



Vätternvårdsförbundet

**Program för samordnad
regional miljöövervakning
i Vättern och
dess tillflöden**

Rapport nr 38
från Vätternvårdsförbundet 1996

Program för samordnad regional miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden

Rapport nr 38 från Vätternvårdsförbundet *

*

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

Rapporten har utarbetats av Vätternlänen och samordnats av
Länsstyrelsen i Jönköping, Bernhard Jaldemark.

Upplaga 2. Reviderad september 1997

Vätternvårdsförbundet
Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 Jönköping
Tel 036 - 157092, 157083 Fax 036/157639

ISSN 1102 - 3791

Innehållsförteckning

1. Programstrategi	Sid
Bakgrund	3
Mål och syfte	3
Undersökningstyper	3
Positionsbestämning	4
Statistiska aspekter	4
Samordning, samarbete	5
Kvalitetssäkring	5
Bakgrundsinformation	5
Resultatredovisning	6
Datalagring, dataleverans och datavärddar	7
Undersökningstyper	
2. Vattenkemi Vättern	8
3. Vattenkemi Vätterns tillflöden	12
4. Växtplankton	15
5. Djurplankton	18
6. Bottenfauna	20
7. Ekointegrering av fisk	23
8. Nätprovfisken	25
9. Provfiske i tillrinnande vattendrag	27
10. Studier av harrlek	30
11. Nederbörds kemi	31

1. Programstrategi.

Bakgrund - Miljöövervakning i Vättern

Sedan 1967 har vattenkvaliteten i Vättern övervakats inom ramen för det nationella PMK-programmet. 1970 kompletterades PMK-programmet med provtagningar i Vätterns tillflöden och utflöde. I programmet ingår, förutom vattenkemi, även växt- och djurplankton samt bottenfauna.

Naturvårdsverket har beslutat att övervakningsprogrammen i de stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren) och deras tillflöden och utlopp fr.o.m. 1996 ska övergå från nationell till regional miljöövervakning. Detta innebär att länsstyrelserna övertar ansvaret för planering och drift av dessa program. Övervakningen av Vättern kommer helt eller delvis att finansieras med statliga medel för regional miljöövervakning som fördelas av Naturvårdsverket. Under 1996 disponerar länsstyrelserna medel motsvarande nivån i det "gamla" PMK-programmet för Vättern.

För tillflödena svarar Vätternvårdsförbundet för huvuddelen av undersökningskostnaden. Andra regionala finansörer är samordnad recipientkontroll och kommuner. Upphandlingen av undersökningar i "flodmynningar" samordnas av länsstyrelserna. Ett fåtal av tillflödena kvarstår som nationella "referensvattendrag" med statlig finansiering.

I föreliggande arbete presenteras ett nytt program för samordnad regional miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden. Det "gamla" PMK-programmet har reviderats och optimerats samt kompletteras med flera nya undersökningar. Målsättningen har varit ett kostnadseffektivt program som är anpassat till dagens miljöproblem och framtida hotbilder.

Mål och syfte

Syftet med programmet för samordnad regional miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden är:

att beskriva Vätterns kemiska och biologiska tillstånd och utveckling och därmed ge underlag för uppföljning av miljömål och miljöförbättrande åtgärder.

att ge underlag för beräkning av ämnestillförsel från olika källor samt för upprättande av materialbalanser för beskrivning av olika ämnens omsättning i Vättern.

att ge underlag för regionala miljöanalyser, vara referens för lokalt miljövårdsarbete samt stödja samordning och gemensam kvalitetssäkring av olika miljöövervakningsinsatser i Vättern.

Undersökningstyper

Det samordnade regionala övervakningsprogrammet för Vättern är uppdelat i ett antal undersökningstyper. Dessa följer till större delen de undersökningstyper som finns beskrivna i

Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning". I vissa fall är undersökningstyper under utveckling.

Följande undersökningstyper ingår i Vätternprogrammet under 1996

- Vattenkemi sjöar
- Vattenkemi vattendrag
- Växtplankton
- Djurplankton
- Profundalfauna
- Ekoräkning
- Nätprovfiskeri
- Harr- och öringlek
- Depositionsmätning

Framtida övervakning av Vättern bör även innehålla följande undersökningstyper:

- Sedimentkemi
- Miljögifter i fisk
- Glacialmarina relikter
- Bearbetning av yrkesfiskestatistik

Efter utvärdering av metodutvecklingsprojekt kan följande undersökningstyper komma att ingå:

- Påväxt
- Meiofauna
- Monoporeia

Positionsbestämningar

Positionsbestämningar på Vättern ska göras med satellitnavigering (GPS eller motsvarande). Bestämning eller enslinjer, syftkompass m.m. godtas ej.

Statistiska aspekter

En förutsättning för att kunna identifiera statistiskt säkerställda trender i en sjö med en så lång omsättningstid som Vättern (58 år) är att mätningarna bedrivs långsiktigt. Vid revidering av provtagningsprogrammet är det därför viktigt att det nya programmet garanterar jämförbara kvalitetssäkrade data så att gamla tidsserier kan nyttjas. Byte av provtagningsrutiner, analyslaboratorium etc. bör därför föregås av en längre period av parallellprovtagning och interkalibrering.

Ett annat krav är att mätningarna ska ge underlag för att särskilja variationer orsakade av naturliga fluktuationer, t.ex. cykliska svängningar i klimatet, från variationer orsakade av mänsklig påverkan.

Samordning, samarbete

Vätternprogrammet samordnas mellan länsstyrelserna i Östergötlands, Jönköpings, Skaraborgs och Örebro län. Vätternvårdsförbundet i samarbete med Länsstyrelsen i Jönköpings län svarar för denna samordning. Samordning i utformningen av program och undersökningstyper har delvis gjorts med SRK Södra och Norra Vättern. Samordning i utformningen av program och undersökningstyper görs med Väternprogrammet.

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras enligt BIN SR11 och av personal som är utbildad i enlighet med SNFS 1990:11 MS29. Kemiska analyser ska utföras enligt SIS eller motsvarande (ex ISO- eller CEN-standard)

Analysen ska så långt som möjligt göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarandet och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata.

Vid validering av data ska resultaten kontrolleras logiskt, t ex med avseende på jonbalans, halter av närsalter och organisk substans. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas efter kontakt med uppdragsgivaren. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll (ny analys) av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev med en kommentar.

Biologiska provtagningar ska utföras av personal med vana att hantera provtagningsutrustningen.

Arbestämningar ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet inom området. Det är önskvärt att laboratorier som utför detta deltar i någon form av interkalibrering. Provernas sparas tills resultaten utvärderats. Referensprover sparas för framtiden i provbank.

Kvalitetssäkringsarbetet ska följa en kvalitetssäkringsplan som upprättas och följs upp av Vätternvårdsförbundet.

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. För kväve och fosfor, organiskt material och metaller kan det vara av intresse att beräkna tillförseln till Vättern från olika källor. För längre tidsperioder kan också budgetberäkningar vara av intresse för att beräkna omsättning av olika ämnen i Vättern. En modell för att beräkna närsaltssbelastningen från Vätterns tillrinningsområden är under utarbetande. För att kunna göra en källfördelning behövs följande bakgrundsinformation:

- Tillförsel via vattendrag (kräver uppmätt eller beräknad vattenföringsdata)
- Tillförsel från närområdet
- Direktutsläpp från punktkällor (industrins och reningsverkens utsläppskontroll)

- Atmosfäriskt nedfall direkt på sjöyta (kräver nederbördsdata och depositionsmätningar)

Ämnestransporter i de större tillflödena inhämtas från konsult eller recipientkontrollen. Tillförsel från närområden beräknas via modell ("Modellering av näringsämnen i Vätterns tillrinningsområde" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 46). Utsläppsdata levereras via respektive länsstyrelse. Atmosfäriskt nedfall uppmätts på station på Visingsö och/eller inhämtas från IVLs luft- och nederbördskemiska stationsnät.

