

Provfiske i tre sjöar i Storumans kommun

- En studie om fisksamhällets status



Länsstyrelsen
Västerbotten



FISKERIVERKET

Meddelande 12•2006

Provfiske i tre sjöar i Storumans kommun

Näsvattnet, Inre Verkansjön
och Långvattnet

- **En studie om fisksamhällenas status**

Författare

Tommy Vennman och Roger Vallin

Miljöanalys

Länsstyrelsen Västerbottens län

Ansvarig funktion: Miljöanalys, Länsstyrelsen Västerbottens län
Text: Tommy Vennman och Roger Vallin
Redigering och layout: Författarna
Foton: Författarna
Publiceringstillstånd: Ur allmänt kartmaterial från lantmäteriet. Medgivande 94.0410
Tryck: Länsstyrelsens Tryckeri
Upplaga: 35 exemplar

ISSN: 0348-0291

Förord

Sedan 1996 har Länsstyrelsen i Västerbottens län bedrivit standardiserat provfiske inom miljöövervakningen. Syftet med övervakning av sjöar är att kunna se trender och förändringar i fisksamhällenas populationsstrukturer samt kunna göra en bedömning om miljötillståndet. För ungefär 7 år sedan kom de första rapporterna från lokalbefolkningen att det finns missbildade gäddor i sjön Långvattnet inom Storumans kommun. På uppdrag av Storumans kommun utförde konsultbolaget Miljötjänst Nord AB i samarbete med Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM) år 2004 en undersökning av fiskbestånden i Långvattnet samt en närbelägen referenssjö, Näsvattnet. Analyserna av de fångade abborrarna visade att 21% av abborrhonorna i Långvattnet samt 56 % av abborrhonorna i Näsvattnet hade inre och yttre skador. När det gäller gädda uppvisade ungefär 50 % av gäddorna någon form av skada i Näsvattnet medan inga deformationer hos den fångade gäddan i Långvattnet kunde påvisas. Av denna anledning beslutade Länsstyrelsen i Västerbottens län och Fiskeriverkets utredningskontor i Luleå år 2005 att utföra standardiserade provfisken i Näsvattnet samt i en närliggande referenssjö, Inre Verkansjön. Förutom provfisket samlades även ett 50-tal abborrar in från Näsvattnet, Inre Verkansjön och Långvattnet för analys av metaller samt organiska miljögifter.

Provfisket, analyserna och rapporten har finansierats av miljöanalysfunktionen på Länsstyrelsen i Västerbottens län samt Fiskeriverkets utredningskontor i Luleå. Tommy Vennman och Roger Vallin på Länsstyrelsen i Västerbottens län, funktionen för miljöanalys, har utfört provfisket samt skrivit rapporten. Gunilla Forsgren Johansson, funktionschef miljöanalys, Karl-Erik Nilsson, Fiskeriverket, samt undertecknad har deltagit i diskussionerna och slutsatserna i rapporten.

Lennart Mattsson
Byråchef Miljöbyrån
Länsstyrelsen Västerbottens län

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	7
Uppdrag.....	7
Resultat.....	7
Inledning	8
Bakgrund	8
Syfte	9
Lägesbeskrivning och områdesinformation	9
Material och metoder	13
Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – fisk.....	16
Resultat	18
Näsvattnet.....	18
Bedömningsgrunder.....	19
Bedömning.....	22
Metaller och organiska miljögifter.....	22
Inre Verkansjön.....	24
Bedömningsgrunder.....	25
Bedömning.....	27
Metaller och organiska miljögifter.....	28
Långvattnet.....	30
Bedömning.....	30
Metaller och organiska miljögifter.....	31
Diskussion	32
Medgivande	34
Referenser	35

Sammanfattning

Uppdrag

Som en del i arbetet med att följa upp miljötillståndet i länet bedriver Länsstyrelsen i Västerbottens län miljöövervakning av 7 sjöar genom provfiske. Provfisket ger en tillståndsbild över fiskesamhället och med en kontinuerlig uppföljning kan man se trender och förändringar i populationsstrukturen. I samband med provfiskena skickas även ett urval av fångsten för analys av metallhalter.

