger ett mått på en biologisk variabel som integrerar över hela sjöns volym. Genom att fiskar är relativt långlivade integrerar variabeln fisk/fisksamhällen även över tid.

Ekolodningstransekter

Ekolodning görs längs 14 olika transekter i Vättern (figur 7).



Figur 7. Ekolodade transekter i Vättern. Transekterna numreras med 1 från söder till 14 i norr.

Provtagningsfrekvens

Ekoräkning utförs årligen för att täcka den ofta stora mellanårsvariationen i årsklasstyrka vilket också medför stor mellanårsvariation i de unga individernas predation på djurplankton. 2001 utvärderas resultaten för att bl.a. se över behovet av årliga ekoräkningar. Ekoräkningar påbörjades i Vättern 1988.

Statistiska aspekter

På Fiskeriverkets uppdrag har 1993 års ekoräkningar i Vänern och Vättern utvärderats statistiskt (Hansson 1995). Med ekoräkningarnas nuvarande täckningsgrad i Vättern ger denna utvärdering vid handen att en 25%-ig förändring av fiskmängden bör kunna upptäckas med ungefär 95% säkerhet. Med hänsyn till precisionen i de erhållna värdena och kravet på att kunna detektera vissa grader av förändringar i bestånden bedöms det inte finnas anledning att ändra uppläggning eller undersökningarnas omfattning.

Metoder

Metoden beskrivs i detalj i Hansson (1995). I faktarutan nedan sammanfattas metoden.

Ekoräkning

För att lösa uppgiften att räkna fiskar i fria vattenmassan har hydroakustiska metoder utvecklats. Man delar in hydroakustik i *ekoräkning* och *ekointegrering*. Ekointegrering ger ett mått på mängden fisk per ytenhet och används mest på fisk som sill, skarpsill och blåvittling i havet. Ekoräkning utförs mest i sjöar och går ut på att man räknar enskilda fiskar. Metoden används därför i regel nattetid när fiskarna är mer utspridda.

Hydroakustiska metoder bygger på att ljudpulser från ett ekolod återkastas av fisk, främst från simblåsan och från skelettet. Det är dock bara pelagisk fisk som går att räkna. Ekon från bottenlevande fisk (närmare än 1 m) går inte att särskilja från bottenekon. Vilken fiskart det är som givit ekon kan man ofta avgöra direkt på storleken av ekot eller stimmets beteende och uppehållsplats. För säkerhets skull kompletterar man en ekoräkning med trålning i samma område för att vara säker på att det stämmer. Trålningen utförs enbart som små stickprov. Analysen består till stor del av att olika starka ekon översätts till en viss storlek av fisk. Ljudstyrkan mäts i decibel och utrustningen är så utformad att en viss längd på fisken omräknas till ett lika starkt eko, oavsett om fisken finns på 5 eller 50 m djup. En första analys vid ekoräkning visar således: antal fiskar (ekon) och storleksfördelningen på fisken. Arttillhörighet och storleksfördelning kontrolleras sedan mot trålningresultaten.

Kvalitetssäkring

Fiskeriverket svarar för att nödvändig kvalitetssäkring av undersökningstypen görs så att ekoräkningarna genomförs på samma sätt varje år så att jämförbara data från olika år kan erhållas. Utredning om kvalitetssäkring på trålmetod kommer att utföras under 2001 och rapporteras till Vätternvårdsförbundet.

Datalagring, datavärd

Fiskeriverket, som utför ekoräkningar i flera stora sjöar i landet, svarar för datalagring. Det är inte i första hand primärdata, dvs. ekogrammen, som är intressanta ur miljöövervakningssynpunkt utan de bearbetningar och beräkningar av antal fisk i olika storleksklasser som görs. Bearbetade primärdata (ind/ha) skall kunna presenteras av datavärd (Fiskeriverket).

Kostnad, finansiering

Ekoräkningarna samfinansieras med Fiskeriverket. Den nationella miljöövervakningen bidrar med 50% av kostnaden och Fiskeriverket 50%. Denna summa inkluderar ekoräkning och trålning, bearbetning och årlig rapport, utvärdering vart 6:e år samt visst förbrukningsmaterial. Fiskeriverket svarar dessutom varje år för drifts- och personalkostnader för forskningsfartyget.

MILJÖGIFTER I FISK

Underlag

Undersökningstypen "Metaller och miljögifter i fisk – sjöar och vattendrag" i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning har använts som underlag. Underlag har också varit Naturvårdsverket (1994) och Olsson & Bignert (1995).

Mål och syfte

- Att följa förändringar i fisksamhällets exponering för metaller och vissa stabila organiska ämnen som komplement till de i tiden glesare sedimentkemiska undersökningarna.
- Att genom mätning på abborre, och röding följa substanser för vilka livsmedelshygieniska gränsvärden och/eller regionala miljömål finns.
- Att tjäna som referens till mätningar av mer direkt exponerade lokala recipientutsläpp.
- Att möjliggöra framtida analyser av ämnen som inte ingår i den löpande övervakningen genom lagring av fiskprov i provbank.
- Att visa haltförändringar av olika organiska miljögifter i fisk över tiden.

Att tänka på

I tabellen nedan ges en sammanfattande översikt över de moment som ingår i undersökningen.

Tabell 17. Fisksamhällets exponering för metaller och stabila organiska ämnen mäts på abborre och röding i Vättern enligt nedanstående sammanfattande översikt.

	Abborre	Röding
Syfte	tidsseriestudie	konsumtionsfisk
Frekvens	årlig*)	vart 5:e år (2001)
Antal lokaler	3	3
Insaml. period	aug-sep	aug-sep
Insaml. ind.	30	20
Antal till analys	10	10
Antal till provbank	20	10
Kön	honor	honor
Storlek	15-20 cm	1,0 kg ± 2 hg
Analyserade organ	lever & muskel	muskel
Analyserade ämnen	Cu, Pb, Cd, Zn, As, Cr, Ni, Hg, PCB, DDT	Hg, PCB, DDT, HCB, HCH TCDD/DF

*) *Fisk infångas varje år och förvaras på Naturhistoriska Riksmuseet. Samtliga insamlade individer kan förvaras i provbank och analyseras t ex var 5:e år då 10 exemplar tas ut för varje årgång och lokal.*

Provtagningsfrekvens och Val av fiskarter

Abborre

Arten används inom den nationella miljöövervakningen eftersom abborre är allmänt förekommande i landet. Material insamlas årligen med start 2001. Efter 2003 analyseras materialet för att därefter bestämmas vilken frekvens som analyser skall ske i framtiden, förslagsvis analyser vart 3:e år. Fisken sparas i provbank på Naturhistoriska museet.

Röding

Röding omfattas av konsumtionsbegränsningar på grund av höga koncentrationer av organiska klorerade miljögifter. Det är därför av allmänt intresse att följa miljögiftsutvecklingen i Vättern för denna art. Material samlas in var 5:e år med start 2001 och analyseras omgående.

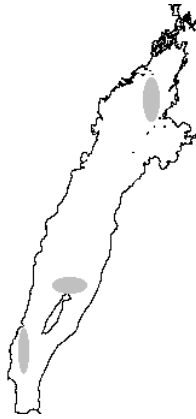
Fiskelokaler

Analysdata ska nyttjas för att beskriva hur halterna i abborre och röding samvarierar. Skillnader i haltnivåer är sannolikt till stor del beroende på skillnader i fetthalt. Målsättningen är att utifrån årliga provtagningar och analyser på abborre även kunna beskriva mellanårsvariationen för halter i röding.

Abborre och röding samlas in från nedanstående stationer (tabell 18, figur 8)

Tabell 18. Lokalval för såväl abborre som röding.

Lokal	Motivering
N Stora Röknen	Lokalen förväntas ge en sammanfattande bild av tillståndet i norra Vättern där utsläpp från både gruvindustri och skogsindustri pågår och pågått sedan en längre tid.
N Visingsö	Lokalen får fungera som en referens för övriga Vättern då det inte finns några närliggande utsläpp.
Södra Vättern (Jönköpingsbukten)	Södra Vättern är hårt belastad av såväl samhälle, reningsverk och industrier. Lokalen förväntas ge en bild på miljötillståndet i södra delen.



Figur 8. Karta över lokaler för insamling av abborre och röding från Vättern.

Insamling och materialstorlek

Insamling av abborre sker under augusti-september. Abborren ska ha en totallängd av 15-20 cm. Årligen insamlas 30 abborrhonor per lokal varav 10 analyseras och 20 ska förvaras i provbank för framtida behov.

Rödingen ska vara i storleksintervallet $1,0 \pm 0,2$ kg. Vid varje provtagningstillfälle insamlas tillräckligt med fisk för att erhålla 20 rödinghonor per lokal, varav 10 analyseras och resterande 10 förvaras i provbank.