För att kunna källfördela tillförselein av kväve och fosfor via vattendragen behövs följande avrinningsområdesvisa information:

- Arealer för olika markslag och sjöar (SCB eller fjärranalys)
- Fördelning mellan olika grödor inom jordbruket (SCB eller fjärranalys)
- Djurhållning och befolkning (SCB)
- Avloppsstandard, enskilda avlopp och mjölkkrum (inventeringar)
- Arealer brukad skog (skogsvårdsstyrelsen)

För att göra en källfördelning för Vätterns avrinningsområden räcker inte SCBs statistik på församlingsnivå utan statistik på fastighetsnivå och/eller fjärranalys är nödvändig för att göra en så noggrann källfördelningsberäkning som möjligt.

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 i tillflöden och utlopp (månadsmedelvärden)
- Vattenstånd i Vättern (månadsvärden)
- Lufttemperatur och nederbörd (månadsmedelvärden)

Merparten av klimatdata och hydrologiska data inhämtas från SMHI.

Resultatredovisning

Resultatet från Vätternprogrammet ska redovisas på sådant sätt att målsättning och syfte med programmet uppfylls. Den löpande rapporteringen omfattar följande moment:

- Resultat från samtliga under året utförda undersökningar redovisas i årsrapport tillsammans med data från andra provtagningsprogram samt bakgrundsinformation som är nödvändig för att ge en tillfredsställande bild av miljötilsståndet i Vättern.
- Ett urval av resultaten från Vätternprogrammet redovisas i Naturvårdsverkets årliga rapportering från programområdet "sjöar och vattendrag".

Årsrapport

Resultaten från Vätternprogrammet ska årligen redovisas i rapportform. Vätternvårdsförbundet svarar för denna rapportering i samarbete med berörda länsstyrelser. Utförarna av de olika undersökningstyperna levererar tryckfärdigt manus till olika kapitel i årsrapporten senast 1

augusti varje år. Årsrapporten ska, förutom att omfatta mätdata från Vätternprogrammet, även omfatta data från andra provtagningsprogram (se nedan) och bakgrundinformation (se ovan) som är nödvändiga för att ge en tillfredsställande bild av miljötillståndet i Vättern och dess tillflöden. Rapporten vänder sig i första hand till dem som yrkesmässigt arbetar med miljöfrågor. En sammanfattning av resultaten samt pressmeddelande ska också göras för att tillgodose informationsbehovet hos en miljöintresserad allmänhet.

Följande delar bör finnas med i årsrapporten:

- Sammanfattning
- Kort beskrivning av provtagningsprogram
- Klimat och hydrografi
- Undersökningsresultat
- Ämnestillförsel via vattendrag och deposition
- Utsläpp från punktkällor
- Fisk och fiske

Förutom resultat från de undersökningstyper som ingår i Vätternprogrammet kan resultat från följande undersökningar vara aktuella att ta med i årsrapporten.

- Samordnad recipientkontroll (Södra och Norra Vättern)
- Kommunala undersökningar (Habo kn m.fl.)
- Kalkeffektuppföljning
- Fiskestatistik för yrkes- och fritidsfisket i Vättern.
- Resultat från miljögiftsundersökningar
- Resultat från naturvårdsinventeringar, provfisken m.m.
- Mätningar från typområden från jordbruksmark (JRK) och skogliga avrinningsområden.

Årsrapportering från Naturvårdsverket

Data från miljöövervakningen i de stora sjöarna ingår i Naturvårdsverkets årliga rapportering. Ansvarig för denna rapportering är SLU, Inst för miljöanalys i samarbete med Riksmuseets miljögiftsgrupp och Fiskeriverkets sötvattenlaboratorium. Berörda länsstyrelser förväntas leverera nödvändiga data och bearbetningar efter samråd med SLU. Detta arbete föreslås att samordnas av Vätternvårdsförbundet.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Utförarna av de olika undersökningstyperna lagrar resultaten från varje provtagning digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Vätternvårdsförbundet samt till respektive datavärd. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans. Bortfallskodning ska göras enligt anvisningar från datavärden.

2. Vattenkemi Vättern

Underlag

Undersökningstypen "Vattenkemi i sjöar" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" har använts som underlag vid skrivningen av denna undersökning. PMK-program-mets stationsnät, provtagningsnivåer har reviderats, främst utgående från resultatsammanställning (Lagerkvist 1995 arbetsmaterial) samt en utvärdering utförd av SLU ("Vättern och dess tillflöden 1971-94" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 40 1996).

Vätterns välomblandade vattenmassa tillsammans med den extremt långa omsättningstiden (58 år) gör att variationerna i vattenkemi är små i både tid och rum. Detta gör att några stationer och ett flertal djupnivåer i det tidigare PMK-programmet kunnat strykas utan att väsentlig information går förlorad.

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 tabell 1 och figur 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 20-30 m djup. Antalet provtagningsnivåer i PMK-programmet har reducerats då skillnader i vattenkemi huvudsakligen föreligger mellan nivåerna över och under språngskiktet. De kvarvarande provtagningsnivåerna är yta (0,5 m), 10 m, 30 m, 50 m samt 1 meter över botten. Temperaturmätning med termistor ska göras från yta ned till botten. Från yta ned till språngskiktet görs mätning varannan meter, efter språngskiktet görs mätningar var 5:e (10:e) meter. Klorofyllprover tas från yta samt från samma samlingsprov som växtplanktonprov tas (0-25 m).