För ungefär 7 år sedan kom de första rapporterna från bybor, däribland Ture Rönnholm, att det förekommer missbildade gäddor i Långvattnet, Storumans kommun (Rönnholm, 2006). År 2004, på uppdrag av Storumans kommun, utförde Miljötjänst Nord AB i samarbete med Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM) en undersökning av tillståndet hos abborre och gädda i Långvattnet och referenssjön Näsvattnet. Resultatet var alarmerande då skadefrekvensen var hög och då framförallt i den utvalda referenssjön Näsvattnet där 56 % av 66 fångade abborrhonor och ca 65 % av 16 abborrhanar uppvisade någon form av skada. Dessutom observerades skador på ungefär hälften av ca tio fångade gäddor. I Långvattnet var 21 % av 24 fångade abborrhonor skadade/deformerade medan inga felaktigheter kunde hittas hos de 12 fångade abborrhanarna och de ca 5 fångade gäddorna. Av den anledningen bestämde sig Länsstyrelsen i Västerbottens län samt Fiskeriverkets utredningskontor i Luleå år 2005 för att undersöka miljötillståndet i Näsvattnet samt referenssjön Inre Verkansjön med utgångspunkt från bedömningsgrunderna för miljö kvalitet för fisk. Dessutom skickades fisk från Näsvattnet, Inre Verkansjön och Långvattnet på analys av koncentrationer av metaller och organiska miljögifter.

Resultat

Länsstyrelsens provfiske i Näsvattnet och Inre Verkansjön år 2005 visade på ett bra miljötillstånd och ett välmående fiskesamhälle enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket, 2000). Föryngring av abborre förekommer i båda sjöarna samt även av mört som existerar i Näsvattnet. Sjöarna har högre biomassa och ett större antal individer än medelsjön i Fiskeriverkets sjödatabas. Inga nämnvärda avvikelser sjöarna emellan kunde urskiljas. Analysen av metaller och organiska miljögifter i ovanstående sjöar samt i Långvattnet visade överlag på låga koncentrationer. Koncentrationerna ligger under gällande gränsvärden (EG-kommissionen, 2001). Enligt Livsmedelsverkets bedömning är fiskarna i samtliga tre sjöar fullt tjänliga som människoföda (Petersson-Gravé, 2006). Vid vittjandet av näten gjordes en okulär granskning av fisken där ett antal fen- och hudskador hos abborre noterades i de samtliga tre undersökta sjöarna. Skadorna bedömdes ha uppkommit då fisken snärjt in sig i näten men även i samband med vittjandet av näten. Även skador orsakade av att gädda och större abborre attackerat fisk i näten kunde konstateras. Ingen av de fångade gäddorna i Långvattnet (3 st) och Inre Verkansjön (11 st) visade på några avvikelser från det normala medan 1 av 14 gäddor i Näsvattnet uppvisade en något kort överkäke.

Resultatet från Länsstyrelsens undersökning visar på att sjöarna har en mycket bra status och kan inte förklara den höga andelen skador och missbildningar som förekommer i Näsvattnet och Långvattnet enligt den utredning som utfördes av Miljötjänst Nord och ITM år 2004. Att det finns gäddor med deformationer i huvudregionen är bevisat, men hur stor andel av totala populationen som har dessa avvikelser samt om det är naturligt betingat eller om det är en antropogen påverkan som är orsaken, finns inget svar på ännu.

Inledning

Våra hav, sjöar och vattendrag utgör livsviktiga miljöer för hundratals olika arter, från encelliga organismgrupper som bakterier och vissa alger till växter, fiskar och däggdjur. Vattnets betydelse i landskapet är odiskutabel. Människan lärde sig snabbt att bemästra vattnets egenskaper vilket också satt sina avtryck i naturen. Många forsar och vattenfall har dämats och nyttjas för kraftproduktion, vattendrag har rätats och rensats för att underlätta den gångna mycket omfattande flottningsverksamheten. Den alltmer utbredda trafikommunikationen har gjort att vägar och järnvägar som korsar vattendragen ibland orsakar vandringshinder vilket riskerar att skapa begränsningar i de vandrande arternas naturliga strategier. Gifter och näringsämnen har också tillförts våra vatten på ett flertal olika sätt, inte kanske avsiktligt men eftersom vattnet är en recipient har mycket slutligen hamnat där och därmed påverkat de vattenlevande organismerna. Hur den antropogena påverkan på sjöar och vattendrag haft och har för effekt på organismerna varierar naturligtvis mellan olika arter och individer. Därför är det angeläget att undersöka sjöar och vattendrag för att kunna göra bedömningar om dess miljö kvalitet och status samt kunna se förändringar på populationsnivå. Fisk utgör en betydelsefull del av ekosystemet. Den är toppkonsument och ackumulerar fettlösliga ämnen från lägre trofnivåer. Eftersom det finns förhållandevis bra kunskap om fiskens livshistoria och miljökrav är det också möjligt att använda fisk som en miljöindikator och därmed som ett mått på tillståndet i vattenmiljön.