Omedelbart efter det att redskapen vittjats ska varje prov (hel fisk) förpackas individuellt i uppmärkta plastpåsar av fryskvalitet. Så snart som möjligt efter fångsten skall fisken förvaras i kyla för att förhindra förruttning och inom ett dygn djupfrysas samt frysas (-20°C till -30°C minusgrader). Proven skickas i djupfrost tillstånd till det laboratorium som ombesörjer provberedning och kemisk analys och till provbank för framtida retrospektiva studier enligt anvisningar från provbanken.

Fältprotokoll ska upprättas enligt anvisningar i Handboken för miljöövervakning, undersökningstypen "Metaller och miljögifter i fisk – sjöar och vattendrag". Samtliga moment ingår.

Variabler

Samtliga ämnen analyseras i fiskmuskel. Samtliga analyser utförs på enskilda fiskar.

Metaller: Cu, Pb, Cd, Zn, As, Cr, Ni (lever) och Hg (muskel).

På abborre analyseras samtliga metaller medan enbart Hg analyseras på röding. Samtliga analyser utförs på enskilda fiskar.

Biologiska analyser:

- ålder
- kön
- totallängd och totalvikt

- levervikt
- leversomatiskt index
- fetthalt
- maginnehåll
- gonadvikt

Kampanjvisa undersökningar av andra ämnen kommer samordnas med andra stora sjöar eller vattendrag.

Metoder och kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Samtliga analyser ska utföras enligt svensk eller jämförbar internationell standard av ackrediterat laboratorium. Fiske och provberedning ska utföras av personal med erforderlig kompetens. För åldersanalys krävs specialistkompetens. Vid metallanalyser rekommenderas atomabsorption vid analys av Hg i fiskmuskel samt ICP-MS vid analys av övriga metaller i fiskelever. Fukthalten bestäms i de leverprov som används vid metallanalys. Insamling av fisk, preparering av fiskprover samt provtagning ska ske enligt BIN N R28 (Naturvårdsverket 1986) eller senare jämförbar metodbeskrivning. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller, protokoll från bedömning av SWEDAC m.m.

Provberedning

Direkt efter ankomst till provberedande laboratorium läggs det insamlade materialet i djupfrys. Provberedning ska ske i nära anslutning (högst 1 månad) till de kemiska analyserna för att förhindra frystorkning. Muskelprov tas under det ytliga fettlagret, så nära ryggen på fisken som möjligt och utgående från fiskens mittpunkt. Om del av filé ska analyseras ska stjärtspole och nackregion undvikas. Provtagning ska ske på halvtinad vävnad.

Provbank

Insamlat material ska förvaras i en biologisk provbank (för närvarande Naturhistoriska Riksmuseet). Proverna förvaras i lufttäta förpackningar enligt de rutiner som gäller för miljöprovbanken vid Naturhistoriska Riksmuseet.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Analyser ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev med en kommentar. För att bibehålla en hög kvalitet krävs att fångst och hanteringskedjan är anpassade så att fisken så snart som möjligt kyls och

fryses. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

Finansiering

Samtliga stationer insamlas av Vätternvårdsförbundet. Primärt bör abborre finansieras av Vätternvårdsförbundet medan konsumtionsfisk bör samfinansieras med t ex Livsmedelsverket för bedömning av kostråd etc. Även samordningsvinster med industrier bör kunna göras. Finansiering för analys och utvärdering efter provlagring kan delvis inrymmas i Rörlig del och kampanjer.

KONTROLL AV REKRYTERING AV ÖRING I TILLFLÖDEN

Underlag

Undersökningstypen *Provfiske i rinnande vatten – kvalitativt och kvantitativt* som finns i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning används.

Mål och syfte

Syftet med inventeringarna är:

- Att skapa underlag för bedömning av stammarnas rekrytering.
- Att översiktligt följa eventuella biotopförändringar på reproduktionslokalerna och stammarnas reaktion på dessa.
- Att tjäna som aktuellt underlagsmaterial vid regional och kommunal vattenvårdsplanering samt vid miljökonsekvensutredningar.
- Att tjäna som aktuellt underlagsmaterial för övervakning av biologisk mångfald, områden av riksintresse för naturvård och naturreservat.

Inventeringslokaler

I tillflödena till Vättern inventeras genom Vätternvårdsförbundets omsorg uppväxtområdena i Hornån, Gagnån, Granviksån, Knipån, Röttleån samt Tabergsån (tabell 18). Dessutom tillkommer ett antal lokaler genom andra undersökningsprogram (bilaga 1).

Tabell 18. Tillflöden som undersöks med elfiske om öringrekrytering.

	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Anmärkning
		x	y		
	Röttleån	643120	141875	1/1	data sedan 1992
	Hornån	642805	139975	1/1	data sedan 1984
	Knipån	642500	139880	1/1	data sedan 1986
	Gagnån	643100	140155	1/1	data sedan 1991
	Tabergsån	640225	139945	1/1	data sedan 1991
	Granviksån	650170	142690	1/1	data sedan 1991

Utöver nämnda lokaler provfiskas ett antal bäckar utmed Vätterns västra kust inom kalkeffektuppföljning (se bilaga 1) vilka kan ingå i utvärdering vart 6:e år.

Inventeringsfrekvens

Elfisket sker årligen i augusti månad.

Metoder

Undersökningstypen *Provfiske i rinnande vatten - kvalitativa undersökningar* i Handboken i miljöövervakning har används.

Datalagring, datavärd

Inventeringsdata lagras årligen i en databas hos Fiskeriverket. Fiskeriverket ansvarar också för kontroll av datamaterialets kvalitet.

Kostnad, finansiering

Undersökningarna finansieras helt av Vätternvårdsförbundet.

ÖVERVAKNING AV LEKANDE HARR I TILLFLÖDEN

Underlag

Undersökningstypen finns beskriven i Rapport 36 samt i de återkommande årsskrifterna t ex Rapport 59.

Mål och syfte

Syftet med inventeringarna är:

- Att skapa underlag för bedömning av lekbeståndens storlek.
- Att översiktligt följa eventuella biotopförändringar på reproduktionslokalerna och stammarnas reaktion på dessa.
- Att tjäna som aktuellt underlagsmaterial vid regional och kommunal vattenvårdsplanering samt vid miljökonsekvensutredningar.
- Att tjäna som aktuellt underlagsmaterial för övervakning av biologisk mångfald, områden av riksintresse för naturvård och naturreservat.

Inventeringslokaler

I tillflödena till Vättern inventeras genom Vätternvårdsförbundets omsorg lekområdena för harr i Hornån och Röttleån. Okulärinventering göres i maj månad eller då vattentemperaturen är gynnsam för harrlek.

Tabell 19. Inventeringslokaler för harrlek.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Anmärkning
		x	y		
	Röttleån	643130- 643100	141875- 141872	3/1	3 besök under maj
	Hornån	642796- 642790	139975- 140007	3/1	3 besök under maj

Inventeringsfrekvens

Okulär inventering sker under tre närliggande tillfällen årligen med start 2001.

Metoder

Undersökningstypen finns beskriven i Rapport 36 samt i de återkommande årsskrifterna t ex Rapport 59. Utöver inventeringsförfarandet skall noteras:

- temperatur i vatten och luft noteras,
- vattenföringen skattas,
- grumlighet och färg,

Datalagring, datavärd

Inventeringsdata lagras årligen hos Vätternvårdsförbundet. Fiskeriverket ansvarar för kontroll av datamaterialets kvalitet.

Kvalitetssäkring

Undersökningarna skall göras med dokumenterat erfaren personal. Om personalbyte sker skall gemensam kontroll göras av företrädare och efterträdare för intern kalibrering. Noteringar och nödvändiga sidoparametrar antecknas enligt särskilt protokoll.

Kostnad, finansiering

Undersökningarna finansieras helt av Vätternvårdsförbundet.

VÄXTER

Makrofyter (högre växter)

Program är under framtagande!

Underlag

Förslag till undersökningstyp för övervakning av makrofyter finns hos Naturvårdsverket och kommer att ingå i Handboken för miljöövervakning.

Mål och syfte

Syftet med undersökningstypen är att :

- beskriva tillstånd och förändringar vid stränder, vikar och skär med avseende på artsammansättning, relativ förekomst av olika arter och täthet av makrofyter samt buskar och träd.
- följa utbredning och tätheter av kransalger.

Statistiska aspekter

Tolkning av flygfoton ger en bild av utbredningen och dess förändringar av högre växter som når ovan vattenytan i strandkanten och på skär. För att ingående undersöka de kvalitativa förändringarna krävs provytor och fältinventeringar. Ett sådant system innebär att ett antal kontrolltytor identifieras och kartläggs mycket noggrant med avseende på de ekologiska förhållandena inom ytan, som ska innehålla såväl akvatisk som terrester miljö.

Provtagningsstationer, -ytor

Program är under framtagande.

Provtagningsfrekvens

Samtliga lokaler (provytor) *besöks X gånger* i augusti månad.

