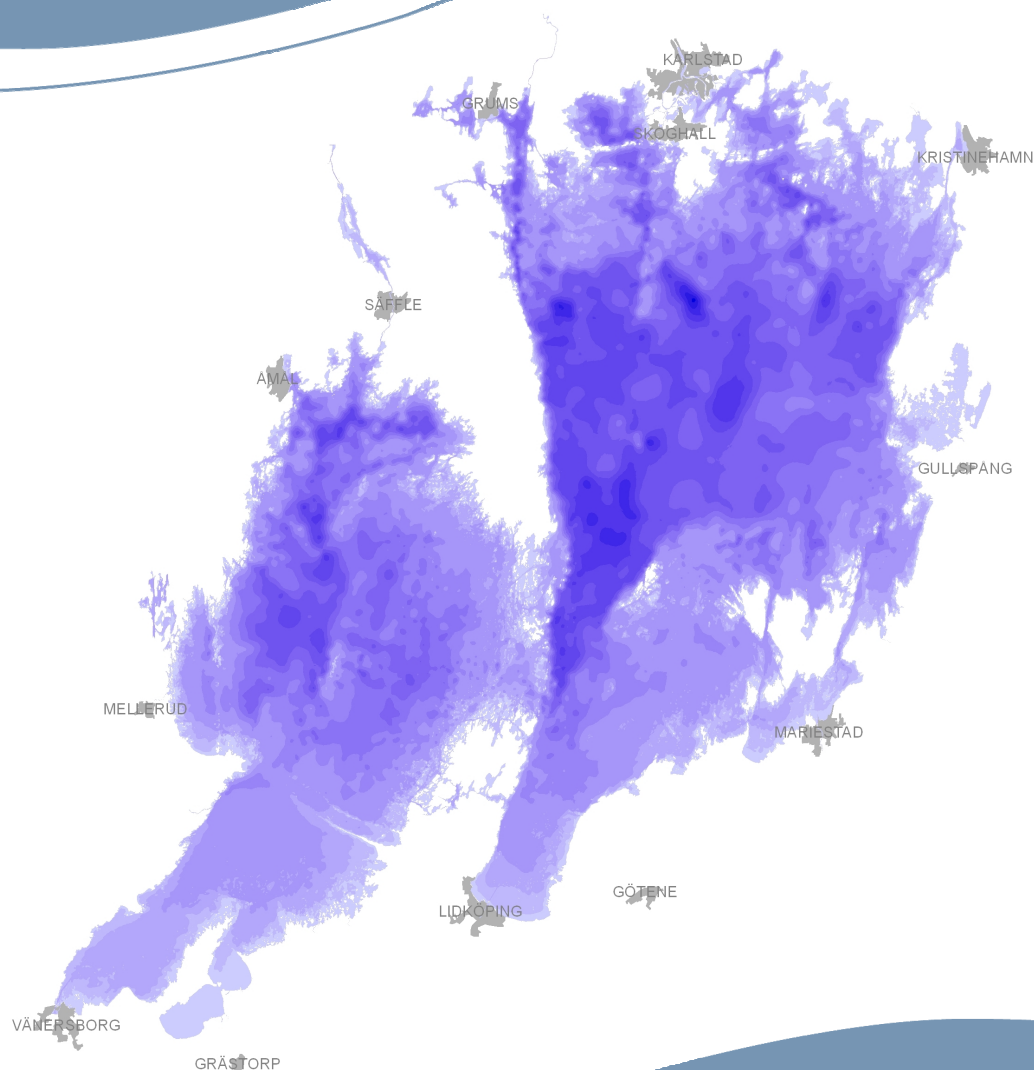


Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern från 2011



Titel: Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern från 2011

Tryckår: 2011

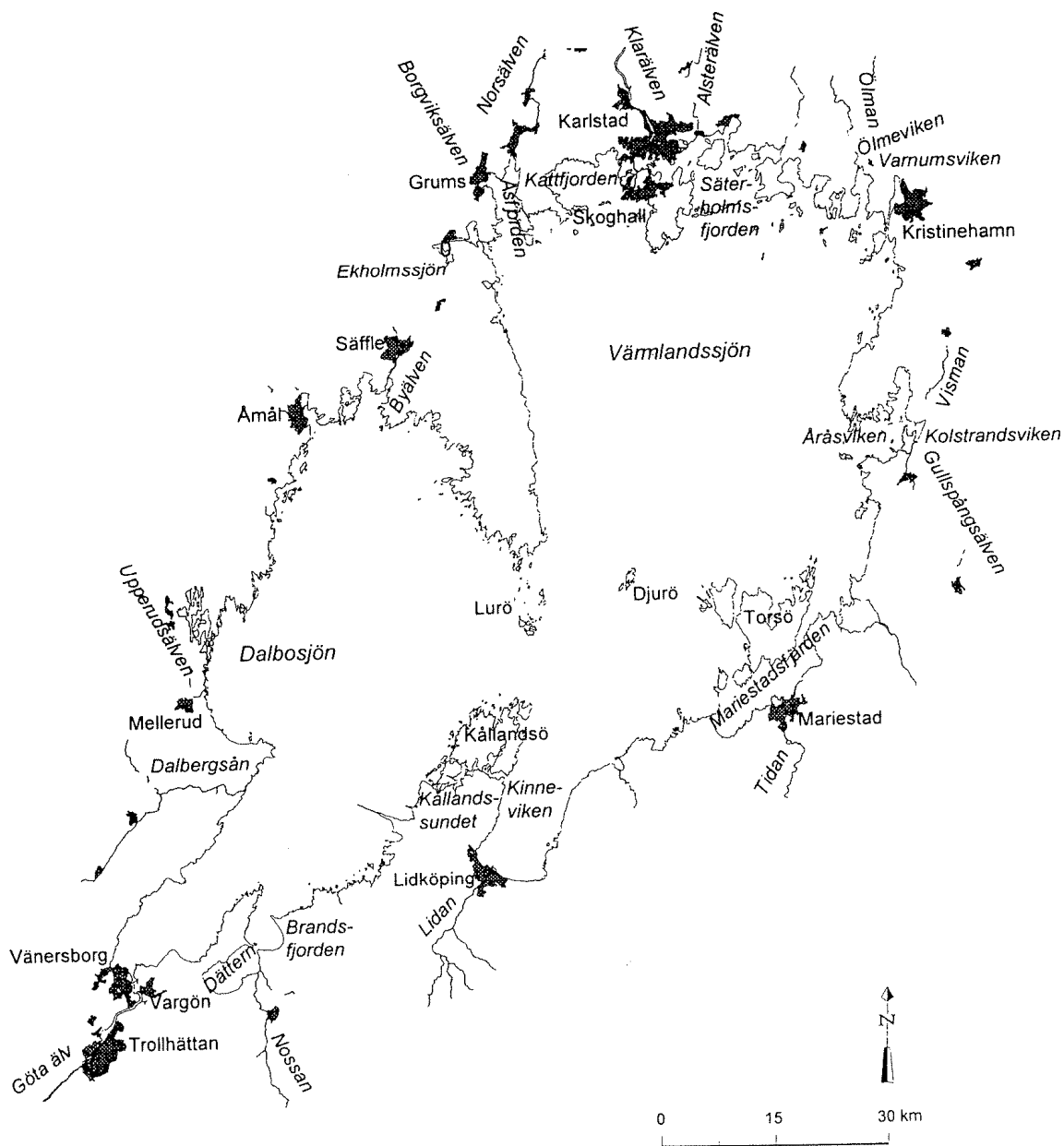
ISSN: 1403-6134

Författare: Agneta Christensen

Utgivare: Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 64

Rapporten finns som pdf på www.vanern.se

Copyright: Vänerns vattenvårdsförbund. Kopiera gärna texten i rapporten men ange författare och utgivare. Användande av rapportens fotografier eller bilder i annat sammanhang kräver tillstånd från Vänerns vattenvårdsförbund.



Innehåll

Förord	5
Sammanfattning	5
Varför programmet behöver revideras	7
Inledning	7
Mål och syfte	10
Översikt över undersökningar som ingår i programmet	10
Samordning och utförare	12
Andra undersökningar i Väneren som inte ingår i detta program	12
Resultatredovisning, utvärdering	13
Statistiska aspekter	14
Kvalitetssäkring	15
Datalagring, dataleverans och datavärddar	16
Kostnader och finansiering	17
Samverkan	18
Litteraturhänvisningar	19

Bilaga 1. Anvisningar för undersökningarna

Förord

I denna rapport presenteras ett reviderat program för samordnad miljöövervakning i Vänern. Grunden har varit det tidigare programmet: Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern (Christensen, 2000 b). Programmet är samordnad med Vättern och Mälarens inom programmet nationell miljöövervakning av Stora sjöar.

Programmet har granskats av sakkunniga från Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län, Fiskeriverket och Naturvårdsverket. Programmet har också granskats av utförarna av programmet. Ett stort tack till samtliga inblandade.

Sammanfattning

I denna rapport presenteras ett reviderat program för samordnad miljöövervakning i Vänern. Programmet är samordnad med Vättern och Mälarens inom programmet nationell miljöövervakning av Stora sjöar (Christensen, 2000 a).

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. Föreslagna program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern uppfyller kraven för nationell miljöövervakning för sjöar. I det nationella programmet för Vänern ingår följande regelbundna undersökningar:

1. Vattenkemi i Storzänern
2. Växtplankton
3. Djurplankton
4. Mjukbottendjur (bottenfauna)
5. Vattenkemi i utloppet, Göta älv
6. Vattenkemi i tillflöden
7. Sjöfåglar
8. Undervattensväxter
9. Strandvegetation
10. Utsjölevande/pelagisk fisk
11. Hotade stammar av fisk i tillflöden
12. Strandlevande fisk
13. Miljögifter i fisk
14. Sedimentkemi
15. Vänervikar
16. Rörlig del, kampanjer, utredningar, utveckling m.m.

I den rörliga delen ingår kampanjvisa undersökningar, t.ex. när tillfälliga miljöstörningar uppstår samt undersökningar som genomförs som engångsinsatser. Årliga undersökningar redovisas i årsskriften från Vänerns vattenvårdsförbund. Övrig undersökning redovisas det år de genomförs i årsskriften eller i egen publikation. Alla data skickas till nationell datavärd där det finns.

Grunden till detta program har varit det tidigare programmet: Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern (Christensen, 2000 b). Förändringarna jämfört med det tidigare programmet är inte så stora. De största förändringarna mot 2000 års program är att:

- Tre nya delprogram ingår: övervakning av strandvegetation, strandlevande fisk och en sammanställning av Vänervikarnas miljötillstånd.
- Övervakningen av miljögifter i fisk har minskat men fler ämnen följs.
- Metodbeskrivningarna är tydligare i bilaga 1.

De tre nya delprogrammen motiveras med anpassningar till EU:s vattendirektiv, Vattenvårdsplanen för Vänern och miljö kvalitetsmålen. Aktuella miljöfrågor har delvis förändrats på tio år och idag behöver vi mer information om Vänerns vikar och stränder för att kunna följa påverkan av vattenkvalitet, klimat, vattennivåer och igenväxningen av stränderna.

Det nationella programmet för miljöövervakning i Vänern har många olika finansiärer. Den totala kostnaden för det nationella programmet i Vänern är drygt 3,4 miljon kronor per år. Av detta är:

- 1, 3 miljoner kronor de undersökningar som görs i ca 15 Vänervikar och i vattendragen till Vänern (gäller mynningsstationerna till Vänern). Dessa undersökningar betalas av andra vattenvårdsförbund, samordnade recipientkontroller m.fl.
- Resten, 2,1 miljoner kronor, betalas av Vänerns vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket, Fiskeriverket (Havs- och Vattenmyndigheten från den 1 juli 2011) och Länsstyrelserna.

Naturvårdsverket har dessutom under många år finansierat metodutveckling, utvärderingar och andra utvecklingsprojekt inom det nationella delprogrammet Stora sjöar, som Vänern, Vättern och Mälaren tillhör.

Samordning och drift av programmet sköts av Vänerns vattenvårdsförbunds kansli. Programmet samordnas löpande med Vättern, Mälaren och övriga nationella sötvattnsprogram. Samordningen mellan vattenvårdsförbundet, länsstyrelserna, den samordnade recipientkontrollen och andra intressenter kommer att fortsätta som tidigare.

Varför programmet behöver revideras

Sedan förra programmet, som var klart år 2000, har flera händelser skett som gjort att programmet behöver ses över och anpassas till nya förhållanden:

- EU:s vattendirektiv har införts i landet. Vattenmyndigheten för Västerhavets distrikt bildades och har tillsammans med Länsstyrelserna tagit fram förvaltningsplan och åtgärdsprogram för sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. Miljökvalitetsnormer för ekologisk samt kemisk status antogs 2009. Väneren är indelad i 28 vattenförekomster varav 16 har sämre än god ekologisk status. Dessa 16 viken måste åtgärdas och övervakas.
- Vänerens vattenvårdsförbund har tagit fram en Vattenvårdsplan för Väneren (Christensen m.fl. 2005 och 2006) med beskrivningar och trender för Vänerens miljöproblem samt miljömål för sjön utifrån de nationella miljökvalitetsmålen.
- Klimatfrågorna i Väneren fått en allt större uppmärksamhet och en ny regleringsstrategi trädde i kraft i oktober 2008, med syfte att minska risken för översvämningar i Väneren.
- Den pågående och kraftiga igenväxningen av Vänerens stränder, öar och skär av buskar och träd har uppmärksamats allt mer och igenväxningen håller på att omforma hela Vänerlandskapet.
- IVL utvärderade undersökningarna av miljögifter i Vänerfisk och föreslog ett reviderat program (Palm m.fl. 2004). Programmet reviderades med något färre stationer, annan referensstation än tidigare och något andra parametrar (bl.a. tillkom dioxin).
- Ett förslag på undersökningstyp för övervakningen av sjöfåglar i stora sjöar är inlämnad till Naturvårdsverket.
- Metod för makrofyter togs fram 2005 och 2006 och förbättrades 2009-2010.
- Övervakningen av fiskbestånden håller på att förbättras, inte minst med hjälp av projektet miljöeffektuppföljning av Vänerens nya regleringsstrategi som pågår 2009-2012.

Inledning

Nationell miljöövervakning

Den svenska miljöövervakningen är sedan 1996 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 program för hela landet. Den regionala miljöövervakningen svarar för övervakning där kunskapen om de regionala och lokala förhållandena är en stor fördel vid uppläggning och genomförande av arbetet.

Miljöövervakning på nationell och regional nivå ska samordnas och fogas in i ett enhetligt system, med enhetlig målsättning och metodik för att kunna garantera stabila, jämförbara mätserier av hög kvalitet för framtiden. Det samordnade övervakningssystemet beskrivs i Naturvårdsverkets "Handledning för Miljöövervakning" (webbadress: www.naturvardsverket.se).

Stora sjöarna inom nationella miljöövervakningen

Väneren, Vättern och Mälaren har sedan mitten av 1960-talet varit föremål för omfattande provtagningsverksamhet inom Naturvårdsverkets Program för övervakning av MiljöKvalitet (PMK). Till och med 1995 hade Naturvårdsverket ansvaret för de över-

gripande undersökningarna i sjöarna. Under åren 1996-1999 tillhörde miljöövervakningen i sjöarna den regionala miljöövervakningen. Från och med 2000 tillhör sjöarna åter det nationella programmet.

Vänerns vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet samt Mälarens vattenvårdsförbund ansvarar för de samordnade miljöövervakningsprogrammen på uppdrag av Naturvårdsverket (Havs- och Vattenmyndigheten från den 1/7 2011) och länsstyrelserna vid respektive sjö.

Ett samordnat program för Stora sjöarna togs fram 2000 (Christensen m.fl. 2000 a). I projekt ingick att samordna sjöarnas miljöövervakningsprogram, anpassa dem till övrig nationell miljöövervakning och till internationella rapporteringar och EU:s vattendirektiv. Under 2007-2008 gjordes en Delprogrambeskrivning (f.d. Kvalitetsdeklaration) för nationell miljöövervakning i Stora sjöar (Christensen, 2008). Denna kommer att uppdateras under 2011.

Nationella miljö kvalitetsmål och Vattenvårdsplanen för Vänern

Av de 16 nationella miljömålen övervakar programmet i första hand följande mål:

- Levande sjöar och vattendrag
- Ingen övergödning
- Giftfri miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Men underlag från miljöövervakningsprogrammet kan hämtas för ytterligare miljömål:

- Begränsad klimatpåverkan
- God bebyggd miljö
- Bara naturlig försurning

I Vattenvårdsplanen för Vänern (Christensen, m.fl. 2005 och 2006) har de nationella målen brutits ned för Vänern med delmål och förslag på åtgärder. I bakgrundsdokument 1 och 2 finns en översikt över Vänerns tillstånd samt framtidsprognoser. Aktuella miljöfrågor beskrivs i planen.

Miljö kvalitetsnormer

I december 2009 beslutade Vattendelegationen för Västerhavets vattendistrikt om nya miljö kvalitetsnormer för vatten. Vänern med dess närområde fick miljö kvalitetsnormer för ekologisk och kemisk status (webbplats: www.viss.lst.se)

Vänern och dess närområde är indelad i 28 vattenförekomster. Av dessa klarar 16 vikar inte kravet på god ekologisk status och 4 är ”at risk” (figur 1). ”At risk” innebär i princip att kunskapen inte är tillräcklig och fler undersökningar kommer ge ett bättre underlag för bedömning av vikarnas status. Miljöförhållandena i dessa vikar behöver förbättras. Vi behöver också följa tillståndet i vikarna för att se om de blir bättre efter att man har genomfört åtgärder.

Figur 1. Sexton vikar uppfyller inte kravet på god ekologisk status och fyra är så kallade "at risk".



Igenväxning av Vänerns stränder och skär

Sedan förra programmet har igenväxningen av buskar och träd på Vänerns stränder och skär uppmärksamats allt mer. Vegetationen på Vänerns kala stränder har under de senaste tio åren växt igen mycket kraftigt av buskar och småträd (Finsberg och Paltto, 2010). Skogen håller på att växa in över stränderna och kvar blir, om bara några år, en mycket smal strandremsa. Detta får stora konsekvenser för alla de djur och växter som är beroende av den öppna strandzonen för att överleva och den biologiska mångfalden håller på att utarmas.

I de lägsta delarna av stranden, närmast vattnet 0 – 0,5 meter, har småträden ökat med 9000 procent mellan 2000 och 2009. Vattenståndsvariationerna har varit små under denna period och utebliven våg- och ispåverkan på stränderna förklarar den kraftiga ökningen av småträd och buskar.

De högre delarna av stranden växer också igen, men inte lika kraftigt som de låga stränderna. Mellan 2000 och 2009 ökade småträden med 2800 procent. Ökningen i de högre delarna kan förklaras med ett diffust luftnedfall av kväve (Finsberg och Paltto, 2010).

Vänerns vattennivåer regleras med en ny strategi

Länsstyrelsen i Västra Götalands län har upprättat en överenskommelse med Vattenfall AB om en ändrad tappningsstrategi för Vänern från 2008. Överenskommelsen har upprättats på uppdrag av regeringen för att minska risken för översvämningar. Strategin innebär i princip att Vänerns sjöyta i medel sänks med cirka 15 cm. Genom långtidsprognoser kan Vänerns högsta vattennivåer minska med cirka 40 cm. Samhällsnyttan med den nya regleringsstrategin bedöms som mycket stor, dock kan regleringsstrategin negativa påverka Vänerns växter och djur, stränder, skärgårdar och vikar.

En ändrad regleringsstrategi med lägre vattenstånd och minskade vattennivåvariationer innebär sannolikt att igenväxningen av vass, buskar och träd ökar på Vänerns stränder, skär och vikar. Vänerns vikar kan påverkas genom ökad igenväxning, sämre vattenutbyte och att strandvegetation och djurliv utarmas. Redan idag har vikarna tidvis problem med sämre vattenkvalitet, syrebrist och algbloomingar, vilket sannolikt förvärras vid ett lägre vattenstånd och mindre vattenståndsvariationer. Många växter och djur vid Vänerns vikar och ständer är beroende av vattenståndsvariationer för att fortleva.

Mål och syfte

Allmänt kan miljöövervakningen i sjöarna 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. Syftet med programmet för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern är:

- Att beskriva Vänerns kemiska och biologiska tillstånd och utveckling, bedöma hotbilder och följa upp miljömål och miljöförbättrande åtgärder.
- Att ge underlag för nationella och regionala miljöanalyser, miljökvalitetsnormer, uppföljning av miljömål och beslut om åtgärder, underlag för regional och lokal planering, miljökonsekvensbedömningar och åtgärds- och förvaltningsplaner.
- 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 Vänern.
- Att vara referens för regionalt och lokalt miljövårdsarbete samt stödja samordning och gemensam kvalitetssäkring av olika övervakningsinsatser i Vänern.
- Informera och öka kunskapen hos allmänheten och övriga intressenter om tillståndet i Vänern.

Översikt över undersökningar som ingår i programmet

För att uppfylla mål och syfte enligt ovan behövs följande undersökningar och moment ingå i ett samordnat nationellt program. Föreslaget program får ses som en miniminivå för att uppfylla mål och syfte. I det nationella programmet för Vänern ingår följande regelbundna undersökningar som beskrivs utförligare i bilaga 1.

I den rörliga delen ingår kampanjvisa undersökningar, t.ex. när tillfälliga miljöstörningar uppstår samt undersökningar som genomförs som engångsinsatser.