Bakgrund

Lokalbefolkning från Långsjöby i Storumans kommun har sedan en tid tillbaka rapporterat att det förekommer missbildad gädda *Esox lucius* i sjön Långvattnet (Storumans kommun, 2005). Enligt bybon Ture Rönnholm, Långsjöby, fångades den första deformerade gäddan i Långvattnet för ungefär 7 år sedan (Rönnholm, 2006). De deformerade gäddorna som har uppvisat missbildade huvuden och i synnerhet överkäkar har rönt stor uppmärksamhet, inte minst i media. Ett oberoende konsultföretag, Miljötjänst Nord, utförde år 2004 på uppdrag av Storumans kommun ett riktat fiske med syfte att undersöka tillståndet hos fisken och om möjligt finna orsakssamband till de skador som noterats. Undersökningarna utfördes i samarbete med Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM). Förutom Långvattnet valdes ytterligare en annan sjö, Näsvattnet, som en opåverkad referenssjö i Långvattnets absoluta närhet. Resultaten från denna undersökning var häpnadsväckande då 21 % av 24 fångade abborrhonor och inga av 12 abborrhanar i Långvattnet uppvisade skador samtidigt som hela 56 % av 66 fångade abborrhonor och 65 % av 16 abborrhanar i Näsvattnet visade defekter. Fiskskadorna uppmärksammades både på abborre *Perca fluviatilis* och gädda och bestod på abborre bland annat av sammanväxning av inre organ, fensskador och ärrbildning. I Näsvattnet uppvisade ungefär 5 av ca 10 fångade gäddor deformationer i huvudregionen medan inga avvikelser kunde konstateras hos de ca 5 fångade gäddorna i Långvattnet. (Hedlund m.fl. 2004). Länsstyrelsen i Västerbottens län tillsammans med Fiskeriverkets utredningskontor i Luleå beslutade under våren år 2005 om fortsatta undersökningar i området. Denna gång genom att utföra standardiserade nätprovfisken i Näsvattnet och i Inre Verkansjön, där den senare fungerar som referenssjö. Ett representativt urval av de fångade abborrarna från båda sjöarna skulle analyseras efter förekomst av metaller och organiska miljögifter. Dessutom beslutades det att genomföra ett riktat nätfiske i ett utpekat område i Långvattnet där det tidigare fångats deformerade gäddor av lokalbefolkningen. Fisket utfördes i syfte att studera miljögifter hos abborre. Anledningen till att inte Långvattnet provfiskades med samma standardiserade metod som de två andra sjöarna var av rent kostnadseffektiva skäl då sjön är väldigt stor.

Syfte

Avsikten med provfiskena i Näsvattnet och Inre Verkansjön var att fastställa miljötillståndet i sjöarna enligt bedömningsgrunder för miljö kvalitet med avseende på fisk (Naturvårdsverket, 2000). Bedömningsgrunderna utgår från information om fiskpopulationer från Fiskeriverkets provfiskedatabas och baseras på nio biologiska variabler. Varje variabel ger ett enskilt mått på tillståndet i sjöarna medan det sammanvägda indexet av samtliga ingående parametrar ger en medelbild över miljötillståndet hos fisksamhället. Genom provfisket får man en jämförelse av miljötillståndet mot andra provfiskade sjöar i Sverige. Nuvarande jämförandevärden i bedömningsgrunderna baseras på över 700 provfiskade sjöar (Dahlberg, 2005).

Ett representativt urval av den abborre som fångades analyserades på förekomst av vissa metaller och organiska miljögifter (Naturvårdsverket, 1997) kopplade bland annat till Livsmedelsverkets kostrekommendationer. Denna provtagning ger en ”ögonblicksbild” över den belastningssituation som förekommer i sjöarna vid provtagningstillfället.

Provfisket i Långvattnet riktades till att fånga fisk i anslutning till området där kommunens avloppsreningsverk mynnar i sjön, där missbildad fisk tidigare fångats av lokalbefolkningen.