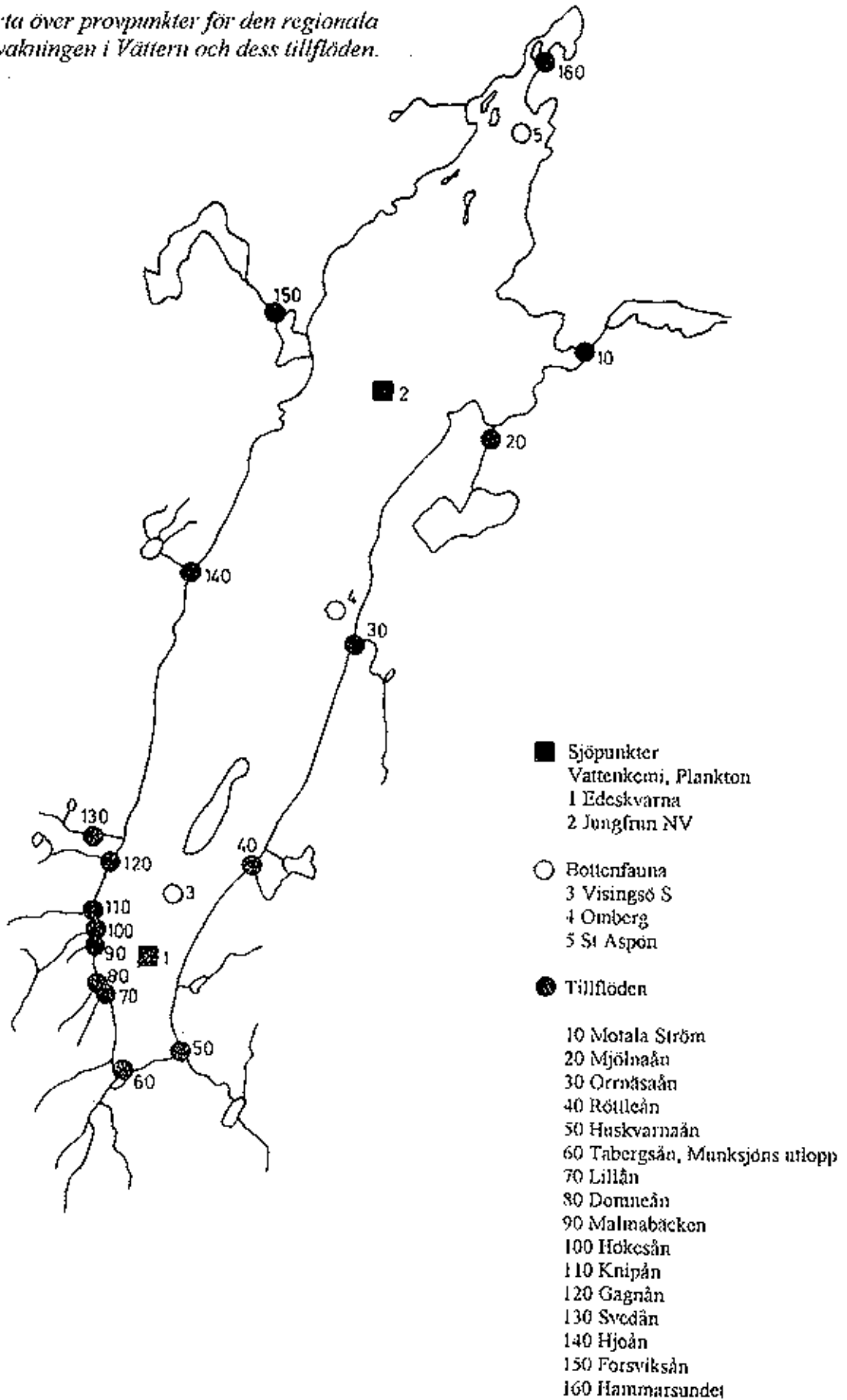
Nr	Namn - läge	Koordinater	Djup (m)	Nivåer (m)
1	Edeskvarna (PMK 1)	642137 140642	115	0,5, 10, 30, 50,
2	Jungfrun NV (PMK	648695 143413	75	0,5, 10, 30, 50,

Tabell 1. Provtagningsstationer för vattenkemi i Vättern

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs årligen i mitten av april, maj, juli och augusti.

Fig 1. Karta över provpunkter för den regionala miljöövervakningen i Vättern och dess tillflöden.



Variabler

Vattenkemiska variabler framgår av tabell 2 nedan. Två variabellistor förekommer. "Fullkemilistan" analyseras under maj och augusti medan "stödkemilistan" analyseras under april och juli som komplement till växtplanktonprovtagningen. I PMK-programmet har man under en lång tid analyserat organiskt kväve (Kjeldahl-N) istället för Tot-N vid bestämning av halten totalkväve och istället för TOC har KMnO_4 analyserats.

Variabler enligt Lista Fullkemi (maj och augusti)	Variabler enligt Lista Stödkemi (april och juli)	Detektionsgräns	Metod/Kommentar
Temp °C	Temp °C		Ternistor
Kond mS/m	Kond mS/m		SS 028123
pH	pH		SS 028122
Ca mekv/l			
Mg mekv/l			
Na mekv/l			
K mekv/l			
Alkalinitet/aciditet			SS 028139 (alk)
SO ₄ mekv/l			
Cl mekv/l			
NH ₄ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	5 µg/l	
NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	10 µg/l	
Organiskt N	Organiskt N		Under en 3-årsperiod
Tot-N µg/l	Tot-N µg/l		
PO ₄ -P µg/l	PO ₄ -P µg/l	2 µg/l	
Tot-P µg/l	Tot-P µg/l	2 µg/l	
TOC mg/l	TOC mg/l		SS 028199
Perm. förbr mg/l			Under en 3-år period
Absorbans 420/5 ofilt.			ISO 7887
Absorbans 420/5 filt.			
Syrgas mg/l	Syrgas mg/l		SS EN 25813, -14
Klorofyll a µg/l	Klorofyll a µg/l		0,5 m + samlingsprov 0-25 m. Filtrering samma dag.
Siktdjup m	Siktdjup m		Båtens skuggsida
Si µg/l	Si µg/l		
Fe µg/l			
Mn µg/l			
Al µg/l		10 µg/l	SS 028210
Cu µg/l		0,2 µg/l	
Zn µg/l		0,3 µg/l	
Cd ng/l		5 ng	
Pb µg/l		0,1 µg/l	
Cr µg/l		0,2 µg/l	
Ni µg/l		0,3 µg/l	
Beräknade variabler:	Beräknade variabler:		
Syrgasmättnad %	Syrgasmättnad %		
ANC	Residual P		
Residual P			
Absorbans 420/5 d			

Tabell 2. Variabler för övervakning av vattenkemi i Vättern.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i BIN SR11 (Naturvårds-verket Rapport 3108). För en del variabler anges i tabellen ovan den standardiserade metod som ska användas vid analys. För övriga variabler ska den analysmetod som används vara jämförbar med Svensk Standard, ISO- (International Standards Organization) eller CEN-standard (European Committee for Standardization).

Kvalitetssäkring

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 analysförfarandet och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Vid validering av data ska resultaten kontrolleras logiskt, t ex med avseende på jonbalans, halter av närsalter och organisk substans. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas efter kontakt med uppdragsgivaren. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll (ny analys) av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev med en kommentar. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser och kvalitetskontroller.

Resultatredovisning

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform där varje station och nivå redovisas separat. Resultaten kommenteras i text. För varje station och nivå redovisas också medelvärden och standardavvikelse för samtliga variabler. Utöver tabeller redovisas de viktigaste variablerna i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas tidsserier för siktdjup, totalfosfor, totalkväve, totalfosfor, TOC/KMnO₄ samt klorofyll.

En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år (efter 1998 års undersökningar). Hela tidsserien (fr o m 1967) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas. Redovisningen ska belysa aktuellt miljötillstånd i Vättern och dess utveckling i förhållande till naturlig och antropogen påverkan, miljömål samt ge förslag till miljöförbättrande åtgärder. Resultaten ska jämföras med resultat från övriga stora sjöar.

Den årliga resultatredovisningen/utvärderingen från vattenkemiundersökningarna ska ingå som en del i årsrapporten från Vätternvårdsförbundet. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, SLU, Inst för miljöanalys. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans. Bortfallskodning ska göras efter kontakt med datavärden.

3. Vattenkemi Vätterns tillflöden och utflöde

Underlag

Undersökningstypen "Vattenkemi i vattendrag" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" har använts som underlag vid skrivningen av denna undersökning. PMK-programmets stationsnät har reviderats, främst utgående från en utvärdering utförd av SLU ("Vättern och dess tillflöden 1971-94" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 40 1996).

Mål och syfte

Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändring i Vätterns utlopp och större 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 utlopp.