Variabler

Program är under framtagande.

Metoder

Metoden kommer att beskrivas i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Kvalitetssäkring

Art- och mängdbestämmningar ska utföras av personal med erfarenhet från inventeringar av makrofyter. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till Vätternvårdsförbundet.

Datalagring

Data lagras hos Vätternvårdsförbundet.

Påväxtalger

Underlag

Förslag till undersökningstyp för övervakning av påväxtalger finns beskriven i Jarlman *et al.* (1996) samt i Handboken för miljöövervakning "Lokalbeskrivning". Påväxtalger i Vättern undersöktes 1996 i huvudsak enligt denna metodik. För bedömning av tillstånd används Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet". Ett noggrant underlag finns också i Rapport 36, sid 173-207.

Mål och syfte

Syftet med undersökningstypen är:

- att beskriva påväxtalgsamhället på olika lokaler i Vättern;
- att klassa lokalen i olika näringsstatus och föroreningsgrad efter täckningsgrad och ingående taxa;
- att beskriva den biologiska mångfalden av påväxtalger;
- att relatera förändringar i påväxtalgsamhället till andra undersökta parametrar.

Att tänka på

Alger är en primitiv växtgrupp som saknar rot, stam och blad. De är en viktig del i näringsväven dels som föda åt andra organismer dels som syreproducenter. Det fastsittande växtsättet hos påväxtalger i vatten gör att de är beroende av det omgivande vattnet för näringsupptag och gasutbyte. Algerna påverkas också bl a av substrattyp, temperatur-, ljus- och strömningsförhållande. Påväxtalger är enkelt byggda och reagerar därför snabbare och starkare än andra organsimgrupper på förändringar i vattenkvaliteten. De har mycket stor spridningsförmåga och invaderar snabbt lämpliga miljöer.

Vidare är påväxtalger en mycket artrik grupp, vilket gör att det alltid finns ett antal indikatorer på varje plats. Ett påväxtalgsamhälle representerar en summering av, och ger en integrerad bild av, de miljöförhållanden som rått på en lokal under en given tid. Således utgör påväxtalger ett biologisk fingeravtryck av vattenkvaliteten.

Statistiska aspekter

En förutsättning för att utvärdera långsiktiga provtagningar där frekvensen är gles är att mellanårsvariationen är känd. Intensivlokalernas högre frekvens och uppstart skall utgöra den grund från vilket korttidsvariationer kan bestämmas. Det är viktigt att särskilja variationer orsakade av naturliga faktorer, t ex cykliska svängningar i klimatet, vattenstånd etc.

Fördjupade utvärderingar sker vart 6:år.

Provtagningsstationer, -ytor

Provytor har undersökts tidigare (1996) och avrapporterats till Vätternvårdsförbundet (Rapport 44). Platserna har valts med omsorg så att de avspeglar såväl olika typer av biotoper som olika typer och grader av påverkan. Huvuddelen av lokalerna speglar förhållanden i vikar och inre delar i fr a norra Vättern medan 10 stycken lokaler speglar Vättern. Totalt undersöks 28 lokaler.

Positionsbestämning ska göras med satellitnavigering (GPS).

Tabell 20. Provytor för övervakning av påväxtalger i Vättern.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Anmärkning
		x	y		
PV1	Nordviken	648180	142100	1/6	
PV2	Kråksviken	648520	142240	1/6	
PV3	Karlsborgsviken	649338	142448	3/6	Intensiv
PV4	Boviken	650721	143380	1/6	
PV5	Sörviken, Dimmestorp	651360	144208	1/6	
PV6	Aspafjärden, Stubbetorp	651860	144310	1/6	
PV7	Åveiken, vid vägen	652175	144630	1/6	
PV8	N Duvfjärden, N Åstnäs	652140	144843	3/6	Intensiv
PV9	Ö Duvfjärden, Røjorna	651915	144900	3/6	Intensiv
PV10	Kärrafjärden, Gammaldrätt	652530	145260	1/6	
PV11	Hammarsundet	652255	145095	1/6	
PV12	Hargeviken	651773	145175	1/6	
PV13	Forsaviken	651221	145174	1/6	
PV14	Odensbergsviken	650620	144980	1/6	
PV15	Näsboviken	649958	144912	1/6	
PV16	Varamoviken	649370	145240	1/6	
PV17	Motalaviken	648805	145201	3/6	Intensiv
PV18	Vadstenaviken	648269	144703	1/6	
PV19	Gränna	643620	142103	1/6	
PV20	N Huskvarna	641260	140873	1/6	
PV21	N Jönköping	641215	140195	3/6	Intensiv
PV22	Visingsö	643637	141168	1/6	
PV23	Svedudden	643378	140406	1/6	
PV24	Sjöbonäs	646842	141423	1/6	
PV25	Mälludden	650440	143180	3/6	Intensiv
PV26	Långsnäpen	649520	144545	3/6	Intensiv
PV27	Omberg	646545	143093	1/6	
PV28	St Röknen	650420	144240	1/6	



Figur 9. Områden som undersökts avseende påväxtalger. Intensivlokalerna är markerade som svarta punkter medan lokaler som undersöks vart 3:e år är markerade som gråare punkter.

Provtagningsfrekvens

Intensivlokalerna undersöks de tre första åren, d v s 2001, 2002, 2003, för att ge ett tillfredsställande grundmaterial över t ex mellanårsvariationer. Därefter besöks alla lokaler med start år 2005, därefter intensivlokaler vart tredje år (2008, 2011 osv). Översiktlig undersökning av alla lokaler genomförs var sjätte år med start 2005, därefter 2011, 2017 osv.

Variabler

Följande variabler ingår :

- Ingående taxa
- Täckningsgrad i fält av makroalger
- Dominerande alger
- IPS-index

Metoder

Metoden finns beskriven i "Nordic Standard for Assessment of Environmental Quality in Running Waters, (Jarlman *et al.* in Whitton: B.A., Rott, E. (eds): Use of Algae for Monitoring Rivers II, s. 17-28 (1996), Inst Botanik: Univ Innsbruck) samt i Handboken för miljöövervakning "Lokalbeskrivning. Metodiken påminner mycket om BIN RR 06. Provtagning och analyser av fastsittande kiselalger sker enligt "Handboken för

miljöövervakning”. Bedömning sker enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag”.

På intensivlokalerna görs en fullständig analys av påväxtalger (något modifierad BIN RR06 - beskriven i SNV rapport 3108, (1986)), dessutom klassas kiselalgerna enligt påväxtkiselalger i Bedömningsgrunder för miljö kvalitet.

Bakgrundsinformation

Undersökningstyper kräver god kännedom om :

- Vattenstånd
- Vindriktning/styrkor
- Soltimmar
- Luft- och vattentemperatur
- Tidigare resultat på platsen

Kvalitetssäkring

Art- och mängdbestämmningar ska utföras av personal med erfarenhet från inventeringar av påväxtalger. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till Vätternvårdsförbundet.

NEDERBÖRDSKEMI

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Naturvårdsverket Handboken för miljöövervakning.

Mål och syfte

En stor del av Vätterns tillrinningsområde (29%) består av sjöyta. Då omsättningstiden är mycket lång (ca 60 år) medför det att det som deponeras på sjöytan via nederbörden har en stor betydelse för halterna i vattnet av olika ämnen. Undersökningen ska ge underlag för en bedömning av depositionens storlek av olika ämnen till Vättern. Mätningarna är också nödvändiga för att kunna göra källfördelningsberäkningar för olika ämnen.

Målet är :

- att bestämma nederbörden innehåll av olika ämnen
- att utgöra underlag för källfördelningar.

Provtagningsfrekvens

Tömning av kärl sker i slutet av varje månad.

Variabler

Nederbörd och lufttemperatur registreras dagligen. Samliga värden analyseras såsom månadsmedelvärden. Samtliga analyser utförs på ofiltrerade prover.

Tabell 21. Baslista över variabler som analyseras.