Tabell 1. Moment som ingår i programmet samt ansvariga för att de genomförs. Fiskeriverket övergår till Havs- och Vattenmyndigheten från den 1/7 2011. Vvf= vattenvårdsförbund, SRK= samordnad recipientkontroll

Moment	Ansvarig/beställare
1. Vattenkemi i Störvänen	Vänerns vvf
2. Växtp plankton	Vänerns vvf
3. Djurplankton	Vänerns vvf
4. Mjukbottendjur (bottenfauna)	Vänerns vvf
5. Vattenkemi i utloppet, Göta älv	Vänerns vvf/Göta älvs vvf
6. Vattenkemi i tillflöden	Vattenvårdsförbunden i tillflödena, SRK Norra Vänern, Länsstyrelsen i Värmlands län
7. Sjöfåglar	Vänerns vvf
8. Undervattensväxter	Vänerns vvf
9. Strandvegetation	Vänerns vvf
10. Utsjölevande/pelagisk fisk	Fiskeriverket
11. Hotade stammar av fisk i tillflöden	Fiskeriverket, Gullspåns kommun, Länsstyrelsen i Värmlands län, Tidans vattenförbund
12. Strandlevande fisk	Fiskeriverket
13. Miljögifter i fisk	Vänerns vvf
14. Sedimentkemi	Vänerns vvf
15. Vänervikar	SRK Norra Vänern, vattenvårdsförbunden i tillflödena, kommuner
16. Rörlig del, kampanjer, utredningar, utveckling m.m.	Vänerns vvf m.fl.

Utvecklingsbehov

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.

Flera av undersökningarna och utredningarna utförs lämpligen tillsammans med Vättern och Mälaren inom samarbetet kring nationella programmet för stora sjöarna. Naturvårdsverket har under flera års tid avsatt medel till gemensamma utvärderingar, undersökningar och projekt för Vänern, Vättern och Mälaren (storleksordningen 200 000 kr/år). Sådana undersökningar och utredningar kan exempelvis vara följande (se vidare i bilaga 1, kapitel 16).

- Större, integrerade utvärderingar av tidsserier. Exempelvis samverkan mellan vattenkemi, växt- djurplankton och fisk.
- Geologisk kartering av sjöbotten
- Utveckla metodik för inventering av glacialrelikter
- Övervakning av mysis med hydroakustik
- Stora rovdjurplankton
- Utveckla ekoräkningen efter fisk till att även omfatta stora fiskar
- Utredning av hotade och sällsynta arter
- Sammanställning av främmande arter och genmodifierade organismer
- Primärproduktion
- Screening/scanning av miljögifter

Samordning och utförare

Vänerns vattenvårdsförbund kommer att, via sitt kansli, fortsätta att fungera som samordnare av miljöövervakningen i Vänern. Vattenvårdsförbundet upphandlar och skriver avtal med utförarna av undersökningarna och är redaktör för årsrapporten och förbundets webbplats: www.vanern.se. Vänerns vattenvårdsförbunds kansli ansvarar för att programmet genomförs under förutsättning att respektive finansiär bidrar med sin del. Kansliet redovisar också genomförda aktiviteter till Naturvårdsverket och deltar vid möten med Storasjögruppen och Naturvårdsverket. Kansliet fungerar också som en informationscentral om Vänerns miljötillstånd. Ansvariga för de moment som ingår i programmet finns i tabell 1.

Andra undersökningar i Vänern som inte ingår i detta program

Samordnad recipientkontroll (SRK)

Förutom de undersökningar som finns i det här programmet pågår recipientkontroll och mer lokala undersökningar. Exempel är den samordnade recipientkontrollen i Norra Vänern, Mariestadsfjärden och Åmålsviken. De vikar som inte klarar god ekologisk status finns med i det nationella programmet som en sammanställning av befintliga undersökningar inom SRK (bilaga 1, kapitel 15).

De samordnade recipientkontrollerna finansieras av intressenter som till största delen utgörs av industrier och kommuner och den ungefärliga årliga kostnaden redovisas nedan för de större programmen (tabell 2).

Tabell 2. Samordnad recipientkontroll i Vänern med en uppskattad årlig kostnad för provtagning, analys och resultatredovisning.

Program	Kostnad, kilokronor
SRK Norra Vänern	580
SRK Mariestadsfjärden	77
SRK Åmålsviken	50
SUMMA	707

Miljöövervakningen i Vänern och recipientkontrollen samarbetar. Exempelvis upphandlas sedimentundersökningar och miljögifter i fisk gemensamt. Provtagning och analyser i Mariestadsfjärden är helt samordnade med Storvänerns och beställs samtidigt. Vi kommer att fortsätta samarbetet och utveckla det.

Miljöeffektuppföljning av Vänerns reglering

Miljöeffektuppföljningen av Vänerns nya regleringsstrategi startade 2009 och kommer att utvärderas under 2011 (tabell 3). Naturvårdsverket finansierar uppföljningen. Miljöeffektuppföljningen och den nationella miljöövervakningen är samordnade.

Tabell 3. Översikt över moment som ingår i miljöeffektuppföljningen av Vänerns vattenreglering 2009-2011.

*** Samordnad med nationell miljöövervakning.**

Moment	2009	2010	2011
1. Vegetationsundersökningar (hela Vänern)			
a) Strandvegetation med flygfotografering	x	x	
b) Strandvegetation med stråk *	x	x	
2. Undersökningar i fyra "typiska" Vänervikar av:			
a) Gåsbete	x	x	
b) Vattenkemi	x	x	x
c) Undervattensväxter *		x	x
d) Algpåväxt *	x		
e) Nätprovfiske och åldersanalys	x	x	x
f) Fiskyngel			x
Projektleddning, dokumentation, utvärdering	x	x	x

Resultatredovisning, utvärdering

Årlig rapportering

1. Vänerns vattenvårdsförbund ger ut årsrapporter med information om senaste nytt från miljöövervakningen och från aktuella undersökningar. Den årliga redovisningen från undersökningarna sker i form av kapitel i årsskriften med uppdateringar av diagram och nyckelparametrar med kommentarer. Materialet ska kunna förstås av icke-specialisten. Årsskrifterna ges ut i en rapportserie och läggs ut som pdf-filer på förbundets webbplats.
2. Vattenvårdsförbundet har årliga informationsmöten i form av årsmöte och Vänerdag. Där presenteras senaste nytt från miljöövervakningen och från aktuella undersökningar. Inbjudna är medlemmar i förbunden, media och övriga intressenter.
3. Förbundet redovisar genomförd miljöövervakning under året till Naturvårdsverket (Havs- och Vattenmyndigheten från den 1/7 2011) enligt avtalen.
4. Vattenvårdsförbundet informerar också sina medlemmar, allmänheten och skolelever m.fl. via broschyrer, webbplats, föredrag, utställningar, pressmeddelanden, telefonsamtal m.m. Informationen sker i de flesta fall via förbundets kansli.
5. Rådata från undersökningarna levereras årligen till de nationella datavärdarna (tabell 5).

Bakgrundsinformation

För att man ska 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. Vi behöver följande bakgrundsdata.

- Klimatdata
- Vattenstånd
- Transporter och vattenföring i vattendragen till Vätern och i utloppet
- Övrig miljöövervakning och recipientkontroll i Vätern.
- Yrkesfiskestatistik

En spridningsmodell för Vätern, Seatrack Web, kommer vara klar i januari 2012. Den kommer att kunna användas för att bland annat beräkna hur olika föremål och ämnen sprids i sjön, till att spåra utsläppskällor, beräkna skydd för dricksvattenintag, riskzoner för utsläpp vid exempelvis olyckor.

Källfördelningsberäkningar görs för att beräkna tillförseln av kväve, fosfor, metaller och stabila organiska ämnen från olika källor. Beräkningarna ska användas för att följa upp åtgärder inom Vätterns avrinningsområde, lokala åtgärder för vikarna, sanering av förorenade områden samt atmosfäriskt nedfall.

För framför allt kväve, fosfor, metaller, och stabila organiska ämnen är det av intresse att beräkna tillförseln till Vätern 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 olika markslag och sjöar (SCB eller fjärranalys)
- Fördelning mellan olika grödor inom jordbruket (SCB eller fjärranalys)
- Djurhållning och befolkning (SCB)
- Avloppsstandarder av enskilda avlopp och mjölktrum (statistik från inventeringar)
- Arealer brukad skog (skogsstyrelsen)
- Arealförluster från skog och åkermark i avrinningsområdet (regional miljöövervakning)

För att beskriva väderförhållanden och för att kunna beräkna ämnestransporter i tillflöden och utlopp och göra en vattenbalans för Vätern behövs följande data:

- Vattenföring och vattenkvalitet i flodmynningar (månadsvärden)
- Vattenföring och vattenkvalitet i utloppet vid Vargön (månadsvärden)
- Vattenstånd i Vätern (månadsvärden)
- Lufttemperatur och nederbörd (månadsvärden)

Statistiska aspekter

En förutsättning för att kunna identifiera statistiskt säkerställda trender i en sjö med så lång omsättningstid som Vätern (9 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 Vätern 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.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringsarbetet ska följa anvisningar i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning (tabell 4).

Samtliga av programmets undersökningar utförs enligt Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning. För flertalet av undersökningarna finns en undersökningstyp i Handledningen (tabell 4). Utsjölevande/pelagisk fisk övervakas med ekoräkning, vars metodik beskrivs i Simmonds och MacLennan (2007).

För sjöfågelinventeringen finns ett förslag till undersökningstyp inlämnat till Naturvårdsverket hösten 2009. Denna grundar sig på en metodbeskrivning från 2004 (Landgren, 2004). Sjöfågelinventeringen är från och med 2009 ett så kallat gemensamt delprogram för stora sjöarna. För makrofytter genomfördes en metodtest under 2005-2006 i stora sjöarna och metodiken beskrivs i rapporten (Olsson, 2006 och 2007).

Tabell 4. Undersökningstyper. Understrykta undersökningstyper är Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning.

Undersökning	Undersökningstyp
Vattenkemi i Storvänern	<u>Vattenkemi i sjöar</u>
Växtplankton	<u>Växtplankton i sjöar</u>
Djurplankton	<u>Djurplankton i sjöar</u>
Mjukbottendjur	<u>Bottenfauna i sjöars profundal och sublittoral</u>
Vattenkemi i utloppet	<u>Vattenkemi i vattendrag , Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen</u>
Vattenkemi i tillflöden	<u>Vattenkemi i vattendrag , Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen</u>
Sjöfåglar	Undersökningstyp hos Naturvårdsverket som arbetsmaterial (tidigare Landgren, 2004)
Undervattensväxter	Olsson, 2006 samt Kyrkander och Örneborg, 2010
Strandvegetation	Finsberg, 2004 och 2010 och Lannek, 2000.
Utsjölevande/pelagisk fisk (ekoräkning)	Simmonds och MacLennan, 2007.
Hotade stammar av fisk i tillflöden	<u>Elfiske i rinnande vatten</u>
Strandlevande fisk	<u>Provfisken i sjöar</u>
Miljögifter i fisk	<u>Metaller och organiska miljögifter i fisk, sjöar och vattendrag</u>
Sedimentkemi	<u>Metaller i sediment</u>
Vänervikar	Olika, se bilaga 1 kap. 15.

Några viktiga aspekter är följande.

- Positionsbestämning på Vänern ska göras med satellitnavigering (GPS el. motsvarande). Bestämning med enslinjer, syftkompass m.m. godtas inte.
- 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 datavärddar

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 digitalt i tabellform till beställaren samt till anvisad datavärd (tabell 5). Leverans av rådata kan också regleras på annat sätt i avtal. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord före leverans. Vänerns vattenvårdsförbunds kansli kvalitetsgranskar resultatredovisningarna.

Tabell 5. Nationella datavärddar/datalagring för nationell miljöövervakningen i Vänern. Alla rådata är antingen tillgängliga på webbplats eller kan fås inom en vecka gratis eller till självkostnadspris.

*)Artdatabanken är ny datavärd (2011) och data lagras hos Vänerns vattenvårdsförbund och Länsstyrelserna i väntan på att mallar för överföring blir klara.

Undersökning	Datavärd
Vattenkemi i Storzänern	SLU
Växtplankton	SLU
Djurplankton	SLU
Mjukbottendjur	SLU
Vattenkemi i utloppet	SLU
Vattenkemi i tillflöden	SLU
Sjöfåglar *)	Artdatabanken (SLU)
Undervattensväxter *)	Artdatabanken (SLU)
Strandvegetation *)	Artdatabanken (SLU)
Utsjölevande/pelagisk fisk (ekoräkning)	Fiskeriverket
Hotade stammar av fisk i tillflöden	Fiskeriverket
Strandlevande fisk	Fiskeriverket
Miljögifter i fisk	IVL
Sedimentkemi	SGU
Vänervikar	Olika beroende på undersökning

Kostnader och finansiering

Den totala kostnaden per år för det nationella programmet är ca 3,4 miljoner konor (tabell 6). Det nationella programmet har många olika finansiärer (tabell 7). Av de totalt 3,4 miljoner kr/år är:

- 1, 3 miljoner kronor de undersökningar som görs i ca 15 Vänervikar och i vatten dragen till Vänern (gäller mynningsstationerna till Vänern). Dessa undersökningar betalas av andra vattenvårdsförbund, samordnade recipientkontroller m.fl.
- Resten, 2,1 miljoner kronor, betalas av Vänerns vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket, Fiskeriverket (Havs- och Vattenmyndigheten från den 1 juli 2011) och Länsstyrelserna.

Medlemmar i vattenvårdsförbundet är bl.a. kommuner, landsting, region, industrier, kraftverksföretag och organisationer för olika intressen och de deltar i finansieringen av miljöövervakningen via vattenvårdsförbunden.

Ofinansierade delar av programmet

Strandlevande fisk har ingen finansiering efter 2011. Minst 250 000 kr/år beräknas detta delprogram kosta.

Tabell 6. Årlig kostnad för nationell miljöövervakning i Vänern i kilo kronor.

Moment	Kostnad, kkr/år
Undersökningar i Vänern	1 570
Undersökningar i Vänervikar	1 000
Undersökningar i tillflöden och utlopp till Vänern (utloppsstationerna)	260
Samordning, drift, resultatredovisning, utvärdering	470
Summa	3 360

Tabell 7. De största finansiärerna av miljöövervakningen i Vänern och ungefärlig årlig kostnad i kilo kronor.

*) exklusive årligt bidrag till Vänerns vattenvårdsförbund på sammanlagt 99 000 kr/år.

Finansiär	Kostnad, kkr/år	Finansierar delar eller hela moment av:
Naturvårdsverket (Havs- och Vattenmyndigheten från och med 2011-07-01)	500	Årligt bidrag till hela programmet.
Fiskeriverket (Havs- och Vattenmyndigheten från och med 2011-07-01)	600	Ekoräkning av fisk
Vänerns vattenvårdsförbund	850	Hela programmet.
Andra vatten(vårds)-förbund i tillflöden och i utloppet, samordnade recipientkontroller m.fl.	1 260	Vattenkemi tillflödenas utlopp och Vänervikar
Länsstyrelserna*)	150	Invent. av fågelskär, övervakning av hotade stammar av fisk, vattenkemi i 2 tillflöden
Total kostnad	3 360	

Samverkan

Storasjögruppen

Storasjögruppen består av representanter från Vänerns respektive Mälarens vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Naturvårdsverket och Fiskeriverket (Havs- och Vattenmyndigheten från och med 2011-07-01). Storasjögruppen sammanträder vid behov men håller mestadels kontakt via telefon och mail. Storasjögruppen ska:

- Löpande samordna miljöövervakningen i Vänern, 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 och projekt.
- Definiera behovet av gemensamma utvärderingar och sammanställningar i sjöarna och söka medel för dessa projekt.
- Vid behov ta fram gemensam information.

- Sprida information om respektive sjö och om övriga verksamheter som berör sjöarna.

Naturvårdsverket

Från och med den 1 juli 2011 kommer Naturvårdsverkets uppgifter övertas av den nya myndigheten Havs- och Vattenmyndigheten. Nedan följer en beskrivning av hur verksamheten har fungerat hittills.

Naturvårdsverket finansierar delar av programmet och ställer krav på bl.a. dataleverans, datahantering, kvalitetssäkring, standardiserade metoder och redovisningsformer enligt avtal som upprättas. Årligen redovisar Vänerns vattenvårdsförbunds kansli till Naturvårdsverket om hur miljöövervakningen under året har fungerat. Dessutom ställer verket krav på samordnaren om deltagande vid Naturvårdsverkets samordningsmöten om nationell miljöövervakning i programområdet Sötvatten. Naturvårdsverket i sin tur upprättar avtal med de nationella datavärdarna. Naturvårdsverket ingår i Storasjögruppen och är adjungerad till styrelsen för Vänerns vattenvårdsförbund.

Länsstyrelserna

Samarbete sker mellan vattenvårdsförbundet och de två länsstyrelsernas ansvariga för miljöövervakning, fiske, naturvård m.fl. I vattenvårdsförbundets styrelse är länsstyrelserna adjungerade. Vattenvårdsförbundets kansli och länsstyrelserna träffas dessutom vid olika arbetsmöten för exempelvis miljöövervakning och fågelinventeringarna. Förbundets kansli är stationerat hos Länsstyrelsen i Västra Götalands län i Mariestad.

Samordnade recipientkontrollen (SRK)

Utöver programmet för nationell miljöövervakning finns mer lokala undersökningar i den så kallade samordnade recipientkontrollen (tabell 2). Syftet med dessa undersökningar är att övervaka mer lokala utsläppares påverkan på miljön, i mer strandnära områden av Vänern och i tillflödena. Recipientkontrollen finansieras av framför allt industrier och kommuner.

Miljöövervakningen i Vänern och recipientkontrollen samarbetar i olika omfattning. Exempel på samordning är de sedimentkemiska undersökningarna och miljögifter i fisk som upphandlas gemensamt. Ett annat är recipientkontrollen i Mariestadsfjärden som beställs gemensamt med Storvänerns undersökningar av vattenkemi och bottenfauna.

Litteraturhänvisningar

Christensen, A., 2000 a. Rapport från projektet samordning av miljöövervakningen i Vänern, Vättern och Mälaren. Vänerns vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet och Mälarens vattenvårdsförbund. 2000.

Christensen, A., 2000 b. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.

Christensen, A. 2006. Mål och åtgärder - Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 39.

Christensen, A., Johansson, J., Lidholm, N. 2006. Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 1. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.

Christensen, A., Johansson, J., Lidholm, N. 2007. Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 3. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 43.

Christensen, A., Johansson, J., Lidholm, N. 2007. Djur och växter i Vänern – Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 2. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.

- Christensen, A. 2008. Delprogrambeskrivning (f.d. Kvalitetsdeklaration) för nationell miljöövervakning i Stora sjöar (Vänern, Vättern och Mälaren). Rapport till Naturvårdsverket från Stora sjöarna.
- Christensen, A. 2010. Vänern. Årsskrift 2010 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 57.
- Finsberg, Paltto, 2004. Förändringar av strandnära vegetation runt Vänern – metodutveckling och analys. Pro Natura.. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.
- Finsberg, C. och Paltto, H. 2010. Förändringar av strandvegetation vid Vänern – Stråkvis inventering 2009. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 56.
- Kyrkander, T. och Örnberg, J. 2010. Undervattensväxter i Vänern 2010 - Delrapport typvikar i Vänern. Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 61.
- Landgren, E och Landgren, T. 2000. Övervakning av fågelfaunan på Vänerns fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
- Landgren, T. 2004. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.
- Lannek, J. 2000. Stråkvis inventering av Vänerns strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
- Naturvårdsverket. Handledning för miljöövervakning. Webbadress: www.naturvardsverket.se
- Olsson, A., 2006. Submersa makrofyter och kransalger Vänern 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. Melica. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41.
- Palm, A. m.fl. 2004. Miljögifter i Vänern – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.
- Simmonds, E. J, and MacLennan, D. N. 2007. Fisheries Acoustics – Theory and Practice. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- SLU, 2000. Wallin, M. och Weyenmeyer, G. Samordning av miljöövervakningen i de stora sjöarna. SLU. 2000.
- VISS, 2011: Miljökvalitetsnormer för ekologisk och kemisk status. Webbplats: www.viss.lst.se

Bilaga 1. Anvisningar för undersökningar i Vänern

Innehåll

1. Vattenkemi i Storvänern	2
2. Växtplankton	6
3. Djurplankton	8
4. Mjukbottendjur (bottenfauna)	11
5. Vattenkemi i utloppet Göta Älv	13
6. Vattenkemi i tillflöden	16
7. Sjöfåglar	19
8. Undervattensväxter	22
9. Strandvegetation	26
10. Usjölevande/pelagisk fisk.....	32
11. Hotade arter och stammar av fisk i tillflöden.....	36
12. Strandlevande fisk.....	39
13. Miljögifter i fisk.....	41
14. Sedimentkemi.....	49
15. Vänervikar.....	54
16. Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m.....	58

1. Vattenkemi i Storvänern

Underlag

Undersökningstypen "Vattenkemi i sjöar" i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning har använts som underlag. Under 1995-96 reviderades det gamla PMK-programmets stationsnät, provtagningsnivåer och provtagningsfrekvens, främst utgående från en statistisk utvärdering av Thierfelder (1995) och synpunkter från SLU, Inst. för Miljöanalys. Reviderat program gällde från 2001- 2010 (Christensen, 2000).

Strategi

Storvänerns stabila och välombländade vattenmassa tillsammans med den långa omsättningstiden (9 år) gör att variationerna i vattenkemi är extremt 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 (Thierfelder, 1995). Målsättningen har varit att ha kvar de stationer som är mest representativa för vattenkvaliteten i de tre huvudbassängerna Värmlandssjön, Dalbosjön och Skaraborgssjön. Det måste dock betonas att kvarvarande mätningar måste ske med omsorg och med undvikande av bortfall i tid och rum.