Provtagningsstationer, provtagningsnivåer

Provtagningsstationer för vattenkemi i Vätterns större tillflöden och utflöde presenteras i tabell 3 och figur 2. Provtagning ska ske i den centrala delen av strömfåran. Endast ytvattenprov (0,5 m) tas.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Analyslista	Frekvens	Anmärkning
10	Utloppet Motala Ström (VT1)	649035	145565	Baslista	12	
20	Mjölnån (VT2)	647917	144480	Baslista	12	
30	Ormsån (VT23)	645625	143105	Baslista	12	
40	Rötteån (VT5)	643092	141875	Baslista	12	
50	Huskvarnån utlopp (VT25)	640881	140842	Baslista Metaller	12 12	
60	Munksjöns utlopp (SRKF400)	640750	140230	Baslista Metaller	12 12	Ny
70	Lillån	641732	140096	Baslista Metaller	12 12	Provtagning och analys görs av SRK Södra Vättern
80	Domneån (VT9)	641827	139990	Baslista	12	Nationellt referensvattendrag Bekostas av NV 1996
90	Malmhåcken (Ny)	642260	140040	Baslista Metaller	6 6	Ej joner (Ca, Mg, Na, K, Cl, SO ₄), Si OrgN, KMnO ₄ , abs. och susp. Ej Cd
100	Hökesån (VT18)	642260	139876	Baslista	12	Ny placering
110	Knipån (VT19)	642517	139895	Baslista	12	Ny placering
120	Gagnån (VT20)	643167	140119	Baslista	12	Ny placering
130	Svedån (VT11)	643451	140175	Baslista Metaller*	12 12	Nationellt referensvattendrag Bekostas av NV 1996
140	Hjoån (VT21)	646546	141100	Baslista	12	Ny placering
150	Forsviksån (VT13)	649590	142025	Baslista Metaller*	12 12	Nationellt referensvattendrag Bekostas av NV 1996
160	Hammarundet	652265	145085	Baslista Metaller	12 12	Ny

Tabell 3. Provtagningsstationer för vattenkemi i Vätterns utflöde och tillflöden. *Metaller bekostas av Vätternvårdsförbundet.

Provtagningsfrekvens

Provtagning utförs 12 alternativt 6 ggr/år i mitten av varje månad.

Variabler

Vattenkemiska variabler framgår av tabell 4 nedan. I PMK-programmet har man under en lång tid analyserat organiskt kväve (Kjeldahl-N) istället för Tot-N vid bestämning av halten totalkväve och istället för TOC har KMnO_4 analyserats.

Variabler enligt Bastista	Variabler enligt Metallista	Detektions- gräns	Metod/Kommentär
Temp °C			
Konduktivitet mS/m			SS 028123
pH			SS 028122
Ca mekv/l			
Mg mekv/l			
Na mekv/l			
K mekv/l			
Alkalinitet/aciditet			SS 028139 (alk)
SO_4 mekv/l			
Cl mekv/l			
$\text{NH}_4\text{-N}$ µg/l		5 µg/l	
$\text{NO}_2\text{+NO}_3\text{-N}$ µg/l		10 µg/l	
Organiskt N µg/l			Under en 3-årsperiod
Tot-N µg/l			
$\text{PO}_4\text{-P}$ µg/l		2 µg/l	
Tot-P µg/l		2 µg/l	
TOC mg/l			SS 028199
Perm. förbr mg/l			Under en 3-år period
Absorbans 420/5 ofilt.			ISO 7887
Absorbans 420/5 filt.			
Syrgas mg/l			SS EN 25813, -14
Suspenderat material			SS028112-3
Si µg/l			
	Fe µg/l		
	Mn µg/l		
	Al µg/l	10 µg/l	SS 028210
	Cu µg/l	0,2 µg/l	
	Zn µg/l	0,3 µg/l	
	Cd ng/l	5 ng/l	
	Pb µg/l	0,1 µg/l	
	Cr µg/l	0,2 µg/l	
	Ni µg/l	0,3 µg/l	
Beräknade variabler:			
Syrgasmättnad %			
ANC			
Residual P			
Absorbans 420/5 d			

Tabell 4. Variabler för övervakning av vattenkemi i Vätterns tillflöden.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i BIN SR11 (Naturvårdsverket Rapport 3108). För vissa variabler anges i tabellen ovan den standardiserade metod som ska användas vid analys. För övriga variabler ska den analysmetod som används vara jämförbar med Svensk Standard, ISO- (International Standards Organization) eller CEN-standard (European Committee for Standardization).

Kvalitetssäkring

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 analysförfarandet och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. Vid validering av data ska resultaten kontrolleras logiskt, t.ex. med avseende på jonbalans, halter av närsalter och organisk substans. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas efter kontakt med uppdragsgivaren. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll (ny analys) av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev. med en kommentar. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform där varje provtagningsstillfälle och station redovisas separat. Resultaten kommenteras i text. För varje station redovisas också medelvärden och standardavvikelse för samtliga variabler. Även stationerna 70, 80, 90, 130 och 150 som har andra huvudmän än den regionala miljöövervakningen ska ingå i resultatsammanställningen. Transporter av Tot-P, NO₃, Tot-N och TOC beräknas för samtliga stationer samt metalltransporter för aktuella stationer. Flödesuppgifter erhålls via Vätternvårdsförbundet. Utöver tabeller redovisas de viktigaste variablerna i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas tidsserier för siktdjup, totalfosfor, totalkväve, totalfosfor, TOC/KMnO₄ samt klorofyll.

En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år (efter 1998 års undersökningar). Hela tidsserien (från 1970) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas. Redovisningen ska belysa aktuellt miljötillstånd i utlopp och tillflöden och dess utveckling i förhållande till naturlig och antropogen påverkan. I rapporten ska miljömål samt förslag till miljöförbättrande åtgärder ges. Resultaten ska jämföras med vattendrag i närliggande huvudavrinningsområden. Den årliga resultatredovisningen/utvärderingen från vattenkemiundersökningarna ska ingå som en del i årsrapporten från Vätternvårdsförbundet. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, SLU, Inst för miljöanalys. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans. Bortfalls-kodning ska göras efter kontakt med datavärden.

4. Växtplankton

Underlag

Som underlag har undersökningstypen "Växtplankton i sjöar" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" använts. PMK-programmets stationsnät, provtagningsnivåer har reviderats, främst utgående från utvärdering som utförts av SLU ("Vättern och dess tillflöden 1971-94" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 40 1996).

Vätterns välomblandade vattenmassa tillsammans med den extremt långa omsättningstiden (58 år) gör att variationerna i växtplanktonsammanställningen är liten i både tid och rum. Detta gör att de två stationerna som tidigare ingått i PMK-programmet även fortsättningsvis bör ge en tillräcklig bild av växtplanktonutvecklingen i Vättern.

Mål och syfte

Att beskriva tillstånd och förändring av växtplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av olika arter, samt individtäthet och biomassa i den öppna vattenmassan. Speciellt är det biologiska effekter av förändringar av ljusförhållande och näringsnivå som följs med växtplanktonundersökningar. Växtplankton har en fundamental roll i ekosystemet som primärproducent. Information om biomassa och artsammansättning hos växtplankton är nödvändig för att tolka förändringar på andra trofnivåer.

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 hävprov (maskstorlek 25 µm) insamlas för att möjliggöra kontroll av artbestämningar. Undersökningen ska ge representativa värden på biomassa och artsammansättningen hos växtplanktonsamhället i Vättern. I tabell 5 redovisas stationer för provtagning av växtplankton, vilka är samma som för vattenkemiprovtagningen.