Variabelnamn	Enhet	Mätområde*)	Mätosäkerhet**)	Kommentar
Nederbördsmängd	mm/månad			
Temperatur	°C			luft
pH		3-10	1	ofilt.
Alkalinitet	mekv/l	0,001-1	2	
Ca	mekv/l	0,01-5,0	4	
Mg	mekv/l	0,002-0,8	4	
Na	mekv/l	0,005-2,2	3	
K	mekv/l	0,002-0,26	4	
SO ₄	mekv/l	0,01-1,7	4	
Cl	mekv/l	0,004-0,6	4	
NH ₄ -N	µg/l	1-1200	6	

NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	1-700	8	
Tot-N	µg/l	50-4000	9	genomförs av Vätternvårdsförbundet
PO ₄ -P	µg/l	1-25	15	genomförs av Vätternvårdsförbundet
Tot-P	µg/l	2-50	15	genomförs av Vätternvårdsförbundet
TOC	mg/l	0,3-50	3	genomförs av Vätternvårdsförbundet
Fe	µg/l			
Mn	µg/l			
Cu	µg/l			
Zn	µg/l			
Cd	µg/l	>3 ng/l		
Pb	µg/l	>10 ng/l		
Cr	µg/l			
Ni	µg/l			
As	µg/l	>50 ng/l		
Al	µg/l			

*) Mätområde är analyserbart haltområde utan spädning

***) Mätosäkerhet bestämt som CV i %

Beräknade variabler:

- SO₄-S_{ex}: beräknad antropogen svavelhalt där havssaltets bidrag räknats bort
- Org-N = Kjeldahl-N - NH₄-N (µg/l) (genomförs av Vätternvårdsförbundet)
- Övrig-P = Tot-P - PO₄-P (µg/l) (genomförs av Vätternvårdsförbundet)
- Kväve/fosforkvot (genomförs av Vätternvårdsförbundet)
- Deposition i halt och kg/ha

Provtagningsstationer

Provtagningsstationen är belägen på Visingsö (Säby) för att ge en så sann bild som möjligt av depositionen på Vättern. Vid utvärderingar skall även kringliggande nederbördsstationer användas.

Tabell 22. Provtagningsstationer för nederbörd inom Vätterns närhet. Vätternvårdsförbundet finansierar F20, Visingsö.

	Namn - läge	Koordinater		Övrigt
		x	y	
F20	Visingsö, Säby	643980	141466	öppet fält, även tungmetaller
E08	Omberg	646440	146150	Gran
E21	Solltorp	644775	147775	Gran
E22	Höka	651590	146180	Tall
F21	Gynge	641753	143735	Tall
F22	Bordsjö	641258	145181	Gran
P93	Humlered	640740	137740	Tall
R06	Blängsmossen	648090	138370	Gran
R09	Stora Ek	650229	138215	Gran
603	Sjöängen			PMK

Metoder och kvalitetssäkring

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskriven i Hanboken för miljöövervakning – undersökningstyp ”Nederbörds kemi”. Undantag: - Endast en av två provinsamlare används.

Bakgrundsinformation

- SMHI’s nederbördsstationer utnyttjas för beräkning av deposition.
- Beskrivning av mätplats.
- Beskrivande överblick över väderåret som gått.

Kvalitetssäkring

Provtagning skall utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustning. Laboratorier som utför analyserna ska vara beredda på att delta i interkalibreringar anordnade av Naturvårdsverket eller länsstyrelsen. Proverna skall sparas tills resultaten utvärderats.

Genomförda kvalitetssäkringar skall årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet.

Resultatredovisning

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i såväl figurform som tabellform innehållande såväl koncentrationer som uträknade depositions mängder. Resultaten skall också kommenteras i text. Tidsserier skall redovisas.

En mer genomgripande utvärdering sker efter 6 år då hela perioden skall kommenteras för identifiera trender och avvikelser. Denna utvärdering utgör underlag till eventuella förändringar av undersökningen.

Den årliga sammanställningen ingår som en del i årsrapporten från Vätternvårdsförbundet. Material till detta kapitel skall vara levererat senast den 1 augusti varje år.

Datalagring

Resultaten för varje månad lagras som grunddata av IVL. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under augusti månad i lämpligt format till Vätternvårdsförbundet som lagrar materialet digitalt. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

RÖRLIG DEL, KAMPANJER, UTREDNINGAR, METODIKSTUDIE M.M.

Inledning

Det samordnade regionala övervakningsprogrammet för Vättern är uppdelat i en fast del och en rörlig del. Den fasta delen består av årligen återkommande undersökningar samt undersökningar som återkommer med glesare periodicitet. I den rörliga delen ingår kampanjvisa undersökningar, t.ex. när tillfälliga miljöstörningar uppstår samt undersökningar som genomförs som mer eller mindre engångsinsatser. Uppdykande miljöhot samt behovet av ny kunskap får avgöra vilka undersökningar i den rörliga delen som genomförs. De beskrivningar som ges här ger enbart en kort och summarisk information om de tänkta undersökningarna.

1. Fiskundersökningar

Rödingens, sikens och harrens lekmöjligheter är troligen begränsade till vissa mindre områden. En metodik för övervaka rekrytering av sjölekande fisk (främst sik och röding) vore önskvärd. Framtagande av en metodik innebärande en riktad uppföljning av sik och rödinglek på kända lekstränder är önskvärd. Metodiken kan tex innebära ytövervakning av lekstränder, sk linjetaxering för räkna visuellt röding, fångst/återfångst av märkt fisk mm.

Dessutom bör det utföras en helomfattande utvärdering av samtliga elfisken i tillflödena som görs inom olika program. I dagsläget utvärderas dessa inom respektive program vilket ger en alltför gles bild av fiskrekrytering i Vätterns tillflöden. Lokalvalen är tillfredsställande samordnat.

En tredje fiskundersökning som är prioriterad är utvärdering av bottenekosystemens fiskesamhället. Bottenlevande fisk är ofta negligerad i Vättern då dessa inte ingår i det kommersiella fisket och ofta förbisedd ur övervakningsperspektiv. Bottelevande fisk kan dock genom s k interaktioner t ex genom predation på fiskrom eller annan "gemensam" bottenfauna, ha inverkan på de kommersiella arterna. Vissa av de bottelevande fiskarterna är dessutom upptagna på rödlistan för hotade arter, t ex hornsimpa.

2. Screening/scanning av miljögifter

För att erhålla information om miljögifter som inte mäts fortlöpande i miljögiftsprogrammet kan s.k. screening göras. Detta innebär en "bredspektrumanalys" av ett stort antal kända ämnen som alla kan utgöra potentiella miljöproblem. Screeningstudier inriktas på ämnen med särskilt stor användning, kända utsläpp, miljöfarlighet (toxicitet, bioackumulerbarhet) och persistens. Det är främst konsumtionsfisk och sediment som kan bli föremål för screeningstudier Vättern.

Även mätprogram för bestämning av nederbördens innehåll av miljögifter är prioriterat. Då en stor andel av Vätterns totala tillrinningsområde utgörs av själva vattenytan (ca 30%) är atmosfäriskt nedfall troligen betydande. I Sverige finns endast en station (i Göteborg) som mäter organiska miljögifter och utgångspunkt från erfarenheter av den befintliga

nederbördsstationen på Visingsö att det faller mindre volymer nederbörd men högre koncentrationer över Vättern (troligen beroende på stor vattenyta) är bättre underlag för källfördelning önskvärd.

3. Paleorekonstruktion

Paleorekonstruktion innebär att man tar en sedimentpropp från vilken Vätterns miljöutveckling under mycket lång tid fram till idag kan utläsas med hjälp av framför allt skal från kiselalger. Syftet är att bedöma hur belastningen av föroreningar, näringsförhållanden och biologiska förhållanden historiskt har förändrats. Resultaten används bl.a. för att bedöma bakgrundsvärden för Vättern. Metodik finns bl.a. i Renberg (1999). Paleorekonstruktion utförs troligen i Vättern under 2001.

4. Primärproduktion

Det finns behov av förnyade primärproduktionsmätningar i Vättern. Det har varken kommit till stånd någon långsiktig övervakning eller sporadiska forskningsprojekt under lång tid i Vättern. Vissa primärproduktionsmätningar har dock utförts inom enskilda forskningsprojekt under bl a 2000 vilket gett viktig information. En s.k. undersökningstyp för primärproduktionsmätningar efterlyses i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning".

5. Utredning om hotade och sällsynta arter

Av de hotade och sällsynta arterna av olika fiskslag i Vättern är det enbart röding och öring som fortlöpande övervakas bl.a. genom fångst av yrkesfisket. Till viss del övervakas harr genom räkning av lekande fiskar i tillflöden. Andra hotade fiskarter i Vättern är bl a nissöga och nejonöga vilka saknar övervakningsprogram. En metodutveckling har gjorts i Vättern av övervakning av vissa glacialmarina kräftdjur vilken vid behov kan tillämpas. hitintills har tex vitmärlans embryonalutveckling studerats 1996, 1999 och 2001 men långsiktighet för denna undersökningsmetod finns ej.

Inom växtområdet finns behov av kartering av t ex kransalger i Vättern. Kransalger är bl a motivering för upptagandet i Natura 2000 då Vättern utgör en "typisk livsmiljö" för just kranslager. Någon övervakning av kranslager sker dock inte för närvarande.

6. Sammanställning av främmande arter och genmodifierade organismer

Främmande arter och genmodifierade organismer är ett allt mer uppmärksammat miljöhot i landet. Kunskapen om förhållandena i Vättern är idag inte tillräckliga men mest berörs aktiv tillförsel av fisk. Bland främmande arter kan t ex nämnas den inplanterade laxen vars (in)direkta effekter på ekosystemet är dåligt dokumenterat, signalkräftans utbredning och spridning förvildade/rymda regnbågar.