Storvänerns vattenmassa är oskiktad och välombländad under större delen av året. Endast undantagsvis uppträder tydligare temperaturskiktningar. Detta syns också på olika vattenkemiska variabler som uppvisar små variationer från ytan till botten. Sedan programmet 2001 har EU:s vattendirektiv införts. Vänern har delats in i vattenförekomster, vilka fått miljökvalitetsnormer. Normerna ska övervakas, se vidare delprogram 15 Vänernviken.

Mål och syfte

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändring över tiden i Vänerns huvudbassänger Värmlandssjön, Dalbosjön och Skaraborgssjön.
- Att bedöma Vänerns påverkan av luftföroreningar, olika typer av utsläpp, samt av markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet.

Provtagningsstationer

Provtagningsstationer för vattenkemi i Storvänern presenteras nedan (tabell 1.1 och figur 1.1).

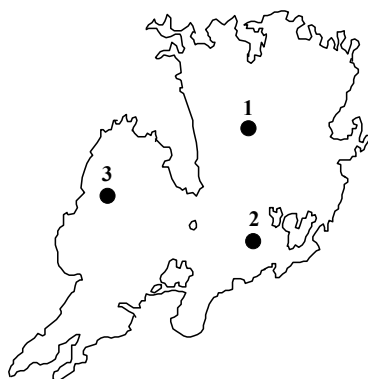
Tabell 1.1. Provtagningsstationer och nivåer för vattenkemi i Storvänern. RT 90.

*b = 1 m över botten

Station 1 motsvarar gamla PMK 7, station 2 PMK 14 och station 3 motsvarar PMK 19.

Nr	Namn - läge	Koordinater		Djup (m)	Nivåer (m)
		x	y		
1	Tärnan SSO	655455	136581	70	0,5; (10; 30; b*)
2	Dagskärsgrund N	651826	136762	20	0,5; (10; b*)
3	Megrundet N	652877	132735	70	0,5; (10; 30; b*)

Figur 1.1. Provtagningsstationer för vattenkemi i Storsjön.



Provtagningsnivåer

Provtagningsnivåer framgår av tabell 1.1. Temperaturmätning med termistor ska göras från ytan till klart under språngskiktet med minst 2 meters upplösning på varje station. Under språngskiktet mäts var tionde meter till botten. Klorofyllprover tas som ett samlingsprov 0-8 m.

Provtagningsfrekvens

Provtagning i Storsjön utförs varje år i mitten av april, maj, juni, augusti och oktober.

Statistiska aspekter

En förutsättning för att kunna identifiera statistiskt säkerställda vattenkemiska trender i en sjö med så lång omsättningstid som Vänern (9 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.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Analysen 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. Mätområden för analyser ska väl täcka in uppmätta halter enligt tabell 1.2.

Variabler

Vattenkemiska variabler framgår av tabell 1.2. Sedan starten 1973 har SLU analyserat Kjeldahl-N och $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ för att få fram totalkväve ($\text{Tot-N} = \text{Kjeldahlkväve} + \text{NO}_3 + \text{NO}_2$). Totalkväve med persulfatmetoden analyserades 1987-2009. Totalkväveanalysen TNb (kväveoxid och kemiluminiscensdetektor) startade 2007 (Wallman m.fl., 2009). Kjeldahlkväve upphörde 2010 efter parallellkörning sedan 1973.

Permanganatförbrukning (KMnO_4) har analyserats 1973 - 2001. Sedan 1983 analyseras totalt organiskt kol (TOC).

Metallhalterna i Storsjöns vatten är låga och ibland under detektionsgränsen. Därför mäts metaller endast i Vänerns utlopp, Göta älv.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handledning för miljöövervakning.

Tabell 1. 2. Vattenkemiska variabler i provtagningsprogrammet på Storsjön och uppmätta halter. Metoder är enligt Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning: undersökningstyp "Vattenkemi i sjöar".

Variabelnamn	Enhet	Uppmätt halt 1996-2008	Kommentar
Temperatur	°C	0,9-23,2	Termometer i provtagare samt termistor
Konduktivitet	mS/m	8,11-10	
pH		6,88-7,89	
Ca	mekv/l	0,35-0,49	
Mg	mekv/l	0,10-0,14	
Na	mekv/l	0,259-0,305	
K	mekv/l	0,026-0,034	
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,238-0,316	
SO ₄	mekv/l	0,214-0,295	
Cl	mekv/l	0,163-0,216	
Fluorid	mg/l	0,09-0,13	
NH ₄ -N	µg/l	1-39	
NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	400-624	
Tot-N	mg/l (mg/l)	0,597-0,695 (2007-2008)	Metod SS-EN 1260:24. Kväveoxid och kemiluminiscensdetektor
PO ₄ -P	µg/l	1-6	
Tot-P	µg/l	2-11	
TOC	mg/l	3,3 - 7,8	
Turbiditet	FNU		Startade 2010, ersatte Abs. ofilt.
Absorbans	420/5cm filt.	0,016-0,05	
Syrgas	mg/l	8,64-14,26	
Si	mg/l	0,12-0,77	
Klorofyll a	mg/m ³	0,8-5,9	0,5 m + samlingsprov 0-8 m. Filtrering samma dag.
Siktdjup	m	2,6-6,7	Siktskiva från båtens skuggsida

Beräknade variabler:

ANC = Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ + NH₄⁺ - (SO₄²⁻ + Cl⁻ + (NO₂⁻ + NO₃⁻)) (mekv/l)

Org-N = Tot-N - NH₄-N - NO₂-N+NO₃-N (µg/l)

Övrig-P = Tot-P - PO₄-P (µg/l)

Kväve/fosforkvot

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärd som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress
www.naturvardsverket.se

Christensen, A., 2000. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.

Thierfelder, T., 1995. Multivariat statistisk analys av miljöövervakningen i Vänern. Vänerkansliet, Meddelande 1995:1.

Wallman, K. Löfgren, S. Sonesten, L. Demant, C. From, A-L. 2009. Totalkväveanalyser vid Institutionen för vatten och miljö. En genomgång av olika analysmetoder och deras betydelse för tidsserierna. Institutionen för Miljöanalys, SLU, rapport 2009:8.

2. Växtplankton

Underlag

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

Mål och syfte

Undersökning av växtplankton i Storsjön 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 Vänerns 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 20-25 µm) insamlas för att möjliggöra kontroll av artbestämningar. Undersökningstypen ska ge representativa värden på biomassa och artsammansättning hos växtplanktonsamhället i Storsjön. I tabell 2.1 redovisas stationer för provtagning av växtplankton. Det är samma stationer som för den vattenkemiska provtagningen.

Tabell 2.1. Stationer för provtagning av växtplankton i Storsjön. RT 90. Karta finns i figur 1.1.

Nr	Namn - läge	Koordinater (x/y)	
1	Tärnan SSO	655455	136581
2	Dagskärsgrund N	651826	136762
3	Megrundet N	652877	132735

Provtagningsnivåer

Från varje provpunkt inom en provtagningsyta tas prov med rörhämtare från 0-2, 2-4, 4-6 och 6-8 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 hålls i ett gemensamt kärl, och efter noggrann omblandning tas ett prov ut som får representera epilimnion. Provet konserveras med standard jodjodkali-umlösning.

Provtagningsfrekvens

Provtagning av växtplankton utförs årligen i mitten av april, maj, juni och augusti.

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 Vänern kan därför skenbart vara betydande. För att kunna fastställa trender i Vänerns växtplanktonsamhälle krävs därför en långsiktig miljöövervakning för att möjliggöra analyser på långa tidsserier.

Variabler

Följande variabler ingår:

- Antal per liter för ingående art
- Medelvolyt/ind. för ingående art samt huvudgrupperna
- Biovolyt per liter för ingående art samt huvudgrupperna

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning.

Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Metoder

Provtagningsmetodik, utrustning och analyser finns beskrivna i undersökningstypen "växtplankton i sjöar" i Handledning 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, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Provtagning ska utföras av personal med vana och utbildning på att hantera provtagningsutrustningen. Art- och mängdbestämningar 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. Namnangivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Proverna sparas tills resultaten utvärderats. Prover sparas till dess att kvalitetskontrollen är genomförd, vilket blir efter godkänd rapportering.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress www.naturvardsverket.se

3. Djurplankton

Underlag

Undersökningstypen "Djurplankton i sjöar" i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning är underlag. Under perioden 1996-2000 provtogs inte station 2 Dagskärsgrund. Efter revideringen 2000 ingår stationen åter i programmet.

Mål och syfte

Undersökning av djurplankton i Storsjön syftar till att beskriva tillstånd och förändringar i den öppna vattenmassan med avseende på djurplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av olika arter (indikatorarter), samt individtätthet och biomassa av djurplankton.

Strategi

Djurplanktonsamhällen påverkas av en rad olika miljöfaktorer, såsom eutrofiering, förorening, 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 Vänerprogrammet är deras strategiska placering mitt 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 ofta nödvändig för att tolka förändringar i växtplankton- och fisksamhället.

Provtagningsstationer

Stationer för provtagning av djurplankton redovisas i tabell 3.1 och är samma som de vattenkemiska stationerna.

Tabell 3.1. Stationer för provtagning av djurplankton i Storsjön. RT 90. Karta finns i figur 1.1.

Nr	Namn - läge	Koordinater (x/y)	
1	Tärnan SSO	655455	136581
2	Dagskärsgrund N	651826	136762
3	Megrundet N	652877	132735

Provtagningsnivåer

Djurplankton provtas på nivåerna 0-10, 10-20 och 20-40 m. För de flesta djurplanktonarter i Väner förekommer flertalet individer ovanför 30 m-nivån (Grönberg, 1976). På större djup är det enbart ett fåtal arter som förekommer i större antal, t.ex. *Limnocalanus macrurus*.

Provtagningsfrekvens

Provtagning av djurplankton görs varje år i mitten av juni och augusti.

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.

- Ingående art
- Antal per liter för ingående art
- Medelvolum/ind. för ingående art samt huvudgrupperna
- Biovolum per liter för ingående art samt huvudgrupperna

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till artnivå enligtHandledning för miljöövervakning. Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Metoder

Provtagningsmetodik, utrustning och analyser finns beskrivna i undersökningstypen ”Djurplankton i sjöar” i Handledning 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 tre 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, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Använd litteratur vid artbestämning ska vara dokumenterad. Nivån för artbestämningen (art, släkte, familj och auktors namn) ska anges. Uttag ska kunna göras till högre stånden taxa. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Prover sparas till dess att kvalitetskontrollen är genomförd, vilket blir efter godkänd rapportering.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress
www.naturvardsverket.se

4. Mjukbottendjur (bottenfauna)

Underlag

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

Mål och syfte

Undersökning av bottenfauna i Storvänern 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 sjöekosystemets 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.

Strategi

Provtagning av bottenfauna görs varje år i mitten av augusti. Orsaken till valet av denna månad för provtagning är befintliga långa tidsserier. En jämförelse har gjorts med provtagning i augusti och i maj (Sonesten, 2007). Medelvikten av fjädermygglarver var högre liksom individtäthet och biomassa för vitmärlorna. Skillnaderna är dock inte tillräckliga för att motivera en ändring av provtagningsmånaden.

Provtagningsstationer, -ytor

Provtagningsstationer för bottenfauna redovisas i tabell 4.1. 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 vikt) från 10 stycken 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 Vänern ska göras med satellitnavigering (GPS eller motsvarande). Bestämning med enslinjer, syftkompass m.m. godtages ej.

Tabell 4.1. Stationer för provtagning av bottenfauna i Storvänern. RT 90. Karta finns i figur 1.1.

Nr	Namn - läge	Djup (m)	Koordinater (x/y)	
1	Tärnan SSO	70	655455	136581
3	Megrundet N	70	652877	132735

Provtagningsfrekvens

Provtagning av bottenfauna görs varje år i mitten av augusti.

Statistiska aspekter

En sjöbotten utgör en heterogen miljö. För att minimera variation som beror på botten-substratet 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:

- Ingående art
- Antal ind./m² för ingående art samt huvudgrupperna

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till artnivå enligt Handledning för miljöövervakning.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handledning 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, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analys/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

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. Namnangivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Prover sparas till dess att kvalitetskontrollen är genomförd, vilket blir efter godkänd rapportering. Prover med osäkra artbestämningar sparas längre.

Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress
www.naturvardsverket.se

Sonesten, L. 2007. Utvärdering av vår- och höstprovtagning av bottenfauna i Vänern. Institutionen för Miljöanalys, SLU, rapport 2007:28.

5. Vattenkemi i utloppet Göta Älv

Underlag

Undersökningstypen "vattenkemi vattendrag" i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverkets webbplats).

Mål och syfte

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

Provtagningsstation

Provtagning ska ske i den centrala delen av strömfåran (tabell 5.1)

Tabell 5.1. Provtagningsstation för vattenkemi i Vänerns utlopp vid Vargön. Koordinater i RT 90.

Namn – läge	x-koordinat	y-koordinat
Göta älv/Vargön	647577	129929

Provtagningsnivå

Endast ytvattenprov (0,5 m djup) tas.

Provtagningsfrekvens

Provtagning utförs i mitten av varje månad, dvs. 12 ggr per år.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handledning för miljöövervakning.

Variabler

Vattenkemiska variabler redovisas i tabell 5.2. Organiskt material mäts också med kaliumpermanganat (KMnO_4) dels för att inte bryta mycket långa tidsserier och dels efter önskemål från Göta älvs vattenvårdsförbund

Sedan starten 1973 har man analyserat Kjeldahl-N och $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ för att få fram totalkväve ($\text{Tot-N} = \text{Kjeldahlkväve} + \text{NO}_3 + \text{NO}_2$). Totalkväve med persulfatmetoden analyserades 1987-2009. Totalkväveanalysen TNb (kväveoxid och kemiluminiscensdetektor) startade 2007 (Wallman m.fl., 2009). Kjeldahlkväve upphörde 2010 efter ett antal års parallellkörning.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Analysen 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. Mätområden för analyser ska väl täcka in uppmätta halter enligt tabell 5.2.

**Tabell 5.2. Vattenkemiska variabler och uppmätt halt i Vänerns utlopp vid Var-
gön. Metoder är enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning.**

Variabelnamn	Enhet	Uppmätt halt 1996-2008	Kommentar
Temperatur	°C	0-22,9	Termometer i provtagare samt ter- mistor
Konduktivitet	mS/m	8,13-8,68	
pH		6,88-7,57	
Ca	mekv/l	0,33-0,373	
Mg	mekv/l	0,112-0,131	
Na	mekv/l	0,249-0,293	
K	mekv/l	0,029-0,034	
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,245-0,321	
SO ₄	mekv/l	0,199-0,237	
Cl	mekv/l	0,17-0,207	
F	mg/l (mg/l)	<0,02-0,12	
NH ₄ -N	µg/l	2-40	
NO ₂ -N+NO ₃ -N	mg/l (mg/l)	367-730	
Tot-N	mg/l (mg/l)	0,536-0,705 (2007-2008)	Metod SS-EN 1260:24. Kväveoxid och kemiluminiscensdetektor
PO ₄ -P	µg/l	1-19	
Tot-P	µg/l	5-83	
TOC	mg/l	3,7-6,1	
KMn O ₄	mg/l	11,8-21,4	
Absorbans	420/5cm ofilt.	0,039-0,593	
Absorbans	420/5cm filt.	0,014-0,109	
Si	mg/l	0,11-2,32	
Fe	µg/l	24-1635	
Mn	µg/l	1,5-70	
Cu	µg/l	0,77-2,7	
Zn	µg/l	1,4-14	
Cd	µg/l	0,004-0,058	
Pb	µg/l	0,04-1,5	
Hg	ng/l	0,26-9,67	
Cr	µg/l	0,05-1,82	
Ni	µg/l	0,48-3,75	
As	µg/l	0,17-0,45	
Co	µg/l	0,019-0,705	
Al	µg/l	27-1160	
V	µg/l	0,15-2,53	

Beräknade variabler:

ANC = $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^{+} + \text{K}^{+} + \text{NH}_4^{+} - (\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^{-} + (\text{NO}_2^{-} + \text{NO}_3^{-}))$ (mekv/l)

Org-N = Tot-N – (NO₂-N+NO₃-N +NH₄-N)

Övrig-P = Tot-P - PO₄-P

Kväve/fosforkvot

Transporter av kväve och fosfor per månad och år

Kostnad, finansiering

Analyskostnaden fördelas lika mellan Vänerprogrammet och Göta Älvs Vattenvårds-
förbund. Göta älvs vattenvårdsförbund ansvarar för provtagningen.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress

www.naturvardsverket.se

Wallman, K. Löfgren, S. Sonesten, L. Demant, C. From, A-L. 2009. Totalkväveanalyser vid Institutionen för vatten och miljö. En genomgång av olika analysmetoder och deras betydelse för tidsserierna. Institutionen för Miljöanalys, SLU, rapport 2009:8.

6. Vattenkemi i tillflöden

Underlag

Undersökningstypen "vattenkemi vattendrag" i Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning.

Mål och syfte

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

Provtagningsstationer

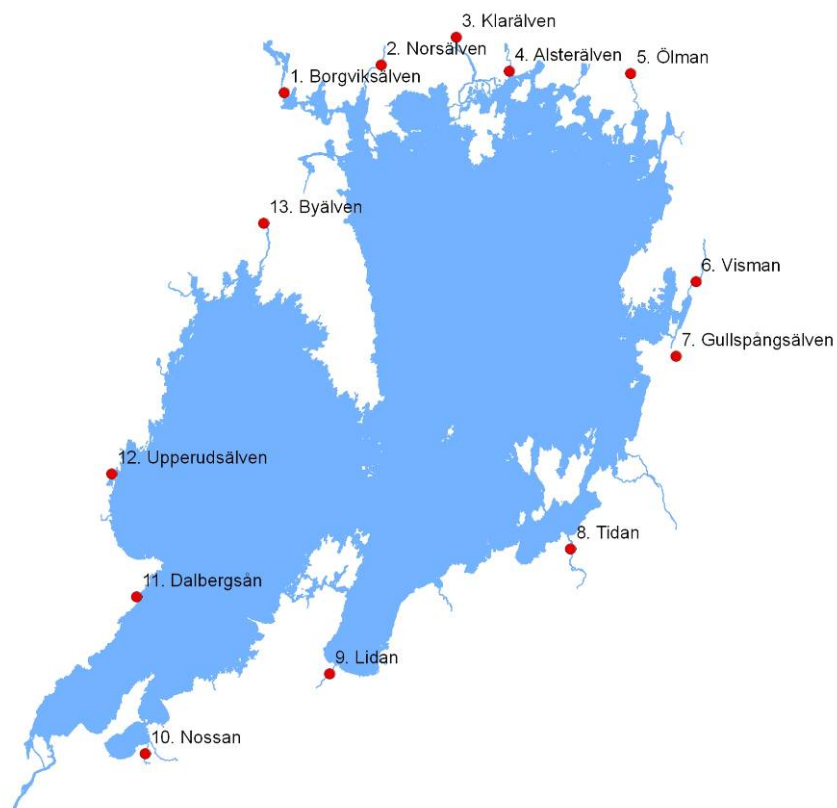
Provtagning ska ske i den centrala delen av strömfåran (tabell 6.1 och figur 6.1).

Tabell 6.1. Provtagningsstationer för vattenkemi i Vänerns tillflöden med ansvariga. Koordinater i RT 90.

vvf = vattenvårdsförbund, vf = vattenförbund, SRK = samordnad recipientkontroll

Nr	Vattendrag	Station	x-koord	y-koord	Ansvarig/ finansiär
1	Borgviksälven	Borgvik	658521	133774	Byälven och Borgviksälvens vvf + Norra Vänerns SRK
2	Norsälven	Norsbron	658981	135383	Norsälvens SRK + Norra Vänerns SRK
3	Klarälven	Almar	659439	136626	Klarälvens vvf + Norra Vänerns SRK
4	Alsterälven	Alster	658873	137512	Länsstyrelsen + Norra Vänerns SRK
5	Ölman	Hult	658834	139524	Länsstyrelsen + Norra Vänerns SRK
6	Visman	Nybble	655387	140605	Norra Vänerns SRK
7	Gullspångsälven	Gullspång	654151	140275	Gullspångsälvens vvf
8	Tidan	Mariestad	650960	138526	Tidans vf
9	Lidan	Lidköping	648892	134530	Vattenrådet Vänerns sydöstra tillflöden
10	Nossan	Sal	647568	131469	Vattenrådet Vänerns sydöstra tillflöden
11	Dalbergsån	Dalbergså	650164	131327	Dalberså-Holmsåns vvf
12	Upperudsälven	Köpmannebro	652205	130917	Dalslands kanals vvf
13	Byälven	Säffle V	656355	133435	Byälven och Borgviksälvens vvf + Norra Vänerns SRK

Figur 6.1. Stationer för vattenkemi i tillflöden.



Provtagningsnivå

Endast ytvattenprov (0,5 m djup) tas.

Provtagningsfrekvens

Provtagning utförs i mitten av varje månad, d.v.s. 12 ggr per år.

Variabler

Vattenkemiska variabler redovisas i tabell 6.2.

Metoder

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Handledning för miljöövervakning.

Tabell 6.2. Vattenkemiska variabler i mynningspunkter Vänerns tillflöden. Metoder är enligt Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning.