Provtagningsnivåer

Från varje provpunkt tas prov med en rörhämtare från varje tvåmetersintervall ned till 24 m (0-2, 2-4 etc) till ett blandprov. En lika stor vattenvolym från vart och ett av de fem proverna hålls till ett gemensamt kärl och efter noggrann omblandning tas ett prov ut som får representera epilimnion. Provet konserveras med standard jodjodkaliumlösning. Det kvalitativa provet tas från 0 - 24 m.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m)
1	Edeskvarna (PMK 1)	642137	140642	115	0 - 24 m (blandprov)
2	Jungfrun NV (PMK 16a)	648695	143413	75	0 - 24 m (blandprov)

Tabell 5. Provtagningsstationer för växtplankton i Vättern

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs varje år i mitten av april, maj, juli och augusti.

Statistiska aspekter

Den rumsliga fördelningen av växtplankton i en sjö är ofta 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
- * Medelvolymin/ind. för ingående taxa
- * Biovolymin per liter för ingående taxa

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning för kvantitativ och kvalitativ provtagning av växtplankton (BIN PR066 resp. BIN PR061) finns beskriven av Naturvårdsverket (Rapport 3108). Den kvantitativa analysen av växtplankton utförs med omvänt mikroskop enligt Utermöhl's metod. Metoden beskrivs i detalj i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" i undersökningstypen "Växtplankton i sjöar".

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehålla information om:

- provtagningsyta och läge
- datum och tidpunkt för provtagningen
- provtagningsdjup
- hämtartyp, -storlek och hävtyp

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämning ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Laboratorier som utför analyser ska vara beredda att delta i interkalibreringar anordnade av Naturvårdsverket eller Länsstyrelsen. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämning (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning ska kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av växtplanktondata ska göras av person med erkänd kompetens och erfarenhet av växtplanktonundersökningar.

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform där varje prov redovisas separat. Resultaten kommenteras i text. För varje taxa redovisas antal per liter, medelvolym, biovolym per liter, procent av totalt antal samt procent av total biovolym. För varje prov redovisas totalt antal arter och diversitetmått (Shannonindex el. liknande). För varje station redovisas också medelvärden och standardavvikelse för samtliga variabler. Utöver tabeller redovisas några variabler i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas biovolym per liter för olika alggrupper för respektive station och säsong i ett diagram och diversitet och artantal i ett annat diagram. För några alggrupper, fr.a kiselalger och guldalger, redovisas också tidsserier för biovolym per liter. Även förekomst av ovanligare arter bör årligen redovisas och kommenteras.

En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år (efter 1998 års undersökningar). Hela tidsserien (fr o m 1967) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas, såsom omgivningsfaktorer (ljus, temperatur och närsalter), biologisk variation vid olika tidpunkter, förändring i miljön. Resultaten ska jämföras med i första hand övriga "stora sjöar". Naturvårdsverket har påbörjat arbete med bedömningsgrunder för biologiska förhållanden i sjöar och vattendrag. När dessa är klara ska de användas som jämförelseunderlag i utvärderingen. Resultaten presenteras i en bearbetad form som är tillgänglig även för icke-specialisten.

Den årliga resultatsammanställningen/utvärderingen från växtplanktonundersökningarna ingår som en del i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, SLU, Inst för miljöanalys. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

5. Djurplankton

Underlag

Som underlag har undersökningstypen "Zooplankton i sjöar" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" använts. PMK-programmets stationsnät, provtagningsnivåer har reviderats, främst utgående från utvärdering som utförts av SLU ("Vättern och dess tillflöden 1971-94" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 40 1996).

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. Djurplankton är därför troligen mindre effektiv än både bottenfauna och växtplankton som tidig varningsindikator.

Det viktigaste skället till att inkludera djurplankton i Vätternprogrammet är deras stora betydelse som "länk" i näringskedjan. Övervakning av djurplankton ger därför möjlighet att bedöma effekten av interaktioner mellan olika trofnivåer på ekosystemet. Information om biomassa och artsammansättning hos djurplankton är också nödvändig för att tolka förändringar i växtplankton- och fisksamhället.

Mål och syfte

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

Provtagningsstationer, -ytor

Stationer för provtagning av djurplankton redovisas i tabell 6. Stationernas läge framgår av fig 2 och utgörs av samma stationer som för vattenkemi.

Provtagningsnivåer

Djurplankton provtas med Clark-Bumpushåv (varvtal minst 1500) på nivåerna 0-10, 10-20 och 20-40. (Flertalet av djurplanktonarterna bedöms förekomma över 30 meters nivå.) Provtagning görs så att varje delprov/nivå representerar lika stora vattenvolymer.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m)
1	Edeskvärna (PMK 1)	642137	140642	115	0-10, 10-20 och 20-40
2	Jungfrun NV (PMK 16b)	648695	143413	75	0-10, 10-20 och 20-40

Tabell 6. Provtagningsstationer för djurplankton i Vättern

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs varje år i mitten av juli och augusti.

Statistiska aspekter

Den rumsliga fördelningen av djurplankton i en sjö 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
- * Medelvolymind. för ingående taxa
- * Biovolymin per liter för ingående taxa

Metoder

Metod för kvantitativ och kvalitativ provtagning av djurplankton (BIN PR016) finns beskriven av Naturvårdsverket (Rapport 3108).

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehåll information om:

- provtagningsyta och läge
- datum och tidpunkt för provtagningen
- provtagningsdjup
- hämtartyp, -storlek och håvtyp
- läget för temperatursprångskikt bör anges då vissa djurplanktonarter i huvudsak befinner sig under detta

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämning ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Laboratorier som utför analysen ska vara beredda att delta i interkalibreringar anordnade av Naturvårdsverket eller Länsstyrelsen. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämning (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning ska kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Vätternvårdsförbundet, t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av djurplanktondata ska göras av person med erkänd kompetens och erfarenhet av djurplanktonundersökningar.

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform där varje prov redovisas separat. Resultaten kommenteras i text. För varje taxa redovisas antal per liter, medelvolum, biovolum per liter, procent av totalt antal samt procent av total biovolum. För varje prov redovisas totalt antal arter och diversitetmått (Shannonindex eller liknande) För varje station redovisas också medelvärden och standardavvikelse för samtliga variabler. Utöver tabeller redovisas några variabler i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas tidserier för några av de dominerande arterna samt för totala biomassan djurplankton. Även förekomst av ovanligare arter bör årligen redovisas och kommenteras.

En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år (efter 1998 års undersökningar). Hela tidsserien (fr o m 1967) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas, såsom omgivningsfaktorer (ljus, temperatur och närsalter), betning, förändring i miljön m.m. Betydelser av indikatorarters förekomst utreds. Resultaten ska jämföras med i första hand övriga "stora sjöar". Naturvårdsverket har påbörjat arbete med bedömningsgrunder för biologiska förhållanden i sjöar och vattendrag. När dessa är klara ska de användas som jämförelseunderlag i utvärderingen. Resultaten presenteras i en bearbetad form som är tillgänglig även för icke-specialisten.

Den årliga resultatsammanställningen/utvärderingen från djurplanktonundersökningarna ingår som en del i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, SLU, Inst för miljöanalys. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

6. Bottenfauna

Underlag

Som underlag har undersökningstypen "Bottenfauna i sjöars profundal och litoral" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" använts samt utvärdering som utförts av SLU ("Vättern och dess tillflöden 1971-94" Vätternvårdsförbundets Rapport nr 40 1996).