7. Biotopkartering av tillflöden

Tillflödena utgör en viktig del av Vätterns ekologi, inte minst för rekrytering av fisk eller som temporära habitat. För att erhålla ett sakunderlag som kan användas vid plansammanhang t ex vid prioritering av biotopvård, bedömning av byggnationer av infrastruktur, kan sk biotopkartering göras. Beskrivning av tillflödena är dessutom nödvändigt för att uppfylla kriterierna (beskrivning av tillrinningsområdet, åtgärdsprogram) i EU's vattendirektiv.

Inom Jönköpings län är en stor del av tillflödena redan biotopkarterade. Kvarstår gör framför allt västra Vätterbäckar emedan bäckar är mindre frekventa på östra sidan. Troligen genomförs biotopkartering av resterande tillflöden under 2001 i ett gemensamt projekt med fiskefunktionen runt Vättern och Länsstyrelserna runt Vättern.

8. Konsekvensklassificering av väg-bäckpassager runt Vättern

Vätternvårdsförbundet har tillsammans med Vägverkets region Sydöst och Väst genomfört studier om effekterna av olyckor med farligt gods i anslutning till vätterbäckar. Projekten sammanfattas i en prioriteringslista över de mest utsatta och känsligaste vägpasagerna med tillhörande förslag på åtgärder. Hittills har hela region sydöst och region väst (d v s E, F och O län) bedömts. Kvar finns en del inom Vägverket Region Mälardalen (T län). Förhoppningsvis kan projektet slutföras under 2002 och därefter hållas "levande".

9. Övervakning av glacialrelikter

Glacialrelikter finns kvar i Vättern sedan istidens tillbakadragande. Organismerna har anpassat sig till sötvatten och funnit habitat i Vättern som varit gynnsamma tack vare sjöns storlek och vattenmassa. Det finns tre fiskarter (röding, hornsimpa och nors) och fem kräftdjur som anses som relikter. Kräftdjuren är till stor del knutna till sedimentytan under sin livscykel.

Hittills har ett av kräftdjuren, vitmärlan (*Monoporeia affinis*) studerats vid tre tillfällen, 1996, 1999 och 2001. Resultat tyder på att vitmärlan är utsatt för störningar i sin rekrytering. Störningarna kan utgöras av t ex höga tungmetallhalter i sedimentet, organiska miljögifter eller andra orsaker såsom dålig födokvalitet (det sistnämnda en "naturlig" faktor). Den dåliga utvecklingen av vitmärlans ägg bör klarläggas, inte minst p g a att vitmärlan utgör en viktig komponent i rödingens övergång från planktonätare till fiskätare. Det är lämpligt med uppföljning t ex vart 3: år.

10. Utredning om sjö morfologi, vattenstånd, erosion och isförekomst

På grund av Vätterns enorma storlek och höga medeldjup har botten topografin endast karterats sporadisk inom vissa mindre områden. Sjökortet baserar sig t ex på handlodningar utförda mellan 1816-17 vilket är tillfredsställande ur sjöfartssynpunkt men otillräckligt ur beräkningar av vattenutbyte och beskrivning av olika bottendelar av sjön. En förnyad inventering av sjöbotten med moderna metoder är behövlig.

Delar av Vätterns kust utsätts för erosion i samband med höga vattenstånd, vattenströmmar och vindar. Sålunda ändras de strandnära avsnitten ofta. En kartering av erosionskänsliga kustavsnitt utfördes inom Jönköpings län under 1999, vilket behövs fortsättas runt övriga delar.

Utredning om vattenstånd, vattenföring och isförekomst bör förslagsvis göras minst vart 6:e år i samband med 6-års rapporteringen.

11. Häckfåglar på skär och öar

Fågelbeståndet som födosöker eller på annat sätt är beroende av miljötillståndet i en sjö kan både påverka sjöns ekologi och avspegla förändringar i sjön. Ett exempel som ofta förekommer är skarvens inverkan på fiskbestånd. I framför allt norra Vättern finns en rik skärgård med flera fågelrika lokaler. Genom följa fågelbeståndens utveckling kan kopplingar göras till andra miljöförändringar i sjön göras. Program med lämpliga lokaler bör arbetas fram. Metodik finns framtagande för häckfåglar på skär. Eventuellt kan pilotstudier genomföras i Vättern under 2001.

12. Sedimentkemi

Sediment i sjöar kan ofta tala om hur belastningen till en sjö har förändrats genom åren. Vättern har låg sedimentationshastighet, ca 0.5 mm/år, vilket medför att behovet av frekventa ytsedimentstudier är lågt. Dock medför den långa omsättningstiden att föroreningar hamnar i sedimenten. Det bör det framtagas en långsiktig plan med förslag till lokaler och parametrar för hur ytsedimenten skall övervakas i Vättern. Den senaste större sedimentstudien i Vättern genomfördes 1972/73.

13. Intensivprovtagning

Medel bör avsättas årligen för kampanjvisa mätningar t.ex. provtagning vid nya uppdykande miljöproblem samt vid tillfälliga miljöstörningar. Vid behov genomförs enskilda år intensivstudier med tätare provtagningsnät och/eller frekvens för att t.ex. studera årsvariation och variation över hela eller delar av Vätterns yta. Vinterprovtagning av vattenkemi, högfrekvent planktonuppföljning under en säsong är ett par exempel på sådana undersökningar. Intensivstudier kan även genomföras i någon del av Vättern som idag inte täcks av utsjöprogrammet eller den kustnära recipientkontrollen.

REFERENSER

Direktiv 2000/60/EEG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG. Om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Direktiv 1976/160/EEG. Rådets direktiv 76/160/EG. Om kvaliteten på badvatten.

Direktiv 1998/83. Rådets direktiv 93/83/EG. Om kvaliteten på dricksvatten

Direktiv 1991/676. Rådets direktiv 91/676/EEG. Om skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket.

Direktiv 1992/43. Rådets direktiv 92/43/EEG. Om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter

Jarlman *et al.* 1996. Nordic Standard for Assessment of Environmental Quality in Running Waters", (in Whitton: B.A., Rott, E. (eds): Use of Algae for Monitoring Rivers II, s. 17-28 (1996), Inst Botanik: Univ Innsbruck)

Hansson, S., 1995. Hydroakustisk kvantifiering av pelagisk fisk i Vänern och Vättern. Vätternvårdsförbundets rapport 36.

Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning. Internetadress www.viron.se.

Naturvårdsverket, 1986. Recipientkontroll vatten. Metodbeskrivningar. Naturvårdsverket Rapport 3108.

Naturvårdsverket, 1992. Kvalitetssäkrad miljökontroll - Handbok i kvalitetssäkring , Allmänna Råd 92:1.

Miljöbalken, Internetadress: <http://www.viron.se>.

Olsson, M. och Bignert, A., 1995. Övervakningsprogram avseende miljögifter i fisk från Vättern. Vätternvårdsförbundets rapport 36.

Renberg, I., 1999. Näringstillståndet i Södra Björkfjärden, Mälaren, under tusen år. Inst. för ekologi och geovetenskap, Umeå universitet. 1999.

SLU, 2000. Wallin, M. och Weyenmeyer, G. Samordning av miljöövervakningen i de stora sjöarna. SLU. 2000..

Vätternvårdsförbundet, 1996. Program för samordnad regional miljöövervakning i Vättern. Rapport 38.

Vätternvårdsförbundet, 1997. Påväxtalger i Vättern. Rapport 44.