Variabelnamn	Enhet	Uppmätt halt 1996-2008
Temperatur	°C	-
Konduktivitet	mS/m	1,7-29,6
pH		6,36-7,66
Ca	mekv/l	0,091-1,52
Mg	mekv/l	0,034-0,483
Na	mekv/l	0,032-0,893
K	mekv/l	0,009-0,14
Alkalinitet/aciditet	mekv/l	0,059-1,537
SO ₄	mekv/l	0,02-0,514
Cl	mekv/l	0,016-0,835
NH ₄ -N	µg/l	5 - 564

NO ₂ -N+NO ₃ -N	µg/l	6 - 3584
Tot-N	µg/l	189 - 2091
PO ₄ -P	µg/l	1 - 128
Tot-P	µg/l	5 - 217
TOC	mg/l	4,1-30,6
Absorbans	420/5cm ofilt.	0,093-1,845
Absorbans	420/5cm filt.	0,05-0,531
Susp. material	mg/l	1,4-5,2
Si	mg/l	0,75-11,71
Fe	µg/l	7,3 - 3500
Mn	µg/l	0,06 - 320
Cu	µg/l	0,07 - 6,1
Zn	µg/l	0,3 -17
Cd	µg/l	0,003 - 0,047
Pb	µg/l	0,02 - 39
Cr	µg/l	0,05 - 3,2
Ni	µg/l	0,05-2,8
As	µg/l	0,03-0,99
Co	µg/l	0,006-1,21
V	µg/l	0,03-5,4
Al	µg/l	0,7-3400

Beräknade variabler:

ANC = $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^{+} + \text{K}^{+} + \text{NH}_4^{+} - (\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^{-} + (\text{NO}_2^{-} + \text{NO}_3^{-}))$ (mekv/l)

Org-N = Tot-N – (NO₂-N+NO₃-N +NH₄-N)

Övrig-P = Tot-P - PO₄-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, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Analysen 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.

Kostnad, finansiering

Respektive vattenvårdsförbund/vattenförbund för tillflödena bekostar undersökningen eller Länsstyrelsen i Värmland. Vattenvårdsförbunden/vattenförbundet för tillflödena ges möjlighet att, om de vill, anlita samma laboratorium som Störvätern använder.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationell datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress

www.naturvardsverket.se

7. Sjöfåglar

Underlag

Underlag är Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. (Landgren, T. 2004). En undersökningstyp till Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning finns som arbetsmaterial hos Naturvårdsverket (Landgren och Pettersson, 2009). En utvärdering av metoden gjordes 2000, bland annat vad gäller inventeringstid (Landgren och Landgren, 2000).

Strategi

Inventering sker enligt den s.k. "Kristinehamnsmodellen", vilken tagits fram speciellt för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern (Landgren 2004). Metoden har utformats för att passa de förhållanden som råder i Vänern. Grundkravet har varit att inventeringen ska kunna upprepas under en följd av år utan risk för negativ inverkan på fågelfaunan, och att den ska kunna utföras med måttliga ekonomiska, personella och tidsmässiga resurser.

Inventeringen omfattar samtliga fågelskär i Vänern, dvs. samtliga öar, holmar och skär med kolonihäckande sjöfåglar, samt dessutom lokaler med ensamt häckande havstrut. Genom att hela sjön inventeras kan de betydande omflyttningar av sjöfågelkolonier som förekommer inom och mellan olika Vänerskärgårdar fångas upp. Med få undantag kan inventeringen utföras från båt, men utan landstigning och kraftig störning på häckningssön.

Metoden ger besked om populationsnivåer på fågelskären för olika sjöfåglar. Beräkningar av det häckande beståndet i Vänern kan göras för måsfåglar, tärnor, storskarv, vitkindad gås och roskarl. Häckningsförekomsten på fågelskär kan också följas för arter som storlom, småskrake och strandskata, däremot inte dessa arters totala förekomst i Vänern.

Mål och syfte

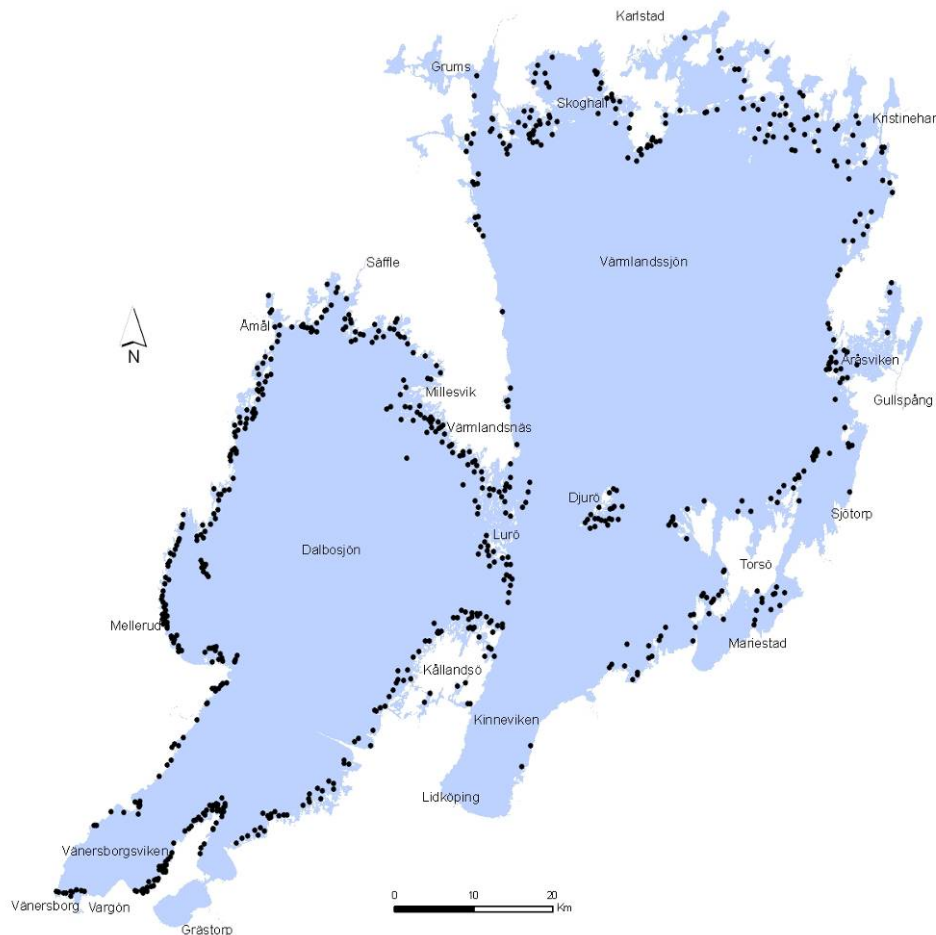
Syftet med inventeringarna är att:

- Översiktligt följa populationsutvecklingen hos sjöfåglarna som ett led i miljöövervakningen av Vänern och svensk fågelfauna.
- Speciellt kartlägga och följa förekomsten av nationellt och inom EU hotade och hänsynskrävande fågelarter.
- Översiktligt följa eventuella miljö- och biotopförändringar på fågelskären och fåglarnas reaktion på dessa.
- Få fram underlag för bedömning av olika lokalers och skärgårdsområdets betydelse för olika sjöfåglar.
- Ta fram löpande underlag för övervakning av biologisk mångfald, av Natura 2000-områden, områden av riksintresse för naturvård, naturreservat och fågelskyddsområden samt underlag för naturvårdsplanering och miljökonsekvensbeskrivningar.

Inventeringslokaler

Vänern har delats in i nio större skärgårdsområden. Varje skärgårdsområde har i sin tur indelats i delområden och dessa slutligen i enskilda lokaler/fågelskär. Totalt inventeras drygt 700 lokaler i Vänern (figur 7.1). Lokalernas namn och läge (koordinater) finns i databasen för inventeringsdata.

Figur 7.1. Lokaler för inventering av fågelskär. Som framgår av kartan saknar Värmlandsnäs ostsida och Kinnevikens nästan helt skärgård och fågelskär.



Inventeringsfrekvens

Inventering sker årligen under perioden 8-18 juni.

Metod

Metod är enligt Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. (Landgren, T. 2004). En undersökningstyp till Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning finns som arbetsmaterial hos Naturvårdsverket (Landgren och Pettersson, 2009).

Kvalitetssäkring

Inventeringar ska göras av särskilt utbildad personal enligt Landgren (2004). Samtliga inventerare ska följa metodbeskrivningen och använda särskilda inventeringsprotokoll. Inventeringspersonalen skickar ifyllda inventeringsprotokoll till samordnaren för kvalitetskontroll. Samordnaren svarar för planering av inventeringarna samt fortlöpande utbildning av inventeringspersonalen.

Vid dataläggning kontrolleras data logiskt. Uppenbart felaktiga resultat ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev. med en kommentar. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till Vänerkansliet.

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning. Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Datalagring och rapportering

Inventeringsdata uppdateras och lagras årligen i en databas på Länsstyrelsen i Västra Götalands län och på Länsstyrelsen i Värmlands län. Leverans av rådata i tabellform görs **varje år senast den 1 november** till Vänerkansliet samt till länsstyrelserna. Kvalitetskontrollen av datamaterialet ska vara gjord innan leverans. Fr.o.m. 2010 är Artdatabanken nationell datavärd, och rådata kommer att levereras hit när mallar är framtagna.

En kortare skriftlig rapport tas fram årligen. Ett kapitel finns också med i årsskriften från Vänerns vattenvårdsförbund. Vart femte år eller vid behov görs en större utvärdering.

Kostnad, finansiering

Inventeringarna finansieras med länsstyrelsernas vårdanslag. Samordning, dataläggning, kvalitetssäkring och resultatredovisning betalas av Vänerns vattenvårdsförbund.

Litteraturhänvisning

Landgren, E. , Landgren, T. 2000. Övervakning av fågelfaunan på Vänerns fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.

Landgren, T. 2004. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr. 28.

Landgren, T. 2010. Vänerns fågelskär. Inventering av sjöfåglar 1994-2009. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 54.

Landgren, T. och Pettersson, T. 2009. Förslag till undersökningstyp till Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning. Arbetsmaterial hos Naturvårdsverket

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress
www.naturvardsverket.se

8. Undervattensväxter

Underlag

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, undersökningstypen: Övervakning av makrofyter i sjöar.

Underlag har också varit manual för Natura 2000- basinventering av sötvatten, delmanual för inventering av submersa makrofyter och kransalger (Olsson, 2005).

Under 2010-2011 pågår en inventering och programskrivning av undervattensväxter i Vänern inom ett utvecklingsprojekt för Stora sjöar.

Strategi

Sommaren 2005 inventerades undervattensväxter i Vänern (Olsson, 2006) med en metodik framtagen för de stora sjöarna Vänern, Vättern och Mälaren. En förnyad inventering görs under 2010 – 2011 av Tina Kyrkander för att undersöka förändringar av undervattensväxter och fler fasta övervakningstransektter behöver läggas ut. Uppdraget genomförs i samarbete med Vättern och Mälaren på uppdrag av Naturvårdsverket.

Metod för inventering av transekterna 2010-2011 är undersökningstypen: Övervakning av makrofyter i sjöar (Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning). De stora sjöarna har många olika biotoper jämfört med mindre sjöar och flera av dem saknar helt undervattensväxter. Därför används scanninglinjer (Olsson, 2006) innan fasta transekter läggs ut. Varje scanninglinje är minst 10 km (arbetstid cirka en dag).

Inventering av undervattensväxter är, förutom en del av Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern, en del av miljöuppföljningen av Vänerns reglering.

Mål och syfte

Syftet med denna undersökning är att:

- Beskriva tillstånd vid Vänerns stränder och vikar av makrofyter, vilket omfattar makroalger, mossor, kransalger och alla kärlväxter. De nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007) samt bedömningar för Natura 2000 ska användas vid utvärderingen.
- Undersöka hur olika biotoper förändras, bland annat skillnader mellan exponerade och skyddade stränder och vikar,
- Undersöka för varje område orsaken till eventuella förändringar, som exempelvis betydelsen av vattenstånd, is, hävd och ändrade näringshalter.

Statistiska aspekter

Vänern består av många olika miljöer. Vikar och fjärdar som är instängda och har mindre vattenutbyte med Vänern har ofta ett mer näringsrikt tillstånd jämfört med den näringsfattiga Störvätern. En del av vikarna har övergött vatten. Nästan trettio vikar eller vattenområden i Vänern är egna vattenförekomster, vilket innebär att de oftast har en annan ekologisk status än Störvätern.

Provytor för att övervaka vegetationen ska väljas så att Vänerns olika miljöer följs. Tillräckligt antal områden och transekter läggs ut på representativa platser kring Vänern. Platserna måste väljas med omsorg så att de avspeglar såväl olika typer av biotoper som olika typer och grader av påverkan. Stationsvalet kompletteras vid undersökningen 2010-2011.

Provtagningsstationer, transekter

Vid undersökningen 2010-2011 inventeras 11 transekter i 4 områden (tabell 8.1). Antalet transekter och områden behöver sannolikt kompletteras.

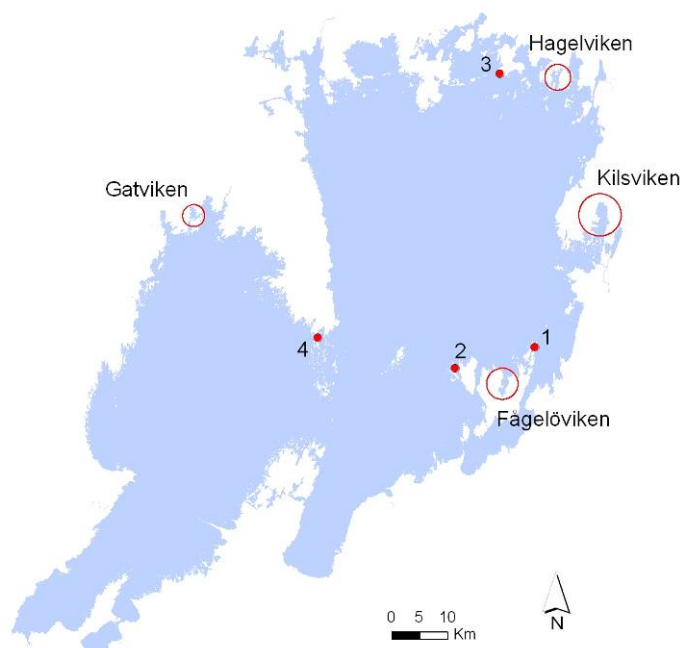
8 nya områden ska inventeras 2010 - 2011 med scanningslinje för att lägga ut fasta transekter. I varje område läggs fasta transekter ut till dess artantalet planar ut (enligt Naturvårdsverkets undersökningstyp).

Tabell 8.1. Områden och transekter som inventerades 2005 och 2010 - 2011. Se också figur 8.1.

Nr	Namn - läge	Transekt	Koordinater startpunkt (x/y RT90)	
1	Kalvöarna	1 A	1389626	6530177
		1 B	1389663	6530209
		1 C	1389685	6530242
2	Brommö	2 A	1375306	6526423
		2 B	1375326	6526403
		2 C	1375351	6526383
3	Arnön	3 A	1383253	6579508
		3 B	1383312	6579518
		3 C	1383347	6579534
4	Eskilsäter/Ekenäsviken	4 A	1350609	6531904
		4 B	1350629	6531923

I miljöeffektuppföljningen av vattenregleringen undersöks speciellt fyra ”typiska” vikar: Hagelviken, Fågelövikén, Kilsviken och Gateviken (figur 10.1). I dessa vikar ska en scanninglinje inventeras på om möjligt minst 100 meter. I varje vik ska 3 fasta transekter läggas ut. Kartor över vikarna finns i bilaga 1.

Figur 8.1. Områden som ska inventeras 2010-2011. Se också tabell 8.1. Dessutom tillkommer 4 nya områden under 2011.



Inventeringsstid

Inventeringen ska ske mellan den 1 augusti och den 15 september.

Provtagningsfrekvens

Minst vart femte år.

Metodik

Metod för inventering av transekterna är undersökningstypen: Övervakning av makrofytter i sjöar (Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning). Observera att antalet transekter läggs ut till det att artantalet planar ut enligt anvisningar i undersökningstypen.

Vid de nya områdena ska först en scanninglinje inventeras enligt Olsson (2006) och sen ska transekter läggas ut. Varje scanninglinje ska vara minst 10 km (arbetstid en dag). Metoden för översiktlig scanning innebär i princip att en inventering sker längs med strandlinjen. En fridykare dras efter en liten båt och noterar makrofytter. Därefter läggs transekter ut tvärs scanninglinjen, från strandkanten till maximalt utbredningsdjup. GPS används för att få exakt resväg och transekter.

Scanninglinje samt transekter ska i första hand inventeras med fridykning. I vikarna inventeras i första hand med fridykning, men om detta är omöjligt sker krattning. Metod noteras.

Förekomst av kräftor noteras på samma sätt som Olsson (2006).

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Art- och mängdbestämmningar ska utföras av personal med erfarenhet från inventeringar av makrofytter och kransalger. Använd litteratur vid artbestämning ska dokumenteras. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Prover av arter som är svåra att artbestämma ska insamlas och sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till beställaren.

All rådata, fältprotokoll, fotografier, digitaliserade kartor och den skriftliga rapporten skickas till beställaren. Rådata levereras i digital form till beställaren. Kontroll av data-materialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord före leverans. Resultaten sammanställs lokalvis. Rapporten ska innehålla bilagor med så detaljerade metodbeskrivningar och rådata som behövs för att kunna genomföra en förnyad inventering.

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning. Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationella datavärden som för närvarande är SLU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Christensen, 2000. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress:
www.naturvardsverket.se

Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till Handbok 2007:4

Olsson, A., 2006. Submersa makrofyter och kransalger Vänern 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. Melica. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41. Finns som pdf-fil på www.vanern.se

9. Strandvegetation

Underlag

Sommaren 2000 inventerades vegetationen med stråk vid Vänerns stränder med en metod speciellt framtagen för Vänern och dess igenväxning av vass, buskar och träd (Lannek, 2001). En uppföljning gjordes 2003 (Finsberg och Paltto, 2004) samt 2009 (Finsberg och Paltto, 2010). Metodiken 2009 kompletterades med en total artinventering utefter stråken, fler stråk i fler biotyper, blottad sand samt en höjdmätning av stråken.

Strategi

Vänerns vikar och skärgårdsområden har växt igen av vass, buskar och träd. Stora områden av vassvegetation påverkar de strandnära miljöerna kraftigt och har förändrat livsmiljön för alla Vänerns strandlevande växter och djur. Vassen ökade i princip mellan 1940-talet och 1975, från en mycket låg täckningsgrad till mycket hög i skyddade områden. Idag ser man en viss vassminskning, sannolikt beroende på gåsbete.

Buskar och träd ökade däremot på stränderna under 1980-talet och igenväxningen pågår idag för fullt (Finsberg och Paltto, 2010). Igenväxningen av stränderna med buskar och träd påskyndas av en stabilare vattennivå, något som infördes hösten 2008 med en ny tappningsstrategi för Vänern. Inventering av strandvegetation är under 2009-2011 en del av miljöeffektuppföljningen av Vänerns nya regleringsstrategi.

Stråkvis inventering innebär att strandväxter inventeras efter ett antal fasta linjer från land och vinkelrätt mot sjön. Den är enkel och kostnadseffektiv. Metoden undersöker de kvalitativa förändringarna och ger exakta värden för alla växtarter på stränderna ned till ca 1 meters djup. På djupare vatten är flygfotografier bättre för att undersöka vass, säv och flytblad.

Vid de tidigare inventeringarna 2000 och 2003 dominerade skyddade lokaler. Vid inventeringen 2009 har fler exponerade stråk lagts till, både på klippstränder och på sandstränder. Undersökningarna kompletteras dessutom med en inmätning av strandens lutning och med en total artinventering av högre växter.

Områdena som inventerades 2000 och 2003 bestämdes av de områden som flygfotograferades 1975 och 1999. För att få en mer representativ bild av Vänern flygfotograferas 2009 därför tre nya områden: Segerstads skärgård, Gatviken, Kilsviken och Dättern. Här läggs också nya vegetationsstråk ut.

Förändringarna av vass övervakas bäst med flygfotografier tagna i augusti eller september och kan med tiden genomföras glesare, inte minst av ett kostnadsskäl men också därför att förändringarna inte går lika fort som för strandvegetationen.

Mål och syfte

Syftet med denna undersökning är att:

- Beskriva tillstånd och förändringar av strandvegetationen
- Bedöma när förändringarna har skett och kvantifiera hur stora de varit.
- Undersöka hur olika biotoper och vegetationstyper förändrats. Finns det någon skillnad mellan låga och höga stränder, exponerade och skyddade stränder etc.
- Undersöka för varje område orsaken till eventuella förändringar, som exempelvis betydelser av vattenstånd, is, bete, slätter och ändrade näringshalter.

Frekvens och tidpunkt

Frekvensen bör vara minst vart femte år. 26 stråk inventeras årligen. Tidpunkt på året är den 1 augusti – 5 september.

Igenväxningen av buskar och träd sker i en mycket snabb takt och därför bör några stråk övervakas årligen. Då finns möjlighet att studera årliga variationer, is och vattenståndets betydelse för igenväxningen.

Provtagningsstationer, stråk

I varje område finns 2-4 stråk utplacerade (tabell 9.1). Område 1- 26 (61 stråk) inventerades 2003 och alla stråken i tabellen inventerades 2009.