Mål och syfte

Att beskriva kvalitativ status och/eller förändringar i bottenfaunasamhällets sammansättning i sjöns djupare delar. Artsammansättningen förändras vid miljöpåverkan, och resultaten kan därför användas för att bedöma sjöekosystemets samlade påverkan av luftföroreningar, utsläpp, markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet. Undersökningen är speciellt lämplig för att bedöma status och förändring i sjöars trofograd.

Provtagningsstationer, -ytor

Stationer för provtagning av bottenfauna redovisas i tabell 7. Stationernas läge framgår av fig 2. 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 som nämnts tidigare ska positionsbestämning på Vättern göras med satellitnavigering (GPS eller motsvarande). Kravet på positionsbestämning gäller främst sediment och bottenfaunaprovtagningarna där den kuperade bottenprofilen gör att stora lokala variationer kan förekomma.

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs varje år i mitten av augusti och samordnas med vatten- och planktonprovtagning.

Nr	Namn - läge	Koordinater	Djup (m)
4	Visingsö S (PMK 5)	642548 140805	109
5	Omberg (PMK 9)	645840 142775	100
6	St Aspön (PMK 14)	651657 144792	90

Tabell 7. Provtagningsstationer för bottenfauna i Vättern

Statistiska aspekter

En sjöbotten utgörs av 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 individer/m² för ingående taxa

Metoder

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

Bakgrundsinformation

Provtagningsprotokoll ska innehåll information om:

- provtagningsyta och läge
- datum och tidpunkt för provtagningen
- provtagningsdjup
- beskrivning av sedimentet med avseende på typ, färg, konsistens och lukt (svavelväte).

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämning ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Laboratorier som utför analyser ska vara beredda att delta i interkalibreringar anordnade av Naturvårdsverket eller Länsstyrelsen. Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämning (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stående taxa. Namngivelser och stavning ska kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitets-säkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårds-förbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av bottenfaunadata ska göras av person med erkänd kompetens och erfarenhet av bottenfaunaundersökningar.

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform där varje prov redovisas separat. Resultaten kommenteras i text. För varje taxa redovisas medelvärde och standardavvikelse för antal per m^2 samt procent av antal per m^2 . För varje station redovisas totalt antal arter och medeltal antalarter, diversitetmått (Shannonindex eller liknande) och sedimentkaraktistika. Utöver tabeller redovisas några variabler i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas tidsserier på antal per m^2 för dominerande arter (främst *Monoporeia* och *Oligochaeta*).

En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år (efter 1998 års undersökningar). Hela tidsserien (fr o m 1971) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas, såsom omgivningsfaktorer (ljus, temperatur och närsalter), biologisk variation vid olika tidpunkt, förändring i miljön m.m. Betydelser av ekologiskt viktiga arters förekomst utreds. Resultaten ska jämföras med i första hand övriga "stora sjöar". Naturvårdsverket har påbörjat arbete med bedömningsgrunder för biologiska förhållanden i sjöar och vattendrag. När dessa är klara ska de användas som jämförelseunderlag i utvärderingen. Resultaten presenteras i en bearbetad form som är tillgänglig även för icke-specialisten.

Den årliga resultatsammanställningen/utvärderingen från bottenfaunaundersökningarna ingår som en del i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, SLU, Inst för miljöanalys. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

7. Ekointegrering av fisk

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Sture Hansson ("Förslag till Program och undersökningstyper" Vätternvårdsförbundets rapport 36 1995 sid 59-103).

Mål och syfte

Ett av huvudskälen till att inkludera fisk i miljöövervakningen är fiskens roll i ekosystemet. Fisk ingår i stort sett i alla trofnivåer och utgör nästan alltid den enda toppredatorerna av betydelse i vattensystemet. Detta innebär att förändringar i miljön, antingen sådana som påverkar lägre trofnivåer eller sådana som påverkar den översta trofnivån (fisk) direkt, kan förväntas påverka fisksamhällets struktur och funktion. Att toppredatorn (fisk) även kan inverka på lägre trofnivåer genom "top-down"-kontroll, medför att det ofta är nödvändigt att veta hur fisksamhället förändras, för att rätt kunna tolka förändringar inom lägre trofnivåer. Detta gäller i högsta grad ett pelagiskt system med fiskarter som siklöja, sik, nors och spigg, vilka är mycket effektiva djurplanktonpredatorer och vars årsklasstyrka, och därmed predationstryck på djurplankton, kan variera avsevärt mellan olika år. I Vättern är 1992 års klass av siklöja ett utmärkt exempel detta.

Ett annat skäl att inkludera fisk i övervakningsprogrammen är att man erhåller ett mått på en biologisk variabel som integrerar förhållanden över hela sjöns volym. Detta beror dels på att man utnyttjar fiskens rörlighet och dels att provtagningen sker över hela vattenvolymen. Genom att fiskar är relativt långlivade integrerar variabeln fisk/fisksamhällen även över tid.

Provtagning

Ekoräkning 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 stor fisk (röding, sik, lax), 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.

Ekolodning görs längs 14 olika transekter i Vättern.

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs årligen för att täcka den ofta stora mellanårsvariationen i årsklasstyrka vilket medför stor mellanårsvariation i de unga individernas predation på djurplankton. Efter en femårsperiod (fr.o.m. 1993) utvärderas resultaten för att bl.a. se över behovet av årliga ekoräkningar.

Statistiska aspekter

På länsstyrelsernas uppdrag har 1993 års ekoräkningar i Väneren och Vättern utvärderats. Denna utvärdering visar att det inte finns anledning, med hänsyn till precisionen i de erhållna värdena och kravet på att kunna detektera vissa grader av förändringar i bestånden, att ändra uppläggning eller undersökningarnas omfattning.

Metoder

Metod beskrivs i detalj av Hansson i "Förslag till Program och undersökningstyper" Vätternvårdsförbundets rapport 36 1995 sid 59-103.

Kvalitetssäkring

Fiskeriverket svarar för att nödvändig kvalitetssäkring av undersökningstypen görs så att ekoräkningar genomförs på samma sätt varje år så att jämförbara data från olika år kan erhållas.

Resultatredovisning

De årliga undersökningarna från denna undersökningstyp ingår som ett kapitel i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år. En mer genomgripande utvärdering görs vart 3:e år, dvs första gången efter 1998 års undersökning. Målsättningen med denna utvärdering, som omfattar samtliga utförda ekoräkningar i Vättern, är bl.a. att identifiera och förklara trender och avvikelser, se över behovet av årliga räkningar, ev förfinna metoden samt att beskriva kopplingar till andra trofnivåer i Vättern.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Fiskeriverket, som utför ekoräkning 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.

Samordning, finansiering

Kostnader för undersökningstypen delas mellan Fiskeriverket och den regionala miljöövervakningen.

8. Nätprovfisken -

Övervakning av den biologiska mångfalden hos fiskfaunan i Vättern.

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Per Nyberg och Erik Degerman Fiskeriverket ("Förslag till Program och undersökningstyper" Vätternvårdsförbundets rapport 36 1995 sid 9-25).

Mål och syfte

- Uppskatta enskilda fiskarters abundans, de enskilda arternas längdsammansättning samt de med nät fångstbara arter på två utvalda stationer i Vättern.
- Beskriva påverkan av kemiska/fysikaliska faktorer
- Visa på den biologiska mångfalden av fisk i Vättern
- Uppskatta fisksamhällets status för värdering av effekter av miljöstörningar på utvalda stationer.