Bilagor

1. Lista över samtliga provpunkter i Vätterns tillrinningsområde 2001

LokalID	Namn	Lokal	Xkoord	Ykoord	Undersökningstyp	Frekvens	Startar
4816	Alsen	Edö	652590	145005	Vattenkemi L1	12/1	
4816	Alsen	Edö	652590	145005	Vattenkemi L3	12/1	
4815	Alsen		652650	144945	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4815	Alsen		652650	144945	Vattenkemi L2	2/1	
4815	Alsen		652650	144945	Växtplankton	1/1	
4817	Alsundet		652892	144779	Vattenkemi L1	12/1	
11	Avegöl	utlopp	639662	142181	Vattenkemi3	2/1	
2961	Barnebäcken	nedströms Stenamossen	643260	139685	Vattenkemi2	6/1	
4818	Björnsjön		647518	141122	Vattenkemi3	1/1	
4819	Bocksjön		650642	143172	Vattenkemi3	1/1	
3973	Bordsjöbäcken	V. Oron, stn 2	640775	145610	Elfiske	1/1	1998
4820	Bottensjön		649287	142183	Vattenkemi L2	2/1	
1411	Bretoftagölen	mitt	639140	141530	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4821	Brätångsbäcken		650800	143315	Referensvattendrag	12/1	
1702	Bunn	mitt	642925	142350	Klorofyll a	3/3	
1702	Bunn	mitt	642925	142350	Litoralfauna	1/5	1995
1702	Bunn	mitt	642925	142350	Vattenkemi L2	2/1	
1702	Bunn	mitt	642925	142350	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1702	Bunn	mitt	642925	142350	Växtplankton	1/1	
4823	Dalbysjön		652200	145800	Bottenfauna vattendrag	1/5	
4823	Dalbysjön		652200	145800	Metaller i fisk	1/5	
4824	Dalbyån		652230	145772	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4824	Dalbyån		652230	145772	Elfiske	1/5	
4824	Dalbyån		652230	145772	Vattenkemi L1	1/1	
4824	Dalbyån		652230	145772	Vattenkemi L3	4/1	
4822	DISEVIDÅN		646679	143765	Vattenkemi L1	12/1	
4825	Djäknabäcken		650142	142794	Vattenkemi3	3/1	
4826	Djäknabäcken		650155	142795	Elfiske	1/1	
4827	Djäknabäcken		650160	142795	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4828	Dohnaforsån		652815	144760	Vattenkemi L1	12/1	
1320	Domneådammen	mitt	641570	139422	Vattenkemi sjö	1/5	1995
2124	Domneån	inlopp hamnbassäng	641806	139976	Vattenmossa	1/1	
1330	Domneån		641825	139990	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1330	Domneån		641825	139990	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
1327	Domneån		641827	139990	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
1331	Dunkehallaån		640842	140159	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1331	Dunkehallaån		640842	140159	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
4829	Ekershyttebäcken		651935	145850	Vattenkemi L1	1/5	

4830	Ekershyttebäcken		652257	145725	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4830	Ekershyttebäcken		652257	145725	Elfiske	1/5	
4830	Ekershyttebäcken		652257	145725	Vattenkemi L1	4/1	
4830	Ekershyttebäcken		652257	145725	Vattenkemi L3	4/1	
4831	Fagertårn		651605	143615	Referenssjö	4/1	
52	Fallegölen	utlopp	639790	143557	Vattenkemi3	2/1	
4663	Fiskebäcken	ovan järnvägen	641970	139850	Metaller i mossa	1/1	1999
4663	Fiskebäcken	ovan järnvägen	641970	139850	Vattenkemi L1	6/1	1999
4832	Forsviksån		649556	142050	Vattenkemi L1	okänd	
1328	Forsviksån		649590	142025	Referensvattendrag	12/1	
4833	Forsviksån		649590	142025	Referensvattendrag	12/1	
1328	Forsviksån		649590	142025	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
67	Fredriksdalsjön	mitt	638705	142820	Kräftprovfiske	okänd	1999
67	Fredriksdalsjön	mitt	638705	142820	Vattenkemi sjö	1/5	1995
67	Fredriksdalsjön	mitt	638705	142820	Vattenkemi1	3/1	
439	Fredriksdalsjön	helsjö	638819	142813	Nätprovfiske	1/10	
4662	Fredriksdalaån	Äsperyd	639710	142945	Vattenkemi L1	6/1	
2980	Furusjön	utlopp	642474	139056	Vattenkemi3	2/1	
71	Försjön	mitt	641603	144848	Litoralfauna	1/1	1995
417	Försjön	helsjö	641603	144848	Nätprovfiske	1/3	1995
71	Försjön	mitt	641603	144848	Profundalfauna	1/1	1995
71	Försjön	mitt	641603	144848	Vattenkemi sjö	4/1	1995
71	Försjön	mitt	641603	144848	Växtplankton	1/1	1995
2996	Gagnån	NY	0	0	Flodpärlmussla	1/5	
1342	Gagnån	Stn 3 Bjälkatorp	643100	140155	Elfiske	1/1	1996
2963	Gagnån	stn 1	643115	140135	Bottenfauna vattendrag	1/3	
2965	Gagnån	stn 2	643205	139965	Elfiske	1/3	
2964	Gagnån	stn 2	643260	139680	Bottenfauna vattendrag	1/3	
1360	Gagnån	stn 1	643581	140068	Vattenkemi vattendrag	12/1	1986
4834	Granviksån		650154	142695	Vattenkemi3	3/1	
1343	Granviksån	Granviks värds hus	650170	142690	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4835	Granviksån		650170	142690	Bottenfauna vattendrag	1/3	
1343	Granviksån	Granviks värds hus	650170	142690	Elfiske	1/1	1996
4835	Granviksån		650170	142690	Elfiske	1/1	
652	Gräleboån	G:a kraftverket	639075	139325	Elfiske	1/3	
4836	Gärdsbodammen		647236	141443	Vattenkemi3	1/1	
1361	Hammarsundet		652265	145085	Vattenkemi vattendrag	12/1	1994
4837	Hjoån	Utl. Vättern	646536	141117	Referensvattendrag	12/1	
1362	Hjoån		646546	141100	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
4838	Hjällöbacken		645086	140357	Vattenkemi3	3/1	
4839	Hjällöbacken		645090	140365	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4839	Hjällöbacken		645090	140365	Elfiske	1/3	
4840	Hjällöbacken		645121	140338	Vattenkemi3	3/1	
4841	Hjällöbacken		645135	140502	Vattenkemi3	1/1	
4842	Hjällöbacken		645150	140710	Bottenfauna vattendrag	1/3	

4842	Hjällöbacken		645150	140710	Elfiske	1/1	
4656	Holmån	500 m nedan Alvasjön	644020	140090	Vattenkemi3	2/1	1999
4655	Holmån	LV 195	644080	140500	Vattenkemi3	6/1	1999
2991	Hornsjön	utlopp	643004	139492	Nätprovfiske	1/10	
2991	Hornsjön	utlopp	643004	139492	Vattenkemi3	2/1	
2952	Hornån	stn 1	642805	139975	Bottenfauna vattendrag	1/3	
1344	Hornån	Nedan fallen	642805	139975	Elfiske	1/1	1996
1344	Hornån	Nedan fallen	642805	139975	Studier av harrlek	3/1	1996
2950	Hornån	LV 195	642814	139938	Vattenkemi2	6/1	
2953	Hornån	stn 2	642920	139725	Bottenfauna vattendrag	1/3	
2955	Hornån	Olofström	642920	139730	Elfiske	1/3	
1651	Huluån		639975	143010	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1651	Huluån		639975	143010	Vattenkemi L1	6/1	
4843	Humsjön		650061	142276	Referenssjö	4/1	
1881	Huskvarnaån	Karlsfors	640512	141165	Vattenkemi L1	6/1	
1883	Huskvarnaån	Lekeryd	640580	141665	Vattenkemi L1	6/1	
2074	Huskvarnaån	uppströms Kåvasjön	640793	140945	Vattenmossa	1/1	
1420	Huskvarnaån	utlopp	640881	140842	Vattenkemi vattendrag	12/1	1986
2929	Hökesjön	helsjö	642099	139212	Kraftprovfiske	1/3	
2929	Hökesjön	helsjö	642099	139212	Nätprovfiske	1/10	
2928	Hökesjön	utlopp	642099	139212	Vattenkemi3	2/1	
4789	Hökesån		0	0	Flodpärlmussla	1/5	
3990	Hökesån	Ny Habo kyrkby	641920	139500	Elfiske	1/3	
3990	Hökesån	Ny Habo kyrkby	641920	139500	Vattenkemi L1	6/1	1999
3992	Hökesån	Station 2, nedan reningsverket	642244	139821	Bottenfauna vattendrag	1/3	
3992	Hökesån	Station 2, nedan reningsverket	642244	139821	Elfiske	1/1	
3994	Hökesån	VG124	642265	139875	Bottenfauna vattendrag M42	1/2	
1363	Hökesån		642246	139745	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
4844	Igelbäcken		650872	143602	Vattenkemi3	3/1	
4845	Igelbäcken		650895	143575	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4846	Igelbäcken		650895	143580	Elfiske	1/3	
4847	Iglafallssjön		651124	143469	Vattenkemi3	1/1	
1403	Järsnäsa Lillesjö	mitt	640603	142580	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1421	Kallebäcken	Bäckalyckan	640095	139845	Bottenfauna vattendrag	1/3	1994
1897	Kallebäcken		640155	139930	Vattenkemi L1	6/1	
1897	Kallebäcken		640155	139930	Vattenmossa	1/1	
1879	Kierydsån		642460	142828	Vattenkemi L1	6/1	
1321	Klrebodammen	mitt	641594	139754	Vattenkemi sjö	1/5	1995
2993	Knipesjön	helsjö	642528	138795	Nätprovfiske	1/10	
2979	Knipesjön	utlopp	642528	138795	Vattenkemi3	2/1	
4788	Knipån		0	0	Flodpärlmussla	1/5	
1345	Knipån	Lilla Simontorp	642500	139980	Elfiske	1/1	1996
3010	Knipån	stn 2	642520	139500	Bottenfauna vattendrag	1/3	1997
3010	Knipån	stn 2	642520	139500	Elfiske	1/3	2000