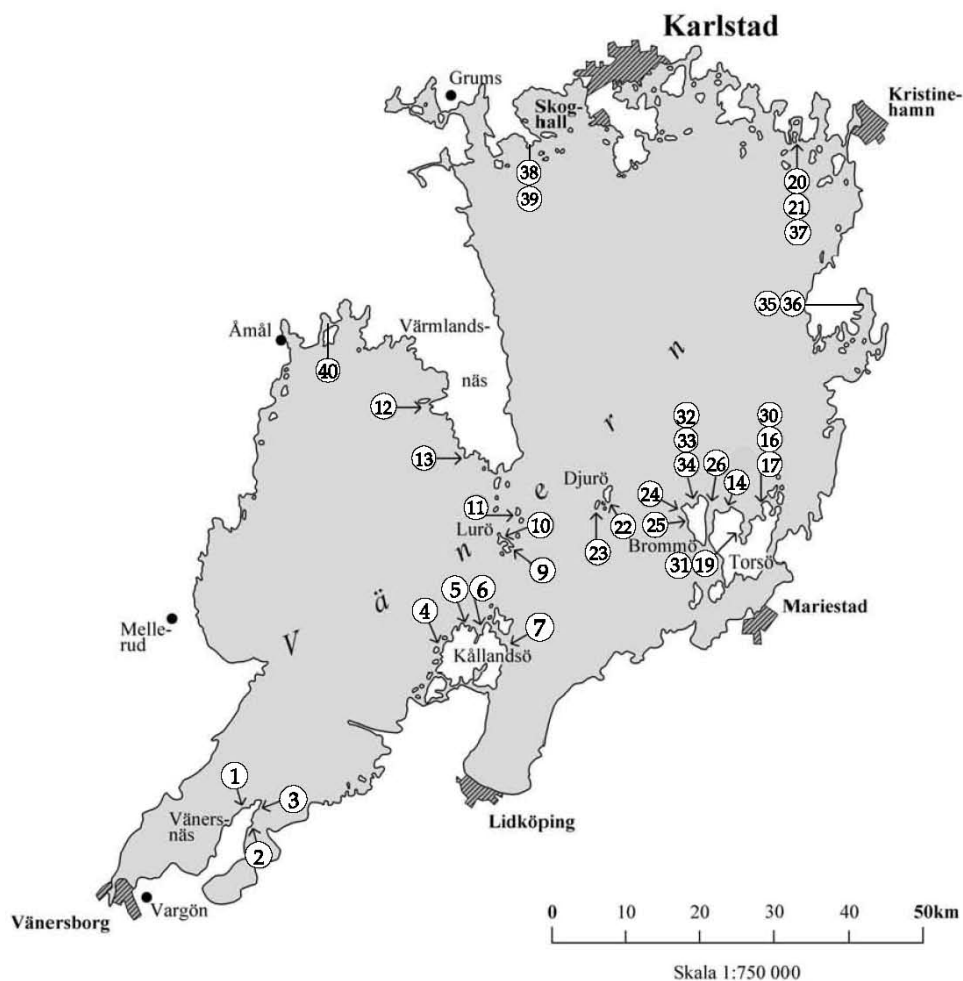
Vid undersökningen 2009 följdes även miljöeffekter av Vänerns nya vattenreglering. I miljöeffektuppföljningen av vattenregleringen undersöks speciellt fyra typvikar: Hagelvik, Fågelö, Kilsö och Gatevik (karta finns i figur 8.1). År 2010 och 2011 återinventerades 9 områden och 26 stråk (tabell 9.1).

Tabell 9.1. Områden och stråk som ska inventeras. Koordinater finns i Finsberg och Palto (2010).

Om- råde	Namn	Antal stråk	Årlig in- ventering
1	Vänersnåshalvön, Valbersudden	3	X
2	Vänersnåshalvön, vik på östra sidan	3	
3	Vänersnåshalvön, vik söder om Eka	3	
4	Kållandsö, östra sidan, viken innanför St. Björkholmen	3	
5	Kållandsö, norra spetsen, vik NO om Skaven	3	X
6	Kållandsö, norra spetsen, strand väster om...	2	
7	Kållandsö, östra sidan, halvön o om Läckö slott	3	X
8	utgått		
9	Luröarkipelagen, vik mellan Lurön och Källbergsö	2	
10	Luröarkipelagen, udde på norra delen av Husön	1 1	
11	Norra Luröarkipelagen, vik på södra spetsen av Norra Hökon	2 1	
12	Värmlandsnäs, ..vik syd om Brände udde	2 1	
13	Värmlandsnäs, ..vik innanför Sjötungsholmarna	3	X
14	Fågelö, norra spetsen.	1	X
15	utgått		
16	Torsö, norra spetsen, halvö NO St. Tranvik	2 1	
17	Torsö, norra spetsen, halvö NV St. Tranvik	3	
18	utgått		
19	Fågelö, östra sidan	3	X
20	Ölme.. (Hagelvik)	2	
21	Ölme.. (Hagelvik)	2	
22	Sydöstra Djurö	3	
23	Djuröarkipelagen	3	
24	NV Brommö	3	
25	NV Brommö	2	
26	NO Brommö	2	

30	Norra Torsö	3	X
31	Fågelövik	4	
32	NV Brommö, Rövarsand	2	
33	NV Brommö, Järnsnäs	2	
34	N Brommö, Store vite sand	2	
35	Kilsviken, v om Nybble	2	
36	Inre Kilsviken, Eds strandäng	2	
37	Mårön, Hagelvik	2	
38	Segerstads skärgård, sandstränder	4	X
39	Arnäs udde, Segerstads skärgård, steniga stränder	3	X
40	Gatviken, öster om Åmål	2	

Figur 9.1. Områden som ska inventeras enligt tabell 9.1.



Metod

Inventeringen görs med samma metodik som vid inventeringen 2009, vilka är jämförbara med inventeringarna år 2000 (Lannek, 2000) och 2003 (Finsberg m.fl., 2004).

Fasta stråk/linjer har lagts ut vid Vänerns stränder. Varje stråk har en fast startpunkt på land och går mot vattenbrynet och i de flesta fall ut en bit i vattnet, där vass, säv och näckrosor upphör. Startpunkten är markerad med ett metallrör nedslaget i marken. För att säkerställa att stråket läggs i samma riktning vid nästa tillfälle, har stråkets bäring noterats (360-graders skala). Dessutom har också en stympunkt markerats en bit ifrån startpunkten längs stråket, även den i de allra flesta fall markerad med metallrör. För båda är koordinater uppmätta med GPS. Varje stråk har fotograferats och skisser har

gjorts för att underlätta återfinnandet av startpunkten vid nästa inventeringstillfälle. Metalldetektor kan användas för att återfinna rören, se bilaga 4.

Längden på stråken varierar mellan 30 och 250 meter. De olika längderna beror på hur vegetationen ser ut och hur tillgängligheten är. Intentionen är att stråket skall ta slut där vegetationen tar slut, alternativt där motsatta stranden börjar. Stråkens botre gräns är ibland uppmätt på plats och ibland, av praktiska skäl, uppskattad.

De undersökningar som utförs är:

- inventering av strandvegetationen längs stråket
- artbestämning samt förekomst av kärlväxter i 10 rutor längs stråket
- mätning av förekomst av blottad sand på sandstränder

De två senare är delar av 2009 års utvidgade uppdrag. 2009 gjordes också en mätning av stråkets/strandens lutning.

Inventering av strandvegetationen längs stråket

Längs stråken noterades strandvegetationen i jämna decimetrar i ett meterbrett band, (dvs. 50 cm på var sida måttbandet) träd, buskar, ris samt vass, säv och näckrosor. För fullständighetens skull noterades även typ av underlag (t ex håll, gräs eller vatten).

Träd och buskar indelas i tre höjdklasser:

- 1: träd/buske under 0,5 m höjd
- 2: träd/buske mellan 0,5 och 5 m höjd
- 3: träd/buske över 5 m höjd

Träd noteras som art, antal och storleksklass samt var längs stråket trädet står. Det är läget för stammens mittpunkt som anges.

Buskar noteras som art, storleksklass samt buskens/buskagets utbredning längs stråket. Enstaka buskar har givits en schablonmässig utbredning på 0,5 kvadratmeter (vilket innebär en halv meter längs stråket) för att underlätta den statistiska beräkningen. I de statistiska beräkningarna har buskar inte särskiljts i olika höjdklasser.

Ris, inklusive hallon, noteras som art samt utbredning längs stråket och täthet på mer eller mindre än 50 % marktäckning. I de statistiska beräkningarna har ris inte särskiljts i olika marktäckning.

Vass och säv noteras i tre täthetsklasser:

- 1: enstaka (mindre än 50 strån per kvadratmeter)
- 2: gles (mellan 50 och 200 strån per kvadratmeter)
- 3: tät (över 200 strån per kvadratmeter)

Max antal strån uppskattas till 500 strån per kvadratmeter.
Vass och säv har även angivits i antal meter per stråk.

Näckrosor anges i tre täckningsgrader:

- 1: under 25 % täckning
- 2: mellan 26 och 50 % täckning
- 3: över 51 % täckning

Artbestämning samt förekomst av kärlväxter

En mer noggrann vegetationskartering görs från och med 2009. Längs varje stråk, på landdelen, läggs 10 rutor ut på 50 x 50 cm (figur 9.2). I dessa noteras förekomst/icke förekomst av kärlväxtarter. Rutorna lades med jämna mellanrum från startpunkten till vattenbrynet. Både stråken och rutorna är fasta.

Figur 9.2. Två en-meters tumstockar läggs vinkelrätt mot varandra och mitt på stråket. I rutan noteras alla förekommande kärlväxtarter.



Strandens olika höjdavsnitt

Stränderna delas i låga, mellanhöga och höga avsnitt, för att undersöka om förändringar i vegetationen skiljer sig åt i de olika höjdavsnitten. Det låga strandavsnittet är sträckan mellan vattenbrynet och till den punkt där höjden är 0,5 meter. Den höjden är vald därför att hit har den högsta vattennivån nått sedan 2000-2001, vilket var 44,95 m.ö.h. (medelhöjd över havsnivå) den 6 februari 2007 enligt statistik från SMHI. Det innebär att detta är det område som kan påverkas mest av vattenståndsvariationer. Den mellanhöga nivån ligger mellan 0,5 och 1,1 meter över vattenbrynet. Den höjden är vald för att man räknar med att vindpåverkan innebär en snedställning av sjöytan vid kraftig vind vilket leder till att vattnet når ytterligare 0,6 meter (SOU 2006:94). Den höga stranddelen är från 1,1 meter och uppåt. Över denna nivå har det inte skett någon vattenpåverkan sedan det extremt höga vattenståndet vintern 2000-2001.

Tabell 9.2. Sammanställning över de olika strandavsnitten

Strandavsnitt	Höjd över nollnivå/vattenbrynet	Medellängd av strandavsnitt
Låg	0 till 0,5 meter	12,9 meter
Mellan	0,5 till 1,1 meter	9,2 meter
Hög	över 1,1 meter	6,6 meter

Blottad sand

För att i framtiden få ett mått på sandstränders igenväxning, noteras också förekomst av blottad/delvis blottad sand på sandstränder som utgjorde sex av de nya stråken 2009. Metoden bygger på tillvägagångssätt som testats inom basinventering av sanddynshabitat (Bengtsson 2005) och i manual för uppföljning av stränder och dyner (Bengtsson 2009). Längs stråket noteras helt blottad sand (sand 1) samt delvis blottad sand (sand 2) i jämna decimetrar. Denna uppdelning beror på att de två typerna av sand har lite olika kvalitet. Bland annat föredrar olika insekter olika typ av sand. Dessutom får man ett

mått på igenväxningen av sandstranden om andelen delvis blottad sand ökar på bekostnad av den blottade sanden.

Kvalitetssäkring

Undersökningen ska genomföras med metodik som ger jämförbara resultat med 2009 års inventering. Positionsbestämning ska göras med satellitnavigering (GPS) och stor hänsyn tas till att stationerna ska sammanfalla med 2009 års inventeringar. Metalldetektor används för att hitta start- samt fixpunktens metallrör.

Inventeringen och utvärderingen ska göras av utbildad personal med erfarenhet från tidigare vegetationsundersökningar av stränder. All rådata, fältprotokoll, fotografier, digitaliserade kartor och den skriftliga rapporten skickas till beställaren. Rådata levereras i digital form till beställaren. Kontroll av datamaterialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord före leverans. Resultaten sammanställs lokalvis. Namnangivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Rapporten ska innehålla bilagor med så detaljerade metodbeskrivningar och rådata som behövs för att kunna genomföra en förnyad inventering.

Artbestämning

Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Bengtsson, O. 2005. Manual för inventering av sanddynshabitat inom basinventeringen. Fastställd version. Naturvårdsverket. Stencil.

Bengtsson, O. 2009. Manual för uppföljning av stränder och dyner. Remissversion 2.0. Naturvårdsverket. Stencil.

Granath, L. 2001. Vegetationsförändringar vid Vänerns stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. Rapport nr 15. Vänerns vattenvårdsförbund.

Finsberg, C., Paltto, H. 2004. Förändringar av strandnära vegetation runt Vänern – metodutveckling och analys. Rapport nr 31. Vänerns vattenvårdsförbund. Finns som pdf-fil på www.vanern.se

Finsberg, C., Paltto, H. 2010. Förändringar av strandvegetation vid Vänern – Stråkvis inventering 2009. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 56.

Lannek, J. 2001. Stråkvis inventering av Vänerns strandvegetation. Rapport nr 16. Vänerns vattenvårdsförbund. Finns som pdf-fil på www.vanern.se

SOU 2006:94. Statens offentliga utredningar 2006. Översvämningsshot. Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern. Delbetänkande av klimat- och sårbarhetsutredningen.

10. Utsjölevande/pelagisk fisk

Underlag

Metoden beskrivs i detalj i Simmonds & MacLennan (2007).

Strategi

Undersökningstypen med hydroakustik bygger på att ett kalibrerat, vetenskapligt ekolod används där data registreras och lagras digitalt. För att relatera ekon till art och storlek tar man stickprov genom trålning med finmaskig trål på olika djup.

Vid övervakning av fiskbestånd i stora sjöar behöver metodiken anpassas till förhållanden som skiljer sig mot mindre sjöar. Framför allt utgör pelagialen, dvs. den fria vattenmassan, den volymmässigt största livsmiljön. Hydroakustisk teknik lämpar sig därmed inte för att övervaka bottenlevande fisk och är mindre effektivt i grunda miljöer.

Under de senaste trettio åren har hydroakustik använts regelmässigt för att övervaka pelagiala fiskbestånd, framför allt till havs men även i stora sjöar (Simmonds & MacLennan 2007). Utrustning, teknik och metoder har varit föremål för snabb utveckling under denna tid. I Nordamerika har man nyligen arbetat fram en gemensam manual för övervakningen av fiskbestånd med hjälp av hydroakustik i stora sjöar (Parker-Stetter m.fl. 2009). I Europa slutbehandlas en motsvarande standard inom SIS/CEN.

Fiskarna har stor betydelse för Vänerns ekosystem, vattenkvalitet, halter av miljögifter men också som inkomstkälla och fritidsaktivitet för många fiskare vid Vänern. Förändringar i miljön påverkar ofta fiskbestånden, antingen via lägre näringsnivåer (exempelvis växt- och djurplankton) eller direkt på den högre näringsnivån (fisk).

Rovfiskar är nästan alltid den enda toppredatorn av betydelse i stora sjöars ekosystem. Rovfiskar påverkar ofta lägre näringsnivåer (så kallad "top-down" kontroll). Detta gäller i högsta grad Vänern med dess stora fria vattenmassor med fiskarter som siklöja, nors och spigg, vilka är mycket effektiva djurplanktonätare. Fiskarternas antal varierar ofta avsevärt mellan olika år och därmed varierar predationstrycket på djurplankton, som i sin tur påverkar växtplanktonsamhället. Därför är nödvändigt att veta hur fisksamhällena förändras för att kunna tolka förändringar på lägre näringsnivåer.

Resultaten från ekoräkningarna kompletteras av fångststatistik från yrkesfisket i Vänern, vilket redovisas bland annat i Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift. Fångststatistiken omfattar kommersiellt viktiga arter som siklöja, gös, abborre, gädda och sik. Storleken på fångsten och fångstansträngningen är beroende av flera faktorer som fiskbestånd, men också priset på fisken och is- och väderförhållanden.

Mål och syfte

Undersökningen ska ge:

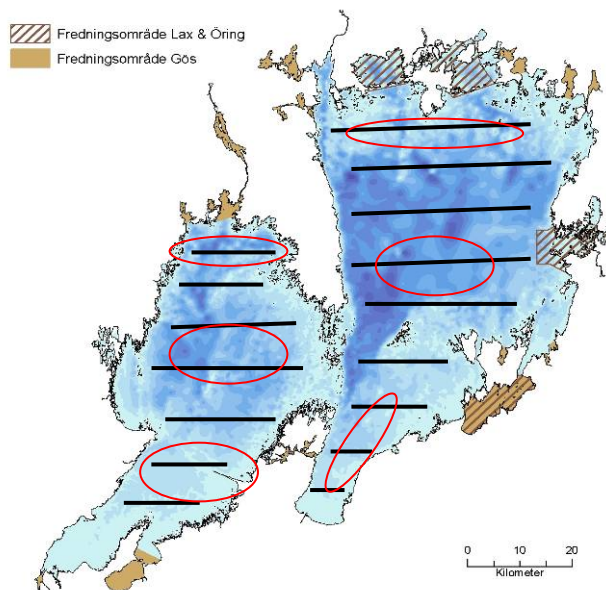
- Ett kvantitativt mått på mängden fisk som lever i Vänerns fria vattenmassor (främst siklöja, nors och spigg).
- Antal fiskar per yt- eller volymsenhet (fisktäthet) och storleksfördelningen i bestånden. Resultaten kan presenteras som viktat medelvärde för hela Vänern, för Värmlands- och Dalbosjön eller för valda delområden.
- Undersökningen ger även mått på den årliga rekryteringen av nors och siklöja och information om variation i utbredning vid undersökningstillfället och mellan år.

Metoden ger i dagsläget mindre säkra resultat om större fiskar i pelagialen, som lax, sik och gös, eftersom alltför få individer av dessa fångas med dagens trålinsatser. Försök pågår med att kombinera resultat från samtidiga nätprovfisken med ekodata (Metodutveckling I Stora Sjöar, MISS).

Provtagningsstationer

Ekolodning görs längs 17 olika transekter i Vänern (figur 10.1). Provtrålning sker i norra och södra delarna av Värmlands- och Dalbosjön samt i de öppna delarna av respektive bassäng.

Figur 10.1. Transekter med ekolodning (utefter svart linje) samt provtrålning (inom röd cirkel).



Provtagningsfrekvens och tid

Undersökningarna utförs årligen under 2-3 veckor nattetid i augusti.

Vår erfarenhet är att ekoundersökningar med fördel ska genomföras nattetid när fiskarna är som mest utspridda. Vissa fiskarter, som t ex siklöja, uppehåller sig dagtid ofta nära botten i syfte att undvika predation för att i skydd av tilltagande mörker lämna botten och söka föda i det öppna vattnet. Nattetid blir de kvar i öppet vatten och är därmed bättre tillgängliga för både ekolodning och provtrålning.

Statistiska aspekter

Ekoräkningar i Vänern och Vättern utvärderades statistiskt 1993 (Hansson 1995). Med ekoräkningarnas nuvarande täckningsgrad (Aglen 1983) i Vänern beräknas 25 procents förändring av fiskmängden kunna upptäckas med ungefär 95 procents säkerhet. År 1994 kompletterades ekoräkningarna med en transekt i norra Värmlandssjön. Statistiska metoder för att beräkna medel och variation mm diskuteras i flera vetenskapliga och tillämpade publikationer (Simmonds & MacLennan 2009, Rivoirard m.fl. 2000, Parker-Stetter m.fl. 2009) och beror i vissa avseenden även på valet av s.k. "survey design".

Metod

Metoden beskrivs i detalj i Simmonds & MacLennan (2007). En sammanfattning följer nedan.

För att uppskatta mängden fisk i öppet vatten använder man hydroakustiska metoder såväl i havet som i större sjöar. Tekniken har sedan 1960-talet utvecklats huvudsakligen för användning inom fiskerinäringen. Under 1990-talet började man ta fram kalibreringsbara vetenskapliga ekolod för att samla in fiskerioberoende data och uppskatta bestånden av pelagisk fisk.

Den vanligaste metoden är så kallad ekointegrering där den sammanlagda ekoenergin fördelas på observerade (provtrålade) arter och storleksfördelningar. Om fisktätheten är låg och den sammanlagda ekoenergin nära överensstämmer med ekoenergin från registrerade enskilda fiskar kan ekoräkning användas.

Hydroakustisk teknik bygger på att ljudpulser från ett ekolod återkastas av fisk, och då främst från simblåsan. Olika fiskarter har olika ekostyrka. Ibland kan man anta vilken/vilka fiskart(er) som registrerats utifrån undersökningsplats, fiskens ekostyrka och position i vattnet samt beteende och uppehållsplats. För att säkerställa detta kompletterar man en ekoundersökning med provtrålning i samma område. Trålningen utförs som små stickprov.

Med stöd av resultaten från provtrålningarna översätts de hydroakustiska ekona till fiskart och storlek. Tekniken är utformad så att en fisk ger ett lika starkt eko oavsett avståndet till svängaren (dvs. vilket djup den befinner sig på). Ett första resultat visar således den totala ekoenergin som kan användas för att beräkna antal fiskar (per area eller volym) utifrån storleksfördelningen av ekon. Arttillhörighet och faktisk storleksfördelning kontrolleras sedan mot trålningsresultaten. Flera olika mjukvaror har utvecklats på olika håll i världen som analysverktyg för dessa ändamål.

Det blir allt vanligare att kombinera olika frekvenser av ekolod för att kunna studera och uppskatta mängder av olika organismer i ett ekosystem. Så kan t ex en kombination av 38 och 120 kHz ekolod göra det möjligt att skilja fisk från mysider (Rudstam m.fl. 2008, Axenrot m.fl. 2009). Genom att komplettera med ett 200 kHz ekolod kan även ansamlingar av djurplankton identifieras.