Provtagningsstationer, -ytor

Det finns få jämförbara provfiskematerial från stora sjöar eftersom provfiske med översiktsnät generellt inte rekommenderas i sjöar över 2000 ha. I stora sjöar blir arbetsinsatsen stor för att få en god statistisk precision. Man kan istället för att undersöka hela sjön satsa på att undersöka enskilda lämpligt utvalda stationer. Lämpliga undersökningsstationer är sådana som:

1. Är lokaliserade till artrika miljöer.
2. Främst hyser bottenlevande/littoral fisk. Det rent pelagiska fisksamhället hyser inga sällsynta arter i sjön. Stationerna placeras därför i sjöns grundare delar < 30 m.
3. Är fri från en direkt påverkan på sjön
4. Kan ge ett integrerat mått på ett större område, dvs är strategiskt förlagda med hänsyn till vattenomsättning, strömmar och djupförhållanden.

De utvalda stationer för nätprovfiske redovisas i tabell 8.

Nr	Namn - läge	Djup (m)
6	Duvfjärden-Kungsholmen i Norra Vättern	< 30 m
7	Grundområden mellan Motala och Vadstena	< 30 m

Tabell 8. Provtagningsstationer för fiskfauna i Vättern

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Vättern utförs vart tredje år i juli till mitten av augusti med början 1996.

Statistiska aspekter

Fiske med översiktsnät, dvs nät sammansatta av olika maskstorlekar ger en uppskattning av den relativa mängden fisk i sjön. Då fisken normalt sett inte är jämnt fördelad över sjöns vattenvolym är de stickprov som varje nätansträngning utgör vanligen inte normalfördelade vilket måste

beaktas vid den vidare bearbetningen av fångstresultatet. Allt nätfiske är selektivt. Sannolikheten för att en individ ska fångas i en viss maskstorlek beror av fiskart, individens och maskans storlek samt fiskens aktivitet och rörelsemönster. Vid noggranna uppskattningar av fiskfaunans sammansättning och relativa täthet måste därför fångsten korrigeras för nätens selektivitet. Vanligen måste också vattentemperaturens inverkan på aktiviteten vägas in.

Variabler

Följande variabler ingår

- * Fiskart
- * Antal/nät för varje art
- * Vikt/nät för varje art
- * Längduppgift enskilda individer

Metoder

Provfiske i sjöar - standardiserat provfiske för tidsserier (modifierat).
Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handbok för miljöövervakning.

Bakgrundsinformation

Resultet från provfisket är avhängigt vattentemperaturen och sikten genom vattnet vid fisket. Varje provfiskeinsats ska därför kompletteras med siktdjup samt en temperaturprofil med mätning på varje hel meter ned till 25 m över stationens djupaste punkt.

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämning ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Laboratorier som utför analyser ska vara beredda att delta i interkalibreringar anordnade av Sötvattenlaboratoriet. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av fångstdata ska göras av person med erkänd kompetens och erfarenhet av fiskfaunaundersökningar.

Resultaten sammanställs och redovisas i tabellform och kommenteras i text där varje provfiskestation redovisas separat. Utvärderingen bör göras tillsammans med övriga data som kommer att insamlas inom Vätternprogrammet (vattenkemi, plankton, bottenfauna, fångststatistik). För varje station redovisas lista på förekommande arter, förekomst av hotade arter, fångst/ansträngning av enskilda arter, medellängd/medelvikt för respektive art samt längdfördelning av alla fångade arter. Förhållandet mellan karpfisk-övrig fisk, predator bytesfisk och pelagisk-bentisk fisk ska redovisas. Utöver tabeller redovisas några variabler i diagramform

tillsammans med kommentarer. I utvärdering ska förslag till att ändra ev. felaktiga detaljer lämnas.

Sammanställningen/utvärderingen av fiskfaunaundersökningarna ingår som en del i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti året efter provfisket.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Vätternvårdsförbundet samt till datavärden. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

9. Provfiske i tillrinnande vattendrag

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Per Sjöstrand Fiskeriverket ("Förslag till Program och undersökningstyper" Vätternvårdsförbundets rapport 36 1995 sid 27-34). samt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.

Mål och syfte

För några av fiskarterna i Vättern är tillrinnande vattendrag viktiga för reproduktionen, och en övervakning av vattendragens funktion för fiske i Vättern är därför motiverad. Samtidigt fås en miljöövervakning av utvecklingen i de för sig värdefulla bäckarna med flera unika faunainslag. Öringbestånden i bäckarna kan då fungera som indikator på miljöförändringar genom sin funktion som toppredator, kombinerat med revirhävandet och väl avläsbara generationer. Kvantitativt elfiske ger en bra bild av utvecklingen i ett sådant fiskbestånd.

Provtagningsstationer, frekvens.

De utvalda stationer för elfiske redovisas i tabell 9. 8 av stationerna drivs inom kalkeffektuppföljningen i Skaraborgs län med en frekvens vart tredje år med början 1997 med undatag för Rödån där elfiske görs årligen.

Statistiska aspekter

Vid alla kvantitativa elfiskeundersökningar i rinnande vatten används den s.k. utfiskningsmetoden. Metoden innebär att man på utvalda lokaler genomför en serie på tre eller flera successiva elfisken där fångsten för varje art inom varje fiske redovisas separat. För att kunna beräkna spridningsmått och därmed kunna göra bedömna säkerheten i det erhållna resultatet krävs det i allmänhet att minst tre fiskeomgångar genomförs. Utfiskningsmetoden är lämplig endast om elfisket signifikant reducerar den undersökta populationens storlek. Detta innebär att fångsteffektiviteten i varje fiskeomgång bör vara relativt hög, dvs mer än 30 %. Om

fångsteffektiviteten för den art som ska studeras förmodas vara lägre än 50 % är det ofta en fördel om elfisket omfattar minst 4 fiskeomgångar.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Frekvens	Anmärkning
	Röttleån, Röttle	643120	141875	1	
	Tabergsåån, Hembygdsspark Hovslätt	640225	139945	1	
	Knipån 1, Lilla Simontorp	642500	139980	1	
	Knipån 2	642530	139900	1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Hornån, Nedan fallen	642805	139975	1	
	Gagnån 1, Str 3 Bjälkatorp	643100	140155	1	
	Gagnån 2	643205	139965	1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Granviksåån, Granviks vårdshus	650170	142690	1	
	Granviksåån 2			1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Rödån	643690	140435	1	Kalkeffektuppf R-län
	Skämmningsforsån 1	644495	140330	1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Skämmningsforsån 2	644340	140600	1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Hjällöbäcken 1	645090	140365	1/3	Kalkeffektuppf R-län
	Hjällöbäcken 2	645150	140710	1/3	Kalkeffektuppf R-län

Tabell 9. Provtagningsstationer för elfiske i Vätterns tillflöden.

Variabler

Följande variabler ingår

- * Fiskart
- * Antal/100m² för varje art
- * Vikt/100m² för varje art
- * Längduppgift enskilda individer

Metoder

Provfiske i rinnande vatten - kvantitativ undersökning. Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handbok för miljöövervakning.

Bakgrundsinformation

Elfiskelokalens längd och medelbredd mäts, bredden bör mätas var 10 m. Lokalens läge anges på karta och med koordinater enligt Rikets nät. Dessutom klassificeras lokalens bottenstrukt och vegetation, samt närområdets vegetationssammansättning enligt en fast mall. Information som ska bifogas finns beskriven i handboken för miljöövervakning.