2978	Knipån	stn 1	642530	139900	Bottenfauna vattendrag	1/3	
2978	Knipån	stn 1	642530	139900	Elfiske	1/3	
1364	Knipån		642538	139877	Vattenkemi vattendrag	12/1	1986
4661	Krikån	Ned ARV	644190	140570	Vattenkemi L1	6/1	1999
1796	Kåvasjön	mitt	640830	140855	Profundalfauna	1/3	1993
1796	Kåvasjön	mitt	640830	140855	Sedimentkemi	1/6	
1410	Kåven	mitt	641650	142190	Litoralfauna	1/5	1995
1410	Kåven	mitt	641650	142190	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4849	Kärrafjärden	utfl	652470	145170	Vattenkemi L1	12/1	
4849	Kärrafjärden	utfl	652470	145170	Vattenkemi L3	12/1	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Fiskhälsundersökning	1/5	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Metaller i fisk	1/5	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Nätprovfiske	1/5	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Sedimentkemi	1/10	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Vattenkemi L2	2/1	
4848	Kärrafjärden		652560	145255	Växtplankton	2/1	
1427	Kärrån		639500	139641	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1427	Kärrån		639500	139641	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
1701	Landsjön	mitt	641650	141090	Klorofyll a	3/3	
1701	Landsjön	mitt	641650	141090	Vattenkemi L2	2/1	
1701	Landsjön	mitt	641650	141090	Växtplankton	1/1	
166	Lannafallasjön	utlopp	638609	142687	Vattenkemi3	2/1	
713	Lannafallsån	Ekesjö	638700	142750	Bottenfauna vattendrag	1/3	1986
713	Lannafallsån	Ekesjö	638700	142750	Vattenkemi3	2/1	1999
1890	Lanån	Hästsjöns utlopp	640220	143215	Vattenkemi L1	6/1	
1890	Lanån	Hästsjöns utlopp	640220	143215	Vattenmossa	1/1	
1407	Lanån		640562	142833	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1407	Lanån		640562	142833	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
1414	Lillesjön	mitt	641770	141932	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1415	Lillsjön	mitt	640750	142465	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1894	Lillån	Torsvik	639880	140155	Vattenkemi L1	6/1	
1652	Lillån	Lillån	640242	140110	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1893	Lillån	inlopp i Tabergsån	640450	140105	Vattenkemi L1	6/1	
1893	Lillån	inlopp i Tabergsån	640450	140105	Vattenkemi L3	6/1	
1877	Lillån	Rustorp	640950	139695	Vattenkemi L1	6/1	
1649	Lillån	uppströms Bankeryd	641538	139955	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1649	Lillån	uppströms Bankeryd	641538	139955	Vattenmossa	1/1	
1337	Lillån		641732	140096	Vattenkemi L1	12/1	
1337	Lillån		641732	140096	Vattenkemi L3	6/1	
1337	Lillån		641732	140096	Vattenkemi övrig	6/1	
4850	Lommabäcken	nedre	650960	143230	Referensvattendrag	12/1	
1875	Lyckåsån		641818	141325	Vattenkemi L1	6/1	

4664	Malmabäcken	Bron Munkaskog	642260	140040	Vattenkemi L1	6/1	1999
4664	Malmabäcken	Bron Munkaskog	642260	140040	Vattenkemi L3	6/1	1999
1338	Malmabäcken		642260	140040	Vattenkemi vattendrag	6/1	1996
4851	MJÖLNAÅN		647910	144480	Vattenkemi L1	12/1	
4852	Mjölnaån	utflödet i Vättern	648010	144480	Bottenfauna vattendrag	1/1	
1365	Mjölnaån		646917	144480	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
4853	Motala Ström	MOTALA VATTENV	648975	145130	Vattenkemi L1	2/1	
4854	Mullsjön		649839	141287	Nätprovfiske	1/5	
4854	Mullsjön		649839	141287	Vattenkemi3	2/1	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Klorofyll a	3/3	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Litoralfauna	1/3	1993
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Metaller i fisk	1/3	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Miljögifter i fisk	1/3	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Profundalfauna	1/3	1993
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Sedimentkemi	1/6	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Vattenkemi L2	12/1	
1707	Munksjön	mitt	640670	140210	Växtplankton	1/1	
1430	Munksjön	utlopp	640750	140230	Vattenkemi vattendrag	12/1	
4001	Nykyrebäcken	Skinnaretorpet	644675	140565	Elfiske	1/3	1999
2989	Nykyrbäcken	Nykyrke	644680	140700	Elfiske	1/3	
2987	Nykyrbäcken	uppströms Skinnaretorpet	644680	140565	Vattenkemi3	6/1	
2938	Nykyrbäcken	LV 195	644682	140659	Vattenkemi2	6/1	
2988	Nykyrbäcken	Nykyrke	644685	140700	Bottenfauna vattendrag	1/3	
1886	Nässjöån		639620	143103	Vattenkemi L1	6/1	
1886	Nässjöån		639620	143103	Vattenkemi L3	6/1	
1886	Nässjöån		639620	143103	Vattenmossa	1/1	
4855	Orkaren		652556	145975	Vattenkemi L1	4/1	
4855	Orkaren		652556	145975	Vattenkemi L3	4/1	
1366	Ornåsaån		645625	143105	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
4856	Ottersjön		650609	142591	Vattenkemi3	1/1	
4665	Pirkåsabäcken	Brohagen	642275	139590	Bottenfauna vattendrag	1/3	2001
4665	Pirkåsabäcken	Brohagen	642275	139590	Elfiske	1/1	2001
4665	Pirkåsabäcken	Brohagen	642275	139590	Vattenkemi L1	6/1	2001
4666	Pirkåsabäcken	Furusjö dammar	642420	139225	Vattenkemi L1	6/1	1999
1387	Ramsjöbäcken		641490	141775	Vattenkemi L3	12/1	1996
1387	Ramsjöbäcken		641490	141775	Vattenkemi skogbäckar	24/1	1996
1322	Risbrodammen	mitt	641570	139421	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1708	Rocksjön	mitt	640625	140365	Klorofyll a	3/3	
1708	Rocksjön	mitt	640625	140365	Sedimentkemi	1/6	
1708	Rocksjön	mitt	640625	140365	Vattenkemi L2	2/1	
1708	Rocksjön	mitt	640625	140365	Växtplankton	1/1	
1887	Runnerydssjön	utlopp	639340	143225	Vattenkemi L1	6/1	
1887	Runnerydssjön	utlopp	639340	143225	Vattenmossa	1/1	
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Klorofyll a	3/3	1992
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Litoralfauna	1/3	1993
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Profundalfauna	1/3	1993
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Sedimentkemi	1/6	1992

1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Vattenkemi L2	2/1	1992
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1706	Ryssbysjön	mitt	639800	143050	Växtplankton	1/1	1992
4786	Rödån		0	0	Flodpärlmussla	1/5	
2972	Rödån	nedan vandr.hinder	643690	140435	Elfiske	1/1	
2969	Rödån	nedan vandr.hinder	643700	140435	Bottenfauna vattendrag	1/1	
2967	Rödån	LV 195	643704	140425	Vattenkemi2	6/1	
2974	Rödån	Brännemossen	643705	140285	Elfiske	1/1	
2992	Rödån	vid Brännemossen	643710	140285	Vattenkemi3	6/1	
1381	Röttleån	Röttle	643120	141875	Elfiske	1/1	1996
1381	Röttleån	Röttle	643120	141875	Studier av harrlek	3/1	1996
1377	Röttleån		643133	141876	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1377	Röttleån		643133	141876	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
1878	Röttleån	inlopp Vättern	643286	141990	Vattenkemi L1	12/1	
1383	Röttleån		643092	141875	Vattenkemi L1	12/1	1970
1383	Röttleån		643092	141875	Vattenkemi L3	12/1	
4857	Salaån		652233	145431	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4857	Salaån		652233	145431	Elfiske	1/5	
4857	Salaån		652233	145431	Vattenkemi L1	12/1	
4857	Salaån		652233	145431	Vattenkemi L3	12/1	
1425	Sandgölen	mitt	639675	140655	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1654	Sandserydsån		640235	139750	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1654	Sandserydsån		640235	139750	Vattenkemi L1	6/1	
4858	Sisjön		651707	140850	Nätprov fiske	1/5	
1332	Sjövikssjön	mitt	641409	139581	Litoralfauna	1/5	1995
1332	Sjövikssjön	mitt	641409	139581	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4859	Skylbergsån		653533	145329	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4859	Skylbergsån		653533	145329	Vattenkemi L1	4/1	
4859	Skylbergsån		653533	145329	Vattenkemi L3	4/1	
2934	Skämningsforsån	stn 1, Stensfors	644340	140605	Bottenfauna vattendrag	1/3	
2936	Skämningsforsån	stn 1, Stensfors	644340	140600	Elfiske	1/3	
2933	Skämningsforsån	LV195	644343	140584	Vattenkemi2	6/1	
2937	Skämningsforsån	stn 2, nedan Skogshemmet	644495	140330	Elfiske	1/1	
2937	Skämningsforsån	stn 2, nedan Skogshemmet	644495	140330	Vattenkemi3	2/1	1999
2935	Skämningsforsån	stn 2, nedan Skogshemmet	644505	140325	Bottenfauna vattendrag	1/3	
1405	Skärsjön	mitt	640260	142325	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4860	St Djäkna sjön		650435	142799	Vattenkemi3	1/1	
4861	St Korssjön		652057	140859	Nätprov fiske	1/5	
4862	St Mossadammen		650642	143192	Vattenkemi3	1/1	
4863	St Skogssjön		649513	141314	Vattenkemi3	1/1	
4864	St Tingsjön		650187	142481	Vattenkemi3	1/1	
4865	St Valsjön		650981	141924	Nätprov fiske	1/5	
4865	St Valsjön		650981	141924	Vattenkemi3	2/1	
4866	St. Lummersjön		644463	139986	Referenssjö	4/1	
4867	St.Trehörningen		651200	142800	Vattenkemi L2	1/1	