Den genomsnittliga, sammanlagda längden för transekterna som ekolodas är 275 km (medeltal för åren 2006-2009). Knappt 70 % av transektlängden avser Värmlandssjön vilket överensstämmer med skillnaderna i vattenvolym mellan de två bassängerna. Provtrålningarna sker på tre olika djup i varje område. Tråldjup bestäms huvudsakligen utifrån temperaturskiktning och fiskens fördelning och varierar något mellan år och områden. I samband med ekolodning och provtrålning tas djupprofil av vattentemperatur.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analys/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Fiskeriverket (SLU från och med 2011-07-01) svarar för nödvändig kvalitetssäkring av undersökningstypen så att ekoräkningarna genomförs på samma sätt varje år för att få jämförbara data från olika år. Fiskeriverket, som utför beståndsovervakning i flera stora

sjöar i landet, svarar för datalagring. Det är inte i första hand rådata som är intressanta ur miljöövervakningssynpunkt utan mer bearbetningar, beräkningar av antal fisk i olika storleksklasser och analyser som efterfrågas.

Internationellt arbete pågår för kvalitetssäkring av hydroakustiska undersökningar i sötvatten genom standardisering av metodiken. I Nordamerika finns sedan 2009 en standard för beståndsskattning av pelagisk fisk med ekolodning i de stora sjöarna (Parker-Stetter m.fl. 2009). I Europa finns ett färdigt utkast till liknande standard som initierats via SIS/CEN. Denna standard planerades initialt kunna träda ikraft till 2010 men har blivit fördröjd av olika byråkratiska och finansiella orsaker inom EU vilka är kopplade till den interkalibrering som skulle utgöra en startpunkt för arbetet enligt den nya standarden. För arbete i havet finns rekommendationer som utfärdats av Havsforskningsrådet (ICES).

Våra undersökningar i de stora sjöarna följer huvudsakligen de riktlinjer som den Nordamerikanska standarden och det europeiska utkastet föreskriver. Viss hänsyn tas för att inte äventyra den långa tidsserie som finns framför allt för Väner och Vättern. När den europeiska standarden blir officiellt accepterad kan det bli nödvändigt att ta ställning till delar av nuvarande metoder.

Kostnad, finansiering

Ekoräkningarna finansieras av Fiskeriverket (den nya Havs- och Vattenmyndigheten från och med 2011-07-01). Ett bidrag lämnas från den nationella miljöövervakningen vilket omfattar bidrag till bearbetning och ett årligt kapitel/rapport till Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift.

Datalagring och skriftlig rapport

Inventeringsdata lagras hos den nationella datavärden som för närvarande är Fiskeriverket (SLU från och med 2011-07-01). Utföraren tar varje år fram en skriftlig rapport i form av ett kapitel till Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift. Leverans sker **senast** den 1 juni till förbundets kansli.

Litteraturhänvisning

Aglen, A., 1983. Random errors of acoustic fish abundance estimates in relation to the surveygrid density applied. FAO Fisheries Report 300, pp. 293-298.

Axenrot, T., Ogonowski, M., Sandström, A., and Didrikas, T. 2009. Multifrequency discrimination of fish and mysids. ICES Journal of Marine Science, 66:1106-1110.

Hansson, S., 1995. Hydroakustisk kvantifiering av pelagisk fisk i Väner och Vättern. – Länsstyrelserna i Värmlands, Skaraborgs och Älvsborgs län.

Parker-Stetter, S. L., Rudstam, L. G., Sullivan, P. J., and Warner, D. M. 2009. Standard Operating Procedures for Fisheries Acoustics in the Great Lakes. Great Lakes Fishery Commission Special Publication 09-01.

Rivoirard, J., Simmonds, J., Foote, K.G., Fernandez, P., Bez, N., 2000. Geostatistics for Estimating Fish Abundance. Blackwell Science Ltd., Oxford, 206 pp.

Simmonds, E. J., and MacLennan, D. N. 2007. Fisheries Acoustics – Theory and Practice. Blackwell Science Ltd, Oxford.

Rudstam, L. G., Knudsen, F. R., Balk, H., Gal, G., Boscarino, B. T., and Axenrot, T. 2008. Acoustic characterization of *Mysis relicta* at multiple frequencies. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 65: 2769–2779.

11. Hotade arter och stammar av fisk i tillflöden

Underlag

Undersökningstypen *Provfiske i rinnande vatten – kvalitativt och kvantitativt* är underlag (Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning).

Strategi

I detta delprogram ingår för närvarande övervakning av de naturligt lekande stammarna av lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven samt öring i Tidan. Programmet kan på sikt behöva utvecklas för att omfatta fler hotade fiskarter som vandrar upp för att leka i Vänerns tillflöden och utloppet Göta älv. Exempel på en sådan art är asp.

Undersökningarna i Klarälven kompletteras med räkningen av laxar och öringar som vandrat upp till det definitiva vandringshindret i Forshaga. I Gullspångsälven kompletteras elfiskena med räkningar av lekgropar för lax och öring.

Mål och syfte

Syftet med inventeringarna är att:

- bedöma fiskstammarnas bevarandestatus och föryngring,
- översiktligt följa eventuella förändringar av stammarnas lek- och uppväxtområden i vattendragen,
- ge underlag till regional och kommunal vattenvårdsplanering, miljökonsekvensutredningar och till vattenförvaltningen,
- övervaka biologisk mångfald och hotad fiskstam (lax) samt ge underlag till övervakning av områden av riksintresse för naturvård, naturreservat och Natura 2000-områden.

Inventeringslokaler

I Gullspångsälven inventeras lekområdena i övre och nedre Åråsforarna samt i Gullspångsforsen. Elfisken görs årligen sedan 1986. ”Lekgropar” och spår av lek räknas årligen sedan 1988.

I Klarälven sker sedan 1993 elfisken i mindre biflöden till Klarälven efter lax och öring (tabell 11.2). I Klarälven räknar man dessutom antalet återfångade laxar och öringar vid Forshagadammen, som är ett definitivt vandringshinder.

I Tidan elfiskas en lokal vid Trilleholm sedan 1997 (tabell 11.3).

Tabell 11.1. Lokaler i Gullspångsälven för elfiske. Undersökningarna kompletteras oftast med räkningar av lekgropar i oktober-november.

Namn	Lokalnamn	X koordinat	Y-koordinat
F d torrfåran	1b	654183	140259
F d torrfåran	1a	654184	140259
F d torrfåran	1c	654184	140260
Under kraftledning	2	654186	140248
L:a Åråsforaren	A	654468	140195
L:a Åråsforaren	B	654468	140198
L:a Åråsfor inom c1		654472	140196
Kvarnen		654508	140146

Tabell 11.2. Lokaler i biflöden till Klarälven som elfiskas efter lax.

Namn	STATIONS-ID	X koordinat	Y-koordinat
Hynnan	17ELF0136	6760470	1319900
Höljan	17ELF0138	6771400	1311760
Höljan	17ELF0140	6770520	1312470
Höljan	17ELF0142	6767410	1316140
Höljan	17ELF0143	6763050	1319220
Höljan	17ELF0263	6772860	1310320
Höljan	17ELF0264	6761290	1321540
Höljan	17ELF0300	6761780	1320055
Tåsan	17ELF0145	6744950	1332920
Fämtan	17ELF0159	6714930	1353290
Fämtan	17ELF0160	6715080	1353510
Likan	17ELF0259	6725160	1348890
Näckån	17ELF0270	6739500	1339020
Vårån	17ELF0163	6703910	1359070
Vårån	17ELF0268	6704250	1359400
Halgån	17ELF0165	6687580	1370000

Tabell 11.3. Elfiskestation i Tidan.

Namn	x-koordinat	y-koordinat
Trilleholm	6506070	1385460

Inventeringsfrekvens

Gullspångsälven: årligen under september-oktober

Klarälven: vartannat år under juli - september

Tidan: årligen under september-oktober

Metoder

Undersökningstypen *Provfiske i rinnande vatten - kvalitativa undersökningar* i Handledning för miljöövervakning används.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analys/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Datalagring, datavärd, resultatredovisning

Inventeringsdata lagras årligen i en databas hos SLU (f.d. Fiskeriverket), som för närvarande är nationell datavärd.

Resultaten redovisas för Gullspångsälven, Klarälven och Tidan i Vänerens vattenvårdsförbunds årsskrift. Gullspångsprojektet har dessutom en egen årsrapport.

Kostnad, finansiering och ansvariga

Gullspångsälven: Ansvarig är Gullspångs kommun och Fiskeriverket genomför undersökningarna. Undersökningarna finansieras av fiskevårdsmedel. Programmet löper till 2012. Fiskeriverkets laboratorier kommer från 2011-07-01 tillhöra SLU.

Klarälven: Ansvarig för elfisket i biflödena är Länsstyrelsen i Värmlands län och sker i huvudsak inom kalkeffektuppföljningen.

Tidan: Övervakningen av naturligt lekande Tidanöring sker av Mariestads Sportfiskeklubb på ideell basis. Undersökningen bör på sikt tas med i det samordnade kontrollprogrammet för Tidans avrinningsområde som sköts av Tidans vattenförbund.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning. Webbplats: www.naturvardsverket.se.

12. Strandlevande fisk

Underlag

Undersökningstypen *Provfiske i sjöar* är underlag (Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning).

Strategi

I Vänern har frilevande/pelagisk fisk övervakats under flera år, i huvudsak nors och siklöja. Även Vänerns strandlevande fiskar behöver övervakas, något som tidigare endast har skett i mindre omfattning.

Vänern har sedan 2000-talet haft några provfisken efter strandlevande fiskar, inom den samordnade recipientkontrollen i Norra Vänern (tabell 15.1).

Under 2009 – 2011 har Fiskeriverket utfört provfisken på fyra platser vid Vänern, på uppdrag av Miljöeffektuppföljningen av Vänerns reglering. 2011 kommer programmet för effektuppföljningen utvärderas och i skrivande stund (mars 2011) är det oklart med finansiering och fortsättningen.

Provfiskena i de fyra områden som ingår Miljöeffektuppföljningen av Vänerns reglering beskrivs nedan. Dessa områden är valda att representera mer orörda typvikar med liten belastning från punktkällor som avloppsreningsverk eller kraftigt näringsbelastat vattendrag. Fler områden bör sannolikt ingå i programmet på sikt.

Mål och syfte

Syftet med inventeringarna är att:

- Följa fiskbeståndets sammansättning och förnygring i grundare vikar samt i området utanför viken för att också få en bild av bottenfiskbeståndet.
- Bedöma strandlevande fiskars bevarandestatus och förnygring.
- Ge underlag till övervakning av biologisk mångfald, områden av riksintressen och Natura 2000.

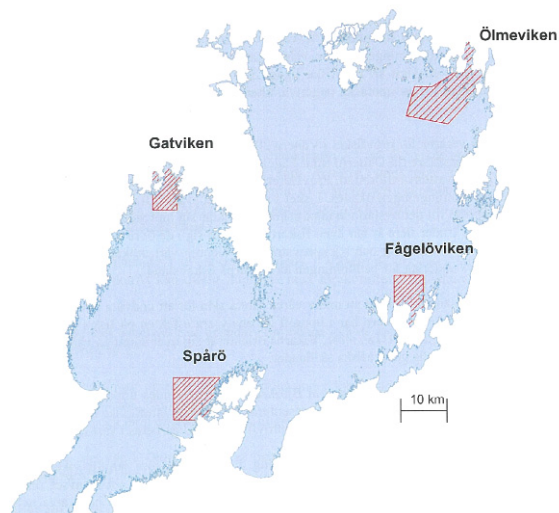
Metoder

Provfisket utfördes med modifierade kustöversiktsnät. Näten har två extra finare maskstorlekar (6,25 och 8 mm). Näten är 55 meter långa och 1,8 meter djupa samt består av elva sammansydda paneler. Varje panel är fem meter lång och har en bestämd maskstorlek dvs. avståndet mellan knutarna, (6,25, 8, 10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 48, 60 mm). De olika maskorna gör det möjligt att fånga fisk i förekommande längder och årsklasser. Provfiskeområdena fiskades om möjligt i tre djupintervall; 0-3 m, 3-6 m och 6-12 m. Nätens placering i viken och skärgården utanför valdes slumpvis inom området för de befintliga djupzonerna. Näten placerades ut på kvällen och de fick sedan fiska stående på botten i tolv timmar innan de vittjades på morgonen. Efter vittjning delades fångsten upp på maskstorlek och nät för att sedan protokollföras. Längd och vikt för samtliga fiskarter noteras enligt befintlig provfiskemetodik. Arterna gös, abborre, mört samlas in för ålders- och tillväxtanalys.

Inventeringslokaler

Provfisket sker i fyra områden 2010, med dels ett provfiske inne i vikarna och dels ett i området utanför. Vikarna är Ölmeviken, Fågelövikens och Gatvikens samt sundet vid Spårön.

Figur 12.1. Lokaler för provfiske i Vänern 2010.



Inventeringsfrekvens

Beror av finansiering. Önskvärt är undersökningar vartannat till vart tredje år.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Art- och mängdbestämmningar ska utföras av personal med erfarenhet från provfisken. Använd litteratur vid artbestämning ska dokumenteras. Namngivelser och stavning skall kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Prover av arter som är svåra att artbestämma ska insamlas och sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till beställaren.

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning. Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>. Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd.

Datalagring, datavärd

Inventeringsdata lagras årligen i en databas hos Fiskeriverket, som för närvarande är nationell datavärd. Fiskeriverket ansvarar för kontroll av datamaterialets kvalitet.

Kostnad, finansiering

Undersökningarna finansieras t.o.m. 2011 av medel från Naturvårdsverket via Miljöeffektuppföljningen av Väterns reglering och av Fiskeriverket. Efter 2011 är finansieringen inte löst.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning. Webbplats: www.naturvardsverket.se.

13. Miljögifter i fisk

Underlag

Undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag" har använts som underlag (Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning). Underlag har också varit Palm m.fl. (2004).

Mål och syfte

- Genom mätningar i abborre följa fisksamhällets exponering för metaller och vissa stabila organiska ämnen som komplement till de i tiden glesare sedimentkemiska undersökningarna. Viss hälsostatus undersöks hos fisken.
- Fungera som referens till andra mätningar av fisksamhällen i områden som är mer påverkade av lokala utsläpp eller av diffust läckage från exempelvis förorenade områden.
- Möjliggöra framtida analyser av ämnen som inte ingår i den löpande övervakningen genom lagring av fiskmaterial i provbank.

Strategi

Val av fiskarter och frekvens

Abborre och gädda analyseras under 1996-2009 varje år. Insamling och kemiska analyser av abborre bör ske årligen enligt rekommendationer från bl.a. IVL (Palm m.fl. 2004), som dessutom rekommenderar analyser av kvicksilver i gädda vart femte år. För station 5 gäller därför insamling vart femte år. I recipientkontrollen finns dessutom en årlig station med kvicksilver i gädda från Kattfjorden.

Tidigare har öring analyserats vart sjätte år för att följa ämnen som har gränsvärden för saluhållning av fisk eller har kostrekommendationer. Insamlingen av öring har ofta varit tidskrävande och dessutom genomför Livsmedelsverket egna prover för att kontrollera gränsvärden och kostrekommendationer. Därför utgår öringanalyser i det nationella miljöövervakningsprogrammet. Undersökningar av öring har skett 1990/91 (Olsson, 1992), 1996 (Lindeström, 1998), 2001 (Öberg, 2003) och 2008 (Green, m.fl., 2009).

Abborre används i den nationella miljöövervakningen eftersom abborre är allmänt förekommande i landet. Jämförelsematerial finns och fisken har dessutom betydelse för yrkes- och fritidsfisket i Vänern. Livsmedelsverket har utfärdat kostrekommendationer för abborre på grund av kvicksilver.

Gädda omfattas av kostrekommendationer på grund av förhöjda halter av kvicksilver. Analyserna av kvicksilverhalten i gädda utgör en referens till de i tiden glesare undersökningarna inom den kustnära recipientkontrollen samt kommunernas undersökningar.

Gädda har samlats in i mars-april eftersom det är betydligt lättare att samla in fisken under denna period.

Val av variabler för organiska miljögifter

Vid undersökningen 2008 (Green J. m.fl., 2009) undersöktes flera av EU:s prioriterade farliga ämnen i öring. Kviksilver låg i nivå eller översteg EU:s gränsvärde. PCB-153, dioxin och plana PCB var under aktuella gränsvärden. Av bromerade flamskyddsmedel

dominerade kongenen PBDE-47. Övriga ämnen fanns i låga eller inte detekterbara halter. Detta gällde bland annat bly och kadmium i muskel, tennorganiska föreningar, ftalaten DEHP, nonylfenoler, oktylfenoler.

EU har gränsvärden för saluhållning av fisk för dioxin, kvicksilver och dioxinliknande PCB er (plana PCB). Dessa ämnen bör följas i Vänerfischen. Vid analys av plana PCB får man också PCB_{sum7} för en mindre merkostnad.

Årliga analyser av dioxin och dioxinliknande PCB finns för abborre från Vänern 2004-2009. Kviksilver i abborre och gädda har analyserats årligen 1996-2009. PCB_{sum7} i abborre finns för åren 1996-2009.

Tidigare har DDT analyserats årligen 1996-2003. Halterna har varit stabila och långt under gällande gränsvärden och därför kan de årliga proverna upphöra (Palm m.fl. 2004). Pesticiden klordan (HCH) i öring har minskat mellan 2001 och 2008 (Öberg, T. 2003 och Green m.fl. 2009).

I handledning för miljöövervakning rekommenderas analyser av:

- Polybromerade flamskyddsmedel (BDE-47, -99, -100, HBCD)
- Perfluorerade föreningar (perfluorerade karboxylater (PFCAs) och perfluorerade sulfonater (PFSS)).

Screening av andra ämnen än de här föreslagna kan bli aktuellt. I detta program presenteras ett minimiprogram som kan utökas vid behov.

Val av variabler, matriser och analysmetoder för metaller

Metaller i abborre har årligen under 1996 - 2003 analyserats med atomabsorptionsspektrofotometri. Denna metoden samt ICP analyserades i abborre från 2004 och 2005 (Gro-tell, 2006). Från 2009 analyserades leverprover med ICP-MS. Eftersom halterna av nickel, bly och krom är låga används så kallat högupplöst ICP-MS (ICP-SFMS) för att få lägre rapporteringsgränser.

Analys i Vänern görs i lever eftersom detta rekommenderas i miljöövervakningen för att följa årliga trender (Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning). EU har gränsvärden för bly och kadmium i fiskmuskel. För kadmium, bly och nickel analyseras därför också muskel, förutom i lever.

Kviksilver undersöks, liksom tidigare, i muskel.

Lokaler

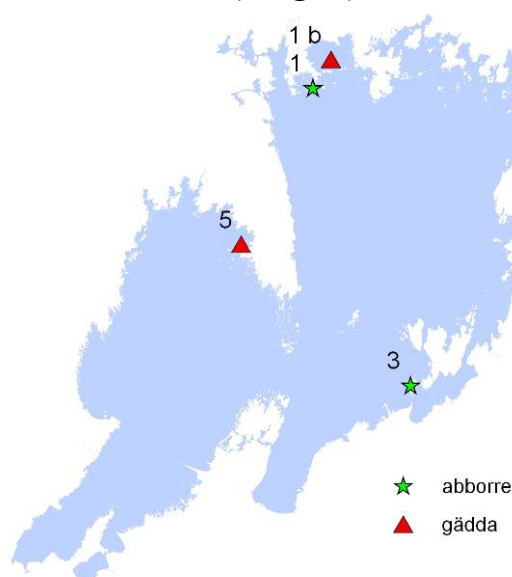
Station 3 – Väst Torsö. Undersökningar på abborre har pågått sedan 1996. Lokalen finns i en mindre påverkad del av Vänern och är därmed referens för övriga lokaler. Under åren 1996 – 2003 användes en station i Millesviks skärgård (station 5) som referensstation. Men vid utvärderingen 2004 (Palm m.fl.) framkom att station 3 Torsö fungerade bättre som referensstation.

Station 5 - Millesviks skärgård. Kviksilver i gädda har undersökts här sedan 1996 och är bl.a. referens till industrins undersökningar.

Tabell 13.1. Nationell miljöövervakning: Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern.

Nr	Namn	Fisk	Frekvens	RT 90		SWEREF 99	
				X	Y	N	E
3	V Torsö (Onsö)	Abborre	Årligen, start 2011	6514922	1376413	6511741	423062
5	Millesvik	Gädda	Vart femte år, start 2010	6543738	1342089	6540126	388412

Figur 13.1. Nationell miljöövervakning: Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern är station 3 och 5. Station 1 och 1b ingår i recipientkontrollen av norra Vänern (bilaga 5).



Lokaler inom Norra Vänerns recipientkontroll

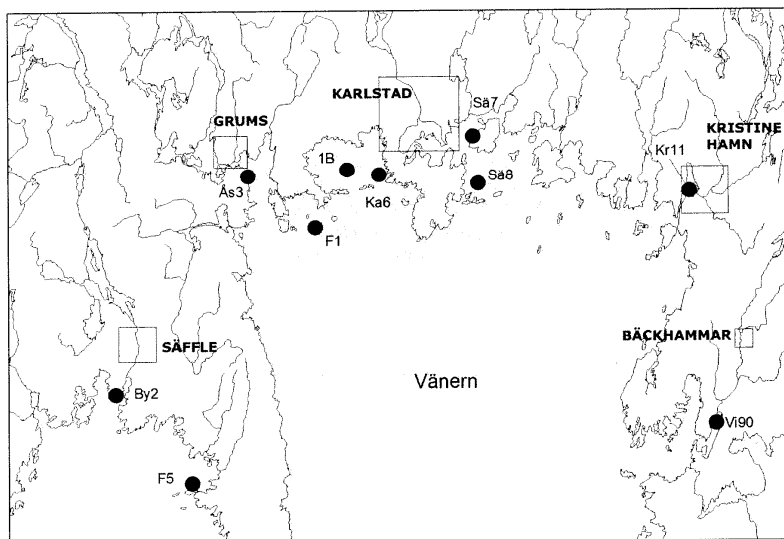
I programmet för Norra Vänerns recipientkontroll finns mer strandnära lokaler som ska ge en bild av påverkan från industri, förorenade områden och annan lokal verksamhet. Resultaten från dessa stationer ska med i den skriftliga reovisningen för att belysa rumliga skillnader. Upphandlingar görs gemensamt för stationer i tabell 13.1 och 13.1 b. Observera att lokaler för Norra Vänerns recipientkontroll analyseras efter ett eget program i bilaga 5.