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med av Fiskeriverket godkänd utbildning på att hantera provfiskeutrustningen. Art- och mängdbestämning ska utföras av personal som är grundligt utbildad. Kalibrering av aggregat bör göras en gång om året eller när man byter aggregat.

På grund av att det saknas både en internationell standard för elfiskeutrustningen och en kalibreringsmall för fångsteffektiviteten är det inte möjligt att göra en interkalibrering av fångstresultaten.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av fångstdata ska göras av person med erkänd kompetens och erfarenhet av fiskfaunaundersökningar.

Resultaten sammanställs och redovisas i tabellform och kommenteras i text där varje provfiskestation redovisas separat. Utvärderingen bör göras tillsammans med övriga tillgänglig vattenkemidata som kommer att insamlas inom Vätternprogrammet. För varje station redovisas lista på förekommande arter, förekomst av hotade arter, antal individer och biomassa/100 m² för respektive art, fångsteffektivitet, medellängd/medelvikt för respektive art samt längdfördelning av alla fångade arter. Utöver tabeller redovisas några variabler i diagramform tillsammans med kommentarer.

Var tredje år görs en mer genomgripande utvärdering (efter 1998 års undersökning). Tidsserier nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas.

Den årliga sammanställningen/utvärderingen från elfiskeundersökningen ingår som ett kapitel i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

10. Studier av harrlek

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Per Sjöstrand Fiskeriverket ("Förslag till Program och undersökningstyper" Vätternvårdsförbundets rapport 36 1995 sid 27-34)..

Mål och syfte

Harren leker i vattendragen men lek förekommer även ute i Vättern. Harrlek har konstaterats i ca 14 av Vätterns tillrinnande vattendrag, samtliga söder om linjen Hjo-Gränna. För harrbeståndet i södra delen av Vättern bör lekmöjligheterna i tillrinnande bäckar vara av stor betydelse för produktionen. Fångsterna av harr har enligt fångsstatistiken ökat från ca 1 ton i början av 80-talet till närmare 3 ton i början av 90-talet.

Fångsstatistiken omfattade fram till 1993 även fritidsfisket i Vättern, därigenom kunde utvecklingen av harrfångsterna följas vilket nu inte är fallet eftersom harr i mycket ringa omfattning ingår i yrkesfiskets fångster.

Provtagningsstationer, frekvens.

För att även fortsättningsvis ha ett underlag för att bedöma harrbeståndets utveckling sker en årlig kontroll av antalet lekande harrar i två vattendrag. De utvalda stationerna redovisas i tabell 10.

Nr	Namn, läge	Frekvens	Anmärkning
	Röttloån, mynning till första vandringshinder	3 ggr/år	
	Homån, utvald sträcka	3 ggr/år	

Tabell 10. Undersökningsstationer för harrlek i Vätterns tillflöden.

Variabler

Följande variabler ingår

- * Totalantal lekharrar per besök
- * Antal lekande harrar/100m² och besök

Metoder

Genom okulär kontroll räknas antalet lekharrar. Eftersom harrens lektid varierar mellan åren, bl.a. beroende på förekommande isläggning av Vättern, ska tre besök göras årligen vid vardera vattendraget för att täcka in lekperioden. Jämförelser görs mellan olika år.

Bakgrundsinformation

Sträckornas areal mäts upp. Lokalens läge anges på karta och med koordinater enligt Rikets nät. Dessutom klassificeras lokalens bottenstrukt och vegetation, samt närområdets vegetations-sammansättning enligt en fast mall. Vid varje besök noteras vattentemperaturen i vattendraget.

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras av personal med lämplig utbildning eller vana att observera lekande fisk.

Resultatredovisning

Utvärderingen och tolkning av fångstdata ska göras av person med erfarenhet av fiskfaunaundersökningar.

Resultaten sammanställs och redovisas i tabellform och kommenteras i text där varje station redovisas separat. För varje station redovisas antal lekande individer per tillfälle samt antal individer /100 m² och tillfälle. Var tredje år görs en mer genomgripande utvärdering (efter 1998 års undersökning). Tidsserier nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Möjliga orsaker till signifikanta trender och avvikelser behandlas.

Sammanställningen från undersökningen ingår som ett kapitel i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti.

Datalagring, dataleverans

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet).

11. Nederbörds kemi

Underlag

Som underlag har undersökningstypen "Nederbörds kemi" i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" använts.

Mål och syfte

29 % av Vätterns avrinningsområdet består av sjöyta. Omsättningstiden för Vättern är 58 år vilket medför att det som deponeras på Vättern 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.

Provtagningsstationer, provtagningsfrekvens

Provtagningsstationen är belägen på Visingsö (Säby) för att ge en så sann bild som möjligt av depositionen på Vättern. Tömning av mätkärl sker i slutet av varje månad.

Statistiska aspekter

För att kunna fastställa trender i depositionen på Vättern krävs en långsiktig övervakning för att möjliggöra analyser på långa tidsserier. Mellanårsvariationen är stor och det krävs ett perspektiv på snarare 10 år än några enstaka år för att kunna utläsa trender eller att säkerställa bestående förändringar.

Alla delar i provtagningen är väsentliga för jämförbarheten och kvaliteten varför det är viktigt att anvisningarna i provtagnings- och analysmetodiken följs.

Variabler

Följande variabler ingår

- * Nederbörds mängd (mm/månad)
- * Sulfatsvavelhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (mg S/l)
- * Nitratkvävehalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (mg N/l)
- * Ammoniumkvävehalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (mg N/l)
- * Kloridhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (mg Cl/l)
- * pH, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden
- * Alkalinitet, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (mekv/l)
- * Kromhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Cr/l)
- * Kopparhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Cu/l)
- * Nickelhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Ni/l)
- * Zinkhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Zn/l)
- * Blyhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Pb/l)
- * Kadmiumhalt, ofiltrerat i nederbörd, månadsmedelvärden (ug Cd/l)

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handbok för miljöövervakning - undersökningstyp "Nederbörds kemi".

Bakgrundsinformation

- SMHIs nederbördsstationer utnyttjas för beräkning av deposition.
- Beskrivning av mätplats

Kvalitetssäkring

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

Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet), t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller m.m.

Resultatredovisning

Resultaten sammanställs årligen och redovisas i tabellform samt kommenteras i text. Utöver tabeller, som redovisas i bilaga, redovisas några variabler i diagramform tillsammans med kommentarer. Förslagsvis redovisas tidsserier på kvävedeposition.

En mer genomgripande utvärdering görs efter 1996 års undersökningar. Hela tidsserien (fr o m 1993) nyttjas vid utvärderingen för att identifiera trender och avvikelser. Denna utvärdering utgör underlag till ev förändringar av undersökningen.

Den årliga sammanställningen ingår som en del i årsrapporten från den regionala miljöövervakningen i Vättern. Material till detta kapitel levereras till Vätternvårdsförbundet som tryckfärdigt manus senast den 1:a augusti varje år.

Datalagring, dataleverans och datavärd

Resultaten från varje provtagning lagras digitalt som grunddata tillsammans med uppgifter om provtagningsstationer och analysmetodik. Leverans av data i tabellform görs varje år senast under mars månad i lämpligt ADB-medium till Länsstyrelsen i Jönköpings län (Vätternvårdsförbundet) samt till datavärden, IVL. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.