1704	Stensjön	mitt	640200	141495	Klorofyll a	3/3	
1704	Stensjön	mitt	640200	141495	Litoralfauna	1/3	1993
1704	Stensjön	mitt	640200	141495	Sedimentkemi	1/6	
1704	Stensjön	mitt	640200	141495	Vattenkemi L2	2/1	
1704	Stensjön	mitt	640200	141495	Växtplankton	1/1	
1650	Stensjöån	inlopp i Stensjön	640150	141587	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1650	Stensjöån	inlopp i Stensjön	640150	141587	Vattenkemi L1	6/1	
1650	Stensjöån	inlopp i Stensjön	640150	141587	Vattenmossa	1/1	
1409	Stensjöån		640170	141538	Bottenfauna vattendrag	1/5	1995
1409	Stensjöån		640170	141538	Vattenkemi vattendrag	1/5	1995
4868	Stora hammarsundet		652272	145082	Vattenkemi L1	12/1	
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Klorofyll a	3/3	
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Litoralfauna	1/3	1993
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Sedimentkemi	1/6	
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Vattenkemi L2	2/1	
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Vattenkemi sjö	1/5	1995
1406	Stora Nätaren	mitt	640930	142590	Växtplankton	1/1	
3997	Svedån	Ny	0	0	Bottenfauna vattendrag	1/3	1998
4787	Svedån		0	0	Flodpärlmussla	1/5	
3996	Svedån	Gamla gångbron	643365	140280	Elfiske	okänd	
3995	Svedån	Ovan pegeln	643450	140110	Elfiske	okänd	1997
4659	Svedån	x	643451	140175	Vattenkemi övrig	12/1	
3998	Svedån	Svedbromossen	643465	139750	Vattenkemi3	2/1	1999
4657	Svedån	norra grenen nedan Sydvattnet	643620	139715	Vattenkemi3	2/1	1999
4658	Svedån	nedan Svedsjön	643710	139470	Vattenkemi3	2/1	1999
1329	Svedån		633455	140114	Vattenkemi vattendrag	12/1	1970
4870	Sågarebäcken		650601	143233	Vattenkemi3	3/1	
4871	Sågarebäcken		650630	143210	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4871	Sågarebäcken		650630	143210	Elfiske	1/3	
4869	Sänningen		651667	141412	Nätprovfiske	1/5	
4869	Sänningen		651667	141412	Vattenkemi3	2/1	
651	Tabergsåån	G:a masugnen	639255	139640	Elfiske	1/3	
2082	Tabergsåån	Tabergsåån, Norrahammar	639800	139880	Vattenmossa	1/1	
1429	Tabergsåån	Hembygdsspark Hovslätt	640225	139945	Elfiske	1/1	1996
1653	Tabergsåån	Bårarp	640275	139985	Bottenfauna vattendrag	1/3	1993
1653	Tabergsåån	Bårarp	640275	139985	Vattenkemi L1	6/1	
1653	Tabergsåån	Bårarp	640275	139985	Vattenmossa	1/1	
1854	Tabergsåån	inlopp i Munksjön	640596	140197	Vattenkemi L1	12/1	
1854	Tabergsåån	inlopp i Munksjön	640596	140197	Vattenkemi L3	6/1	
1854	Tabergsåån	inlopp i Munksjön	640596	140197	Vattenkemi övrig	6/1	
4872	Tingsjöbäcken		650067	142657	Vattenkemi3	3/1	
4873	Tingsjöbäcken		650080	142645	Bottenfauna vattendrag	1/3	
4873	Tingsjöbäcken		650080	142645	Elfiske	1/3	

4874	Tingsjön		650728	141952	Vattenkemi3	2/1	
1334	Tranebosjön	mitt	641155	139520	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4667	Tumbäcken	ned bergtäkt	642390	139830	Vattenkemi L1	6/1	1999
4875	TÅKERN	UTL	647412	144341	Vattenkemi L1	12/1	
4877	Unden	utlopp	651140	141615	Vattenkemi L1	4/1	
4876	Unden		651500	142300	Vattenkemi L2	1/1	
1898	Vederydssjön	utlopp	639247	139632	Vattenkemi L1	6/1	
714	Vederydsån	Trollamossen	638530	139410	Bottenfauna vattendrag	1/3	1986
4878	Velen		651117	141366	Nätprovfiske	1/5	
4878	Velen		651117	141366	Vattenkemi3	2/1	
4879	Venaån		652878	145450	Vattenkemi L1	1/1	
4879	Venaån		652878	145450	Vattenkemi L3	12/1	
4880	Viken		650342	141139	Vattenkemi L2	2/1	
4881	Viksjön		652090	145810	Bottenfauna vattendrag	1/5	
4881	Viksjön		652090	145810	Metaller i fisk	1/5	
4881	Viksjön		652090	145810	Vattenkemi L2	okänd	
4882	Viksjön	utlopp	652115	145890	Bottenfauna vattendrag	1/5	
1416	Visjön	mitt	641130	141485	Vattenkemi sjö	1/5	1995
4726	Värnvik	Värnvik	641250	141590	Nederbörds kemi	12/1	1998
1353	Vättern	Grundområden mellan Motala och Vadstena	0	0	Nätprovfiske stora sjöar	1/3	1996
1339	Vättern	Edesvarna (PMK 1)	642137	140642	Djurplankton	2/1	1996
1339	Vättern	Edesvarna (PMK 1)	642137	140642	Vattenkemi sjö	4/1	1967
1339	Vättern	Edesvarna (PMK 1)	642137	140642	Växtplankton	4/1	1970
1354	Vättern	Visingsö S (PMK 5)	642548	140805	Profundalfauna	1/1	1971
1355	Vättern	Omberg (PMK 9)	645840	142775	Profundalfauna	1/1	1971
4883	Vättern	Jungfrun	648694	143413	Vattenkemi L2	4/1	
4883	Vättern	Jungfrun	648694	143413	Växtplankton	4/1	
1340	Vättern	Jungfrun NV (PMK 16a)	648695	143413	Djurplankton	2/1	1978
1340	Vättern	Jungfrun NV (PMK 16a)	648695	143413	Vattenkemi sjö	4/1	1978
1340	Vättern	Jungfrun NV (PMK 16a)	648695	143413	Växtplankton	4/1	1978
4884	Vättern	utlopp Motala Ström	649032	145563	Vattenkemi L1	12/1	
1341	Vättern	hela	649035	145565	Ekointegrering	1/1	
1367	Vättern	utlopp	649035	145565	Vattenkemi vattendrag	12/1	1971
1352	Vättern	Duvfjärden- Kungsholmen i Norra Vättern	651657	144792	Nätprovfiske stora sjöar	1/3	1996
1356	Vättern	St Aspön (PMK 14)	651657	144792	Profundalfauna	1/1	1971
1884	Ylen	utlopp	641520	142250	Vattenkemi L1	6/1	
4886	Ämmelången	avfl	652735	145355	Vattenkemi L1	12/1	
4886	Ämmelången	avfl	652735	145355	Vattenkemi L3	12/1	
4885	Ämmelången		652895	145450	Bottenfauna vattendrag	1/1	
4885	Ämmelången		652895	145450	Vattenkemi L2	1/1	

1888	Ällingabäcken		639355	143135	Vattenkemi L1	6/1	
1888	Ällingabäcken		639355	143135	Vattenmossa	1/1	
1703	Ören	mitt	642900	142750	Klorofyll a	3/3	
1703	Ören	mitt	642900	142750	Vattenkemi L2	2/1	
1703	Ören	mitt	642900	142750	Växtplankton	1/1	
4887	Örlen		648547	140900	Vattenkemi L2	2/1	