Tabell 13.1 b. Norra Vänerns recipientkontroll: Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern. Program och analyser finns i eget program i bilaga 5. Station 1 har samma analyser som station 3 (se tabell 13.3).

Nr	Namn	Fisk	Frekvens	RT 90	
				X	Y
1 (F1)	SO Åsundaön	Abborre	årligen	6575535	1356638
By2	Byviken	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	655427	133240
Ås3	Åsfjorden	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	658065	134834
Ka6	Kattfjorden öster	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	658075	136410
Sä7	Hammarösjön	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	658540	137540

Sä8	Sätterholmsfjärden	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	657970	137600
Kr11	Varnumsviken	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	657865	140130
Vi90	Kolstrandsviken	Abborre	Vart 3:e år, start 2011	655060	140450

Figur 13.1 b. Norra Vänerns recipientkontroll: Lokaler för insamling av abborre och gädda från Väner. Se också tabell 13.1 b. Program och analyser finns i eget program i bilaga 5.



Insamling och materialstorlek

Insamling av abborre sker under augusti-september.

Årligen insamlas 20 abborrhonor per lokal för individprover samt till samlingsprov. Vid programrevideringen 2011 tillkom fler analyser. För att få tillräckligt med material till alla analyserna ökades antalet från 10 till 20 per station.

Abborrarna ska ha en totallängd av 17-20 cm. 17 cm motiveras med att materialet till analyser blir allt för litet med kortare längd och 20 cm med att längre fiskar oftast är äldre och därmed har högre halter. Fiskmaterialets ålder bör vara så enhetligt som möjligt för att man ska kunna jämföra olika år.

Dessutom insamlas om möjligt minst 20 abborrhonor i storleksintervallet 15-20 cm och dessa ska förvaras i provbank för framtida behov.

Omedelbart efter det att redskapen vittjats ska varje prov (hel fisk) förpackas individuellt i märkta plastpåsar av fryskvalitet (får inte innehålla PVC). Så snart som möjligt efter fångsten skall fisken förvaras i kyla för att förhindra förruttning och djupfrysas (20-30 minusgrader) inom högst fem timmar efter den tagits ur vattnet. Proven skickas i djupfrost tillstånd till det laboratorium som har hand om provberedning och kemisk analys och till provbank enligt anvisningar från provbanken.

Fältprotokoll ska upprättas enligt anvisningar i Handledning för miljöövervakning, undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag". Samtliga moment ingår under avsnittet "Nödvändig kringinformation".

Variabler

Variabler finns i tabell 13.2.

Tabell 13.2. Analyser med rapporteringsgränser som väl ska täcka in tidigare uppmätta halter. Värdena är från tidigare undersökningar i Vätern.

Färskvikt = våtvikt, ts = torrsubstans, WHO-TEQ = toxinekvivalenter enligt WHO

Variabelnamn	Enhet	Matris	Rapporteringsgräns	
			Min	Max
ålder	år			
kön	hona/hane			
totallängd	cm			
totalvikt	gram			
levervikt	gram			
leversomatiskt index	procent			
fetthalt	procent färskvikt			
maginnehåll	gram			
gonadvikt	gram			
PCB ^{sum7}	ng/g färskvikt (och fettvikt)	muskel	0,4	28,4
plana PCB	ng/g färskvikt WHO-TEQ	muskel	0,15	0,4
dioxin (PCDD och PCDF)	pg/g färskvikt WHO-TEQ	muskel	0,07	0,25
Polybromerade flamskyddsmedel (BDE-47, -99, -100, HBCD)	ng/g färskvikt och fettvikt	muskel		
Perfluorerade föreningar (perfluorerade karboxylater (PFCAs)	ng/g färskvikt och fettvikt	lever		
Perfluorerade sulfonater (PFSs).	ng/g färskvikt och fettvikt	lever		
kvicksilver (Hg)	µg/g färskvikt	muskel	0,049	0,90
bly (Pb)	µg/g ts	lever	>0,010	0,437
bly (Pb)	µg/g färskvikt	muskel	0,013	0,017
kadmium (Cd)	µg/g ts	lever	0,20	4,84
kadmium (Cd)	µg/g färskvikt	muskel	<0,0033	<0,0033
nickel (Ni)	µg/g ts	lever	<0,02	0,418
nickel (Ni)	µg/g färskvikt	muskel	0,058	0,13
koppar (Cu)	µg/g ts	lever	3,2	37,1
zink (Zn)	µg/g ts	lever	55	162
krom (Cr)	µg/g ts	lever	0,007	0,490
arsenik (As)	µg/g ts	lever	0,1	6,9

Frekvens

Analyserna av kvicksilver i gädda sker vart femte år med start 2011 vid station 5.

Abborre kommer att undersökas med årliga analyser vid station 3. Abborre insamlas årligen för lagring i provbank.

Tabell 13.3. Sammanfattning av undersökningarna. Station 3 och 5 är nationell miljöövervakning och station 1 och 1b är samordnad recipientkontroll. Upphandlas gemensamt.

	Abborre	Gädda
Frekvens	Årligen	Vart femte år
Antal lokaler	2 (station 1 och 3)	1 (station 5)
Insamlingsperiod	aug-sep	mars-april (lek)
Kön	honor	honor
Storlek	17-20 cm	1 kg $\pm$ 2 hg
Antal fiskar till analys per station	20	10
Antal fiskar till provbank årlig insamling	20	
Analyserade ämnen (samlingsprov , muskel)	PCB _{sum7} , plana PCB och dioxin, polybromerade flamskyddsmedel, fetthalt	
Analyserade ämnen (samlingsprov , lever)	perfluorerade föreningar	
Fiskfysiologi (fiskar till samlings- samt individprov) 20 st	ålder, kön, totalvikt, totallängd, levervikt, leversomatiskt index, maginnehåll, gonadvikt	ålder, kön, totalvikt, totallängd, levervikt, leversomatiskt index, maginnehåll, gonadvikt
Analyserade ämnen (individprover , muskel)	Hg (årligen) Cd, Pb, Ni (vart 5:e år)	Hg
Analyserade ämnen (individprover , lever)	Cr, Zn, Cd, Cu, Ni, Pb, As	

Metoder och kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Samtliga analyser ska utföras enligt svensk eller jämförbar internationell standard av laboratorium som är ackrediterat eller motsvarande* för de analyser som ska göras och för de rapporteringsområden som anges i tabell 13.2. Samtliga analyser som används ska väl täcka in de rapporteringsområden som anges i tabell 13.2.

Fiske och provberedning ska utföras av personal med tillräcklig kompetens. För åldersanalys krävs specialistkompetens. Fukthalten bestäms i de leverprov som används vid metallanalys. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till beställaren, t.ex. resultat från provningsjämförelser, kvalitetskontroller, protokoll från bedömning av SWEDAC m.m.

** Med motsvarande kontrollsystem menas sådant kontrollsystem som motsvarar SWEDAC: s ackreditering. I anbudet ska tydligt beskrivas om annat kontrollsystem används och dokumentationen ska redovisas så att det går att bedöma om detta system är likvärdigt med SWEDAC: s ackrediteringssystem.*

Analysen 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 de stå kvar, eventuellt med en kommentar. En rimlighetsanalys ska göras av resultaten innan dataleverans. För att bibehålla en hög kvalitet krävs att fångst och hanteringskedjan är anpassade så att fisken så snart som möjligt kyls och fryses.

Provberedning

Direkt efter fångst läggs det insamlade materialet i djupfrys (inom ett dygn, vid 20-30 minusgrader). 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 stjärtpole och nackregion undvikas.

Provbanks

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

Datalagring och rådataleverans

Data levereras till nationell datavärd som för närvarande är SGU. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** året efter leverans av fisk har skett till uppdragstagaren. Leveransen ska ske i digital form.

All rådata, fältprotokoll och den skriftliga rapporteringen skickas till uppdragsgivaren. Rådata levereras i digital form till beställaren och efter anvisningar från den nationella datavärden. Kontroll av datamaterialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord före leverans. Metoder och extraktionsförfarande ska redovisas. Uppenbart felaktiga värden ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kvalitetskontrollen bör dessa stå kvar med någon form av kommentar. Bortfallskodning skall göras enligt anvisningar från datavärden.

Rapportering

All skriftlig rapportering ska ha skett **senast den 1 maj** året efter leverans av fisk har skett till uppdragstagaren.

I rapporten ska resultaten redovisas för samtliga stationer i tabell 13.1 och 13.1b. Dessutom ska resultat från de årliga undersökningarna av kvicksilver i gädda från Kattfjorden tas med. Dessa har annan utförare och data begärs av Vänerns vattenvårdsförbunds kansli.

Analysresultaten jämförs med resultat från tidigare undersökningar av miljögifter i fisk från Väner för att följa förändringar. Halterna jämförs med aktuella gränsvärden från EU och med Livsmedelsverkets kostrekommendationer. Skillnader mellan stationer redovisas. Vid utvärderingen ska jämförelser göras med undersökningar i andra större sjöar som t.ex. Vättern.

Rapporten kommer att ingå som ett kapitel i Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift. Skriften ska kunna förstås av en miljöintresserad allmänhet och locka till läsning. I ka-

pitlet ska ingå rubrikerna: ingress (kort), resultat, jämförelse med tidigare år, jämförelse med andra sjöar och gränsvärden, metod (kort), behov av åtgärder samt litteraturhänvisning. Utförligare metodik och tabeller med data läggs i bilagor.

Finansiering

Station 3 och 5 finansieras av Vänerns vattenvårdsförbund och Naturvårdsverket (Havs- och vattenmyndigheten från 2011-07-01) med medel till nationell miljöövervakning i Väner.

Lokaler i tabell 13.1b finansieras av Norra Vänerns recipientkontroll.

Litteraturhänvisning

ALcontrol Laboratories, arbetsmaterial daterat 2011-05-16. Program för samordnad recipientkontroll i norra Väner med tillflöden. Norra Vänerns intressenter.

Christensen, 2000. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Väner. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr. 10.

Grotell, 2006. Miljögifter i Vänerfisk 2004-2005. Artikel sid. 51-61 i Väner – årsskrift 2006. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr. 42.

Green, J. Liljna, K. Viktor, T. Kaj, L.(IVL), 2009. Metaller och stabila organiska ämnen i öring. Artikel sid 77 – 84 i Väner – årsskrift 2009 Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr. 51. 2009.

Lindeström, L. och Grotell, C., 1998. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 1996/-97. Vänerns vattenvårdsförbund 1998. Rapport nr. 5.

Lithner, G. och Holm, K. 2003. Nya metaller och föroreningar i svensk miljö. Naturvårdsverket rapport 5306.

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning: Undersökningstypen Metaller och organiska miljögifter i fisk, sjöar och vattendrag. Daterad 2009-07-09. Webbplats: www.naturvardsverket.se.

Olsson, L. 1992. Miljögifter i Vänerlax – kvicksilver och klororganiska föreningar i lax, öring och siklöja. Länsstyrelsen i Älvsborgs län, rapport 1992:7.

Palm m.fl., 2004. Miljögifter i Väner – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.

Öberg, T. 2003. Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Väner och Vättern. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturverket.

14. Sedimentkemi

Underlag

Underlag till denna undersökningstyp har främst varit Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning undersökningstypen: Metaller i sediment. Underlag är också Naturvårdsverket (2007 och 2008) och undersökningarna 1998 (Torstensson, 1999) och 2008/2009 (Norborg m.fl., 2009).

Mål och syfte

- Att undersöka sedimentens föroreningsnivå genom provtagning av ostörda ytsediment och analys av metaller, klororganiska ämnen samt närsalter.
- Att fungera som referens till andra mätningar av sediment i områden som är mer påverkade av lokala utsläpp eller av diffust läckage från exempelvis förorenade områden.
- Att beskriva sedimentens påverkansgrad och kontamineringsfaktor genom att jämföra den aktuella halten i ytsedimenten för ett givet ämne med bakgrundshalten för icke förorenade sediment.
- Att följa förändringar i sedimentens föroreningsnivå genom jämförelse med tidigare sedimentundersökningar i Vänern.
- Att utgöra ett komplement till mätningar i abborre av metaller och organiska miljögifter.

Strategi

Undersökningstypen ska i möjligaste mån samordnas med sedimentundersökningar i den mer strandnära samordnade recipientkontrollen. Detta bör göras så att provtagning, analys och resultatredovisning görs gemensamt för hela Vänern, vilket också skedde vid provtagningarna 1998 och 2009.

Val av frekvens

En provtagningsfrekvens på tio år motiveras med att Storvänern är näringsfattig och har en låg sedimentationshastighet ute i sjön (omkring 1 mm/år).

Val av variabler

EU har gränsvärden för saluhållning av fisk för dioxin och kvicksilver och dioxinliknande PCB:er (plana PCB). De ämnen som tangerar gränsvärdena eller som orsakar kostrekommendationer utfärdade av Livsmedelsverket är kvicksilver, PCB och dioxin. Dessa ämnen är viktiga att följa i fisk och sediment.

Vid undersökningen 2009 (Norborg) undersöktes 13 av EU:s prioriterade farliga ämnen (enligt Naturvårdsverket, 2008). Kvicksilverhalterna var fortsatt höga i ytsedimentet, liksom dioxiner, furaner och dioxinliknande PCB. Nonylfenol och oktylfenol var under rapporteringsgränsen 2009 (1 mg/kg TS). Rapporteringsgränser bör höjas vid nästa undersökning (minst 0,02 mg/kg).

Analys av metaller är förhållandevis billiga. Laboratorierna har färdiga analyspaket som omfattar många, även mer ovanliga metaller.

Tidigare har DDT analyserats årligen sedan 1996. Halterna har varit stabila och långt under gällande gränsvärden och därför kan de årliga proverna upphöra.

Screening av andra ämnen än de här föreslagna kan bli aktuella. I detta program presenteras ett minimiprogram som kan utökas vid behov.

Val av sedimentnivå

Vid samtliga stationer analyseras ytsediment, 0-1 cm. Vid tidigare undersökningar har flera olika nivåer analyserats. Dessa undersökningar kan, under förutsättning att ämnen har analyserats med jämförbar metodik, fungera som jämförelse för att få en uppfattning hur belastningen av ämnen har förändrats över tiden.

Provtagningsfrekvens

Sedimentprover tas vart tionde år med början 1998.

Sedimentdjup

Vid samtliga stationer analyseras ytsediment, 0-1 cm.

Metodik

Provtagning utförs enligt Undersökningstypen Metaller i sediment (Naturvårdsverkets Handledning för miljö kvalitet). Fem prover av ytsediment (0-1 cm) tas på en provyta omfattande 200 m². För stationerna 3 och 5 tas också prover på en djupare nivå. För varje skikt görs ett samlingsprov. För samtliga stationer och vertikaler sparas ett samlingsprov från varje skikt och fryses. Provet ska vid behov kunna användas för att kontrollera analysresultaten, komplettera med andra analyser vid senare tillfälle samt också som en möjlighet för forskningen att utnyttja materialet.

Positionsbestämning ska göras med satellitnavigering (GPS) och stor hänsyn tas till att stationerna ska sammanfalla med tidigare provtagning.

Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns beskrivna i Naturvårdsverkets Handledning för miljö kvalitet. Provtagare ska vara en rörprovtagare med god stängningsanordning. Provtagning ska göras av utbildad personal med erfarenhet av sedimentprovtagning. Av speciell vikt är att ostörda ytsediment kan garanteras vid provtagningen. Samtliga analyser ska utföras av laboratorium som är ackrediterat för analysen vid aktuellt mätområde eller ha annan dokumenterat jämförbar standard. Mätområden för valda analyser ska täcka in tidigare uppmätta halter.

Bakgrundsinformation för varje delprov ska innehålla följande: provmärkning, datum, tid, vattendjup, stationskoordinater (obs! sju siffrigt med GPS), vindstyrka, bottentyp och stratigrafi, provtagarens signatur och anmärkningar som kan ha betydelse för tolkningen av resultatet.

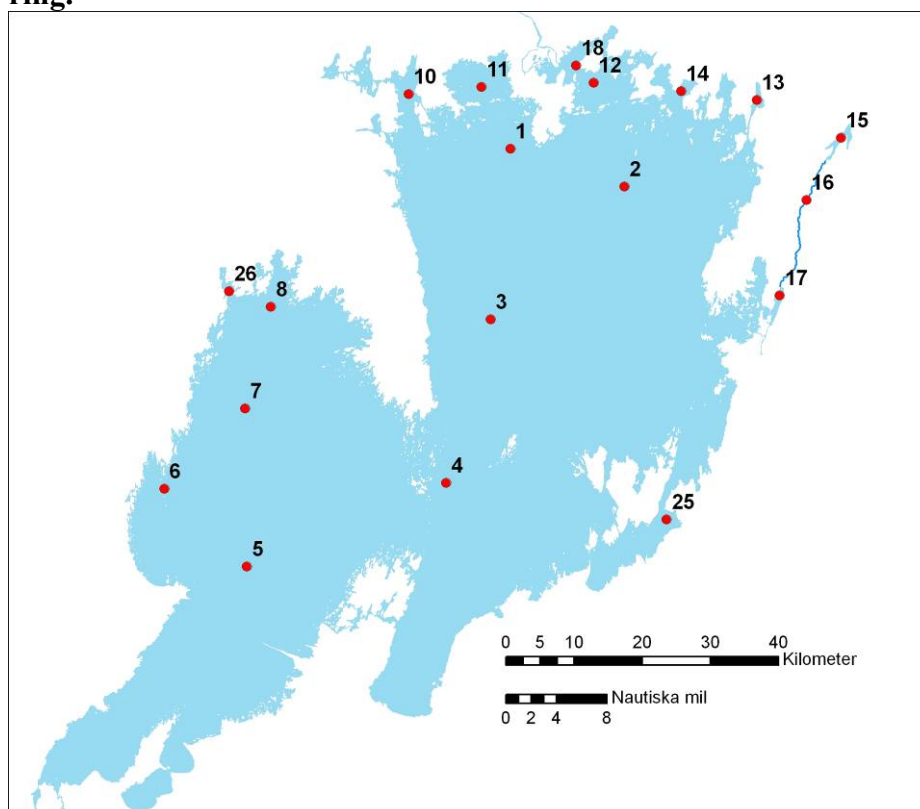
Provtagningsstationer

Provtagningsstationernas läge (tabell 14.1 och figur 14.1) är de samma som vid undersökningarna 1984, 1998/1999 och 2008/2009.

Tabell 14.1. Stationer för sedimentkemiska undersökningar i Storsjön. Vid undersökningarna 1998/1999 och 2008/2009 provtogs dessutom fler stationer finansierade av samordnad recipientkontroll (figur 14.1).

Nr	Station - läge	Djup (m)	x-koordinat	y-koordinat
1	Värmlandssjön NV	52	6572350	1364700
2	Värmlandssjön NO	53	6566705	1381728
3	Centrala Värmlandssjön	49	6545443	1361781
4	Lurön NO	66	6523088	1355565
5	Dalbosjön S	32	6509509	1325766
6	Köpmannebro	34	6521141	1313089
7	Dalbosjön N	56	6533490	1325154

Figur 14.1. Lokaler för sedimentprovtagning 2009. Station 1-7 ingår i miljöövervakningen och övriga stationer är samordnad recipientkontroll med egen finansiering.



Variabler

I detta program presenteras ett minimiprogram som kan utökas vid behov (tabell 14.2). Screening av andra ämnen än de här föreslagna kan bli aktuella.

Tabell 14.2. Parametrar. Rapporteringsgränsen är från tidigare undersökningar i Vänern.

Ämne	Enhet	Rapporteringsgräns	
		Min	Max
TS			
GF			
C			
Tot-N			
Tot-P			
Sedimentkaraktär			
Dioxin	pg/gTS		
Dioxinliknande PCB	pg/gTS		
PCB ₇	mg/kg TS		
Bromerade flamskyddsmedel, PBDE			
PAH 16			
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)			
Tributyltennföreningar (TBT)	ng/g ts		
Nonylfenol	mg/kg ts	0,02	
Oktylfenol	mg/kg ts	0,02	
Bly	mg/kg TS		
Kadmium	mg/kg TS		
Kviksilver	mg/kg TS		
Nickel	mg/kg TS		
Koppar	mg/kg TS		
Zink	mg/kg TS		
Arsenik	mg/kg TS		
Krom	mg/kg TS		
Kobolt	mg/kg TS		
Järn	mg/kg TS		
Mangan	mg/kg TS		
Silver	mg/kg TS		

Kvalitetssäkring och rapportering

All rådata, fältprotokoll och den skriftliga rapporteringen skickas till uppdragsgivaren. Rådata levereras i digital form till beställaren och efter anvisningar från den nationella datavärden. Kontroll av datamaterialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord före leverans. Metoder och extraktionsförfarande ska redovisas. Uppenbart felaktiga värden ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kvalitetskontrollen bör dessa stå kvar med någon form av kommentar. Bortfallskodning skall göras enligt anvisningar från datavärden.

Analysresultaten jämförs med resultat från tidigare sedimentundersökningar i Vänern för att följa förändringar i sedimentens föroreningsnivå. Sedimentens påverkansgrad och kontamineringsfaktor beskrivs också genom att jämföra den aktuella halten i ytsedimenten för ett givet ämne med bakgrundshalten för icke förorenade sediment. Vid utvärderingen ska jämförelser göras med undersökningar i andra större sjöar som t.ex. Vättern.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationella datavärden som för närvarande är IVL. Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering. Kontroll av data-materialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Finansiering

Station 1-7 ingår i den nationella miljöövervakningen. Övriga stationer är samordnad recipientkontroll med egen finansiering:

- Station 10-18: Norra Vänerns recipientkontroll, kontakt via Länsstyrelsen i Värmlands län
- Station 25: Mariestadsfjärdens recipientkontroll (delas lika mellan Mariestads kommun, Metsä Tissue AB och Tidans vattenförbund)
- Station 26 och 8: Åmålsviken recipientkontroll, kontakt Åmåls kommun

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 2007. Rekommendationer till nytt program för nationell övervakning av miljögifter. Rapport 5749.

Naturvårdsverket, 2008. Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten. Rapport 5801.

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning .Undersökningstypen Metaller i sediment. Naturvårdsverkets webbplats: www.naturvardsverket.se. Daterad 2008-04-09.

Norborg, A-C. m.fl., 2009. Metaller och organiska miljögifter i Vänersediment 2008/2009. Vänerns vattenvårdsförbund, rapport nr. 52.

Torstensson, 1999. Kapitel sidan 15 - 40 i Väner - årsskrift 1999 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.

15. Vänervikar

Underlag

Underlag är Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning samt VISS, vilken är en databas för ekologisk och kemisk status för ytvatten samt miljökvalitetsnormer.

Mål och syfte

Syftet med denna undersökningstyp är att i första hand sammanställa och samordna befintliga undersökningar inom andra program för att:

- Översiktligt beskriva tillstånd och förändringar vid Vänerns stränder och vikar och att följa upp miljökvalitetsnormer och ekologisk status i Vänerns vikar.
- Undersöka hur olika biotoper förändras
- Undersöka orsaken till eventuella förändringar

Strategi

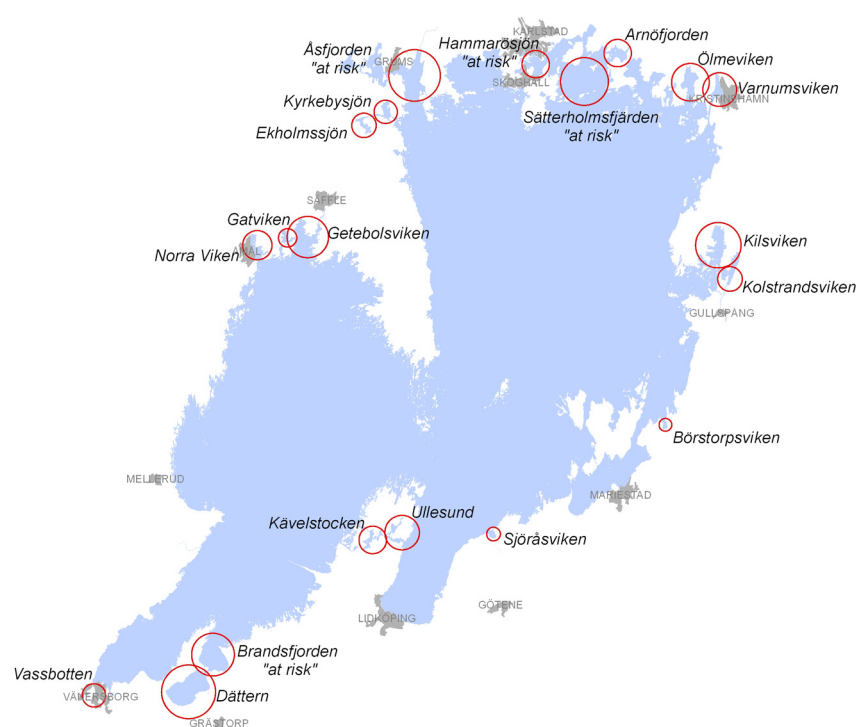
Vid förra programmet för nationell miljöövervakning i Vänern (Christensen, 2000) var syftet att miljöövervakningen främst skulle följa Storvänerns tillstånd, vilket skulle fungera som referens för mer strandnära förhållanden. Den samordnade recipientkontrollen för exempelvis Norra Vänern, Mariestadsfjärden och Åmålsviken skulle undersöka en mer lokal påverkan och förhållanden i vikar och fjärdar.

Idag finns ett stort behov av att sammanställa och utvärdera miljöförhållandena i Vänerns vikar. I december 2009 beslutade Vattendelationen om miljökvalitetsnormer för samtliga vattenförekomster i Västerhavets vattendistrikt. Vattenmyndigheten och länsstyrelserna hade tagit fram ekologisk och kemisk status som underslag till beslutet. Detta arbete är en del av EU:s vattendirektiv, vars syfte är att få bra vatten i EU.

Vänern består av många olika vikar och fjärdar och flera av dem har en annan vattenkvalitet och miljö än Storvänern. Vänern är indelad i 28 så kallade vattenförekomster. 16 vikar/vattenförekomster klarar inte kraven för god ekologisk status och 4 är så kallat at risk, vilket i princip innebär att kunskapen om den inte är tillräcklig (figur 15.1 och tabell 15.1). De sexton vikarna är övergödda till skillnad mot den näringsfattiga Storvänern.

Vänerns vikar och skärgårdsområden har uppmärksamrats allt mer också för att de har växt igen av vass, buskar och träd. Stora områden av vassvegetation påverkar de strandnära miljöerna kraftigt. Livsmiljön för strandlevande växter och djur, både på land och i vattnet, håller på att förändras kraftigt. En ny tappningsstrategi för Vänern startade 2008 och den innebär lägre medelvattennivå och minskad amplitud av Vänerns vattennivåer, något som kan få stora effekter på inte minst Vänerns grunda vikar. Vikar som idag är övergödda kan få ökade problem med sämre vattenkvalitet, syrebrist och algbloomingar.

Figur 15.1. Områden i Vänern som inte klarar god ekologisk status eller är ”at risk”, vilket i princip innebär att kunskapen om den inte är tillräcklig. Övriga vattenområden har god status.



Befintlig provtagning i SRK

Flera av vikarna övervakas inom den mer lokala samordnade recipientkontrollen. Övervakningen bör fortsätta i SRK:s regi, eftersom vikarnas vattenkvalitet ofta bestäms utsläpp från närområdet uppströms viken. Inom den nationella miljöövervakningens regi bör en viss sammanställning av vikarna ske. Det samma gäller metodutveckling och mätkampanjer som utvecklar kontrollprogrammen och initierar vattenförbättrande åtgärder.

Frekvens

En sammanställning görs vart tredje år.

Lokaler/vikar

I första hand behöver de sexton vikarna och fjärdarna som inte klarar god ekologisk status övervakas. Flera av dem följs redan idag inom den samordnade recipientkontrollen. Övervakningen av områdena kommer att utvecklas för att hitta lämpliga analyser som bäst kan ge besked om kommande åtgärder har förbättrat vikarnas status. I en del fall kan modeller sannolikt användas så att man inte behöver mäta i alla områden.

Metoder

Metoder ska vara enligt Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning.

Tabell 15.1. Undersökningar i de Vänervikar som inte har god ekologisk status. Åsfjorden, Hammarösjön, Sätterholmsfjärden och Brandsfjorden har statusen ”god at risk” vilket i princip betyder att de behöver utredas mer.

Namn	Vatten-kemi	Växt-plankton	Botten-fauna	Provfiske och metaller i fisk	Ansvarig
Norra viken	2 ggr/år				Åmåls kommun
Gatviken	4 ggr/år	1 gg/år			SRK Norra Väner
Getbolsviken (By-viken)	4 ggr/år	1 gg/år	vart 3:e år fr. 2013	vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Ekholmssjön	5 ggr/år	1 gg/år	vart 3:e år fr. 2013		SRK Norra Väner
Kyrkebysjön	4 ggr/år	1 gg/år	vart 3:e år fr. 2013		SRK Norra Väner
Åsfjorden	5 ggr/år		vart 3:e år fr. 2013	vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Hammarösjön	4 ggr/år		1 gg/år	vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Sätterholmsfjärden	4 ggr/år		vart 3:e år fr. 2013	vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Arnöfjorden	4 ggr/år	1 gg/år			SRK Norra Väner
Ölmeviken	4 ggr/år	1 gg/år	vart 3:e år fr. 2013		SRK Norra Väner
Varnumsviken	5 ggr/år	1 gg/år	1 gg/år	vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Kilsviken	4 ggr/år				SRK Norra Väner
Kolstrandsviken	5 ggr/år	1 gg/år		vart 3:e år fr. 2011	SRK Norra Väner
Börstorpssviken	Ev.		Ev.		Ev. tas med i SRK Friaån?
Sjöråsviken	Ev.	Ev.			ev. med i SRK Vänerns sydöstra tillflöden fr. 2012?
Ullesund					Saknas, tidigare Lidköpings kommun
Kävelstocken					Saknas, tidigare Lidköpings kommun
Brandsfjorden					saknas
Dättern	2 ggr/år		vart 3:e år		SRK Vänerns sydöstra tillflöden
Vassbotten	2 ggr/år				Vänersborgs kommun

Variabler

Biologiska undersökningar är många gånger att föredra då de ger en bedömning av miljöförhållandena under en längre tid jämfört med enstaka vattenkemiska prover. Vattenkemisk provtagning kan komplettera biologiska undersökningar. Lämpliga variabler för att övervaka Vänerns sexton vikar kan vara något/några av följande.

- Växtplankton
- Undervattensväxter (makrofyter)
- Bottendjur
- Fisk

För vattenkemiska analyser är ett minimum provtagning i augusti och februari. Några av vikarna har haft problem med syrebrist under vintern vid långvarigt istäcke. Några har syrebrist under årets sommarmånader.

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning, vilket omfattar krav på alla steg: utbildade/certifierade provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering.

Analysen ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata.

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning.

Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa <http://www.artdata.slu.se/dyntaxa/>.

Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd.

Datalagring

Inventeringsdata bör lagras hos nationell datavärd om sådan finns.

Kostnad, finansiering

Undersökningarna finansieras av den samordnade recipientkontrollen för respektive vik och vattendrag till Väner. Sammanställningen av vikarna finansieras av den nationella miljöövervakningen.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, webbadress:
www.naturvardsverket.se

VISS, databas för ekologisk och kemisk status för ytvatten samt miljökvalitetsnormer.
Webbadress: www.viss.lst.se

16. Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m.

Det samordnade nationella övervakningsprogrammet för Vänern 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 engångsinsatser. Uppdykande miljöhot, behovet av ny kunskap, utvärderingar samt deltagande i andra projekt får avgöra vilka undersökningar i den rörliga delen som genomförs.

Flera av undersökningarna och utredningarna utförs lämpligen tillsammans med Vättern och Mälaren inom samarbetet kring nationella programmet för stora sjöarna (tabell 16.2). I tabell 16.1 finns exempel på utvecklingsprojekt utan prioritering.

Tabell 16.1. Behov av utvecklingsprojekt för stora sjöarna, utan prioritering.

1. Större, integrerade utvärderingar av tidsserier. Exempelvis korrelationer mellan vattenkemi, växt- djurplankton och fisk.
2. Utveckla metodik för inventering av glacialrelikter
3. Övervakning av mysis med hydroakustik
4. Stora rovdjurplankton
5. Utveckla ekoräkningen efter fisk att även omfatta stora fiskar
6. Optimering av undersökningarna av djur- och växtplankton
7. Utredning om hotade och sällsynta arter
8. Sammanställning om främmande arter och genmodifierade organismer
9. Primärproduktion
10. Gemensamt informationsmaterial
11. Utredning om embryonalutvecklingen hos vitmålur
12. Utvärdering av fiskundersökningar i sjöarna
13. Screening/scanning av miljögifter
14. Sedimentkemiska undersökningar
15. Geologisk kartering av sjöbotten
16. Revideringar av miljöövervakningsprogrammen
17. Underlagsmaterial till kapitel i skriften Sötvatten

Tabell 16.2. Tidigare genomförda projekt i Vänern i samarbete med de stora sjöarna är:

Nr	Projekt	Genomfört
1	Makrofyter i Stora sjöar	2002, 2005 samt 2010-2011
2	Kvalitetssäkring av biologiska moment	2010-2011
3	Påväxtalger	2009
4	Metodbeskrivning av sjöfågelövervakningen	2000, 2008-2009
5	Vårprovtagning av bottenfauna	2006
6	Miljögifter i fisk - utvärdering och programförslag	2004
7	Paleorekonstruktion (kiselalgskal i sedimenten m.m.)	2003
8	Miljögifter i fisk - prioämnen	2002

9	Gemensam broschyr Stora sjöar	2002
10	Embryonalutveckling hos vitmärlor	1999, 2001, 2002
11	Alger som fastnar på fisknät i Vänern, Mälaren och Hjälmaren	2000
12	Anpassning av program för vattendirektivet	2000

Litteraturhänvisning

Numrering av projekten är enligt tabell 16.2.

1	Submersa makrofyter och kransalger Vänern 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. A. Olsson, Melica. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41.
1	Inventering av undervattensväxter i Vänern 2003. M. Palmgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 35.
3	Påväxtalger i Vänern 2009. R. Bengtsson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 60.
4	Övervakning av fågelfaunan på Vänerens fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. E. Landgren & T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
4	Arbetsmaterial hos Naturvårdsverket inskickat 2010. Förslag till undersökningstyp: Inventering av fåglar på fågelskär i stora sjöar. T. Landgren, T. Pettersson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010.
5	Utvärdering av provtagning av bottenfauna. L. Sonesten, L. Eriksson, S. Sonesten. Artikel sid. 68–71 i: Vänern. Årsskrift 2008 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2008. Rapport nr 49.
6	Miljögifter i Vänern – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? A. Palm m.fl. Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.
7	Paleolimnologisk undersökning i Vänern och Vättern. I. Renberg m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 26, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
8	Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Vänern och Vättern. T. Öberg. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
9	Livet vid Vänern, Vättern och Mälaren – en berättelse om natur och miljö. 16 sidor broschyr. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Mälarens vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket och Fiskeriverket 2002.
10	Embryonal utveckling hos vitmärla i fyra sjöar – Vänern, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. B. Sundelin m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
10	Vitmärlans reproduktion i Vänern och Vättern 2002. B. Sundelin m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 24, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
11	Alger som fastnar på fisknät i Vänern, Vättern och Hjälmaren. R. Bengtsson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 14.
12	Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.

Rapporter i Vänerns vattenvårdsförbunds rapportserie

4. Vänern 1996 - årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1997. Rapport nr 4 1997.
5. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 1996/-97. L. Lindeström. Vänerns vattenvårdsförbund 1998. Rapport nr. 5.
6. Vänern 1997 - årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Vänern - årsskrift 1999 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärta i fyra sjöar – Vänern, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. B. Sundelin m.fl. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
9. Fågelskär i Vänern 1999. E. Landgren & T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 9.
10. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.
11. Vänern – tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.
12. Övervakning av bottenfauna i Vänern och dess vikar – ett tioårigt perspektiv. W. Goedkoop, SLU. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 12.
13. Övervakning av fågelfaunan på Vänerns fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. E. Landgren & T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
14. Alger som fastnar på fisknät i Vänern, Vättern och Hjälmarén. R. Bengtsson. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 14.
15. Vegetationsförändringar vid Vänerns stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. L. Granath. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.
16. Stråkvis inventering av Vänerns strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. J. Lannek. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
17. Fågelskär i Vänern 2000. E. Landgren & T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 17.
18. Vänern. Årsskrift 2001 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 18.
19. Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde. A-B. Bilén. Vänerns vattenvårdsförbund Rapport nr 19 och SLU Miljöanalys, 2001.
20. Livet vid Vänern, Vättern och Mälaren – en berättelse om natur och miljö. 16 sidor broschyr. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Mälarens vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket och Fiskeriverket 2002.
21. Om laxar, sjöormar, galärskepp... i Vänern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund 2002. Rapport nr 21.
22. Vänern. Årsskrift 2002 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 22.
23. Vegetationsförändringar i Vänern steg två. Projektplan för att utreda orsaken till igenbuskningen av skär och stränder samt dynamik hos vattenvegetationen. J. Strand & S. Weisner. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 23.
24. Vitmålans reproduktion i Vänern och Vättern 2002. B. Sundelin m.fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 24, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
25. Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Vänern och Vättern. T. Öberg. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
26. Paleolimnologisk undersökning i Vänern och Vättern. I. Renberg m.fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 26, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
27. Vänern. Årsskrift 2003 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2003. Rapport nr 27.
28. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.
29. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet - Transporter, retention och åtgärdsscenarier inom Göta älvs avrinningsområde. L. Sonesten, M. Wallin & H. Kvarnäs. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län. 2004.
30. Fågelskär i Vänern 2001-2003. T. Landgren och E. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 30.
31. Förändringar av strandnära vegetation runt Vänern – metodutveckling och analys. C. Finsberg och H. Paltto från Pro Natura. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.
32. Inventering av bottenfaunan i tio litorala biotoper i Vänern. J. Johansson, 2004. Examensarbete på Högskolan i Kristianstad. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 32.
33. Vänern. Årsskrift 2004 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 33.
34. Miljögifter i Vänern – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? A. Palm m.fl. Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.
35. Inventering av undervattensväxter i Vänern 2003. M. Palmgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 35.

36. Mål och åtgärder - Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. Remissutgåva. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 36.
37. Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdocument 1. Remissutgåva. A. Christensen m.fl. Vänerns vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 37.
38. Vänern. Årsskrift 2005 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 38.
39. Mål och åtgärder - Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 39.
40. Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdocument 1. A. Christensen, J. Johansson, N. Lidholm. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.
41. Submersa makrofyter och kransalger Vänern 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. A. Olsson, Melica. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41.
42. Vänern. Årsskrift 2006 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 42.
43. Vänern och människan. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdocument 3. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 43.
44. Djur och växter i Vänern – Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdocument 2. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.
45. Bullermätningar i Vänerskärgråden vid Kållandsö och Hovden sommaren 2006. S. Peilot. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 45, samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
46. Åtgärdsidéer för några sandständer och strandängar i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner. S. Peilot. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 46, samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
47. Vänern. Årsskrift 2007 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 47.
48. Skötsel av fågelskär i Vänern – skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun. E. Landgren och T. Landgren, Thomas Landgren Naturanalys. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 48.
49. Vänern. Årsskrift 2008 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2008. Rapport nr 49.
50. Gåsbete och vasstäthet i Vänervikar. E. Palm. Vänerns vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 50.
51. Vänern. Årsskrift 2009 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 51.
52. Metaller och organiska miljögifter i Vänersediment 2008/2009. Alcontrol AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 52.
53. Övervakning av gåsbete av vass – en metodutveckling. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerns nya vattenreglering. Centrum för Geobiosfärsvetenskap Naturgeografi och Ekosystemanalys Lunds Universitet Seminarieuppsats nr 170. Vänerns vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 53.
54. Vänerns fågelskär. Inventering av sjöfåglar 1994-2009. T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 54.
55. Vänerns fåglar. Broschyr 8 sidor. Peilot, S., Christensen, A. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 55.
56. Förändringar av strandvegetation vid Vänern – Stråkväx inventering 2009. C. Finsberg och H. Paltto. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 56.
57. Vänern. Årsskrift 2010 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 57.
58. Vänervikar, växtplankton och vattenkemi 2009. M. Uppman och S. Backlund, Pelagia Miljökonsult AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 58.
59. Gåsbete och vasstäthet i fyra Vänervikar – en jämförelse mellan år 2009 och 2010. H. Persson. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 59.
60. Påväxtalger i Vänern 2009. R. Bengtsson. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 60.
61. Undervattensväxter i Vänern 2010 - Delrapport typvikar i Vänern. T. Kyrkander, Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 61.
62. Vegetationsförändringar vid Vänerns stränder. Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1999 till 2009 med flygfotografier. T. Löfgren, NaturGIS AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 62.
63. Förändringar i strandvegetation vid Vänern - effekter av nedisningen vårvintern 2010. Stråkväx inventering 2010. C. Finsberg och H. Paltto. Vänerns vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 63.
64. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern från 2011. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 64.

Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund är en ideell förening med totalt 69 medlemmar varav 34 stödjande medlemmar. Medlemmar i förbundet är alla som nyttjar, påverkar, har tillsyn eller i övrigt värnar om Vänern.

Förbundet ska verka för att Vänerns naturliga miljöförhållanden bevaras genom att:

- fungera som ett forum för miljöfrågor för Vänern och för information om Vänern
- genomföra undersökningar av Vänern
- sammanställa och utvärdera resultaten från miljöövervakningen
- formulera miljömål och föreslå åtgärder där det behövs. Vid behov initiera ytterligare undersökningar. Initiera projekt som ökar kunskapen om Vänern
- informera om Vänerns miljötillstånd och aktuella miljöfrågor
- ta fram lättillgänglig information om Vänern
- samverka med andra organisationer för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.

Medlemmar

Medlemmar är samtliga kommuner runt Vänern, industrier och andra företag med direktutsläpp till Vänern, organisationer inom sjöfart och vatten-kraft, landsting, region, intresseorganisationer för fiske, jordbruk, skogsbruk och fritidsbåtar, naturskyddsföreningar, andra vattenvårdsförbund och vattenförbund vid Vänern med flera. Länsstyrelserna kring Vänern, Naturvårdsverket och Fiskeriverket deltar också i föreningsarbetet.

Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets webbplats: www.vanern.se. Förbundets kansli kan svara på frågor, tel 0501-60 54 20.