Lägesbeskrivning och områdesinformation

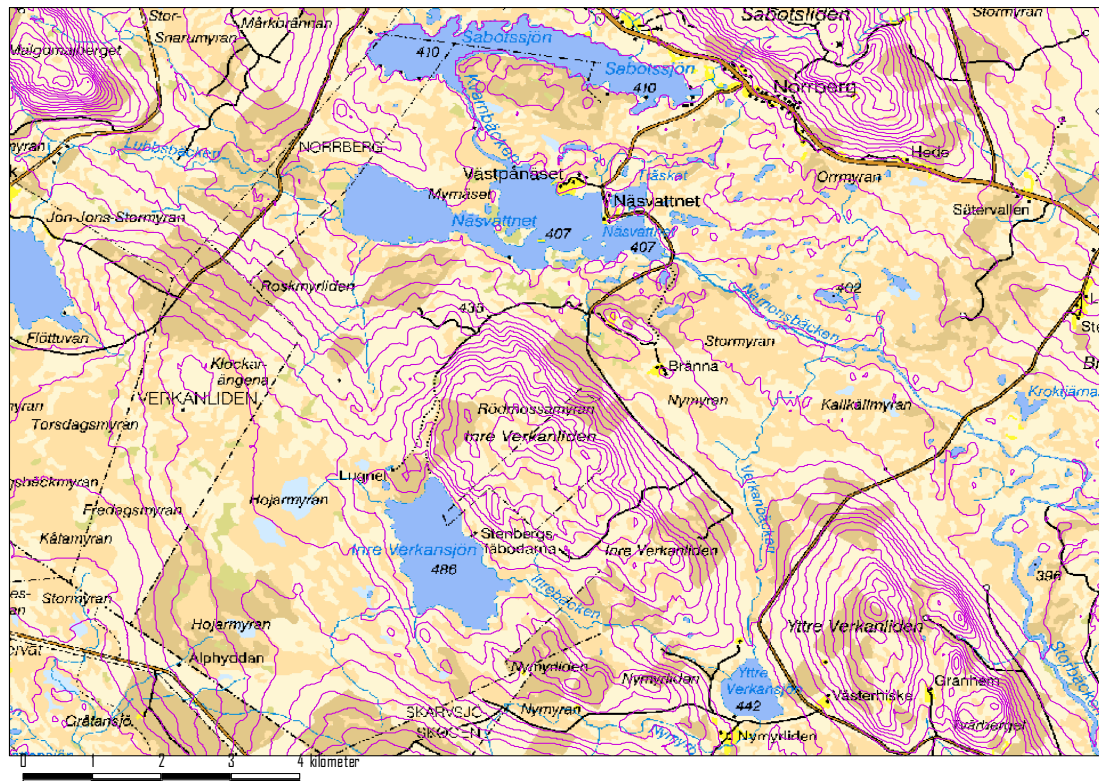
Sjöarna som provfiskades är belägna vid odlingsgränsen i Västerbottens län. De ligger inom Storumans kommun ca 2 mil väster om tätorten Storuman (fig.1).



Figur 1. Länsöversikt för de tre provfiskade sjöarna.

Långvattnet, Näsvattnet och Inre Verkansjön är samtliga belägna inom Umeälvens avrinningsområde och de två sistnämnda ingår i Storbäckens vattensystem (fig.2). Sjöarna separeras av Inre Verkanliden som vattendelare. Näsvattnet (bild 1) har en areal på ungefär 401 ha, belägen 407 m ö h. och ligger i en omgivning som tidigare präglats av jord- och skogsbruk. Kring sjön finns idag ett fåtal permanenta hushåll samt ytterligare några

fritidsboenden. Sjön är relativt grund, bara 8 m på djupaste partiet och ger ett oligomesotroft intryck. Fiskartsfaunan består av abborre, gädda, sik *Coregonus sp.* och mört *Rutilus rutilus*. Tillrinningen härrör främst från uppströms belägna Sabotssjön och Lubbträsket. Utloppet från Näsvattnet är beläget i sjöns sydöstra del och rinner via Namonsbäcken till Storbäcken och därefter ut i Umeälven, väster om Stensele.



Figur 2. Topografisk karta i skala 1:50 000 över Näsvattnet och Inre Verkansjön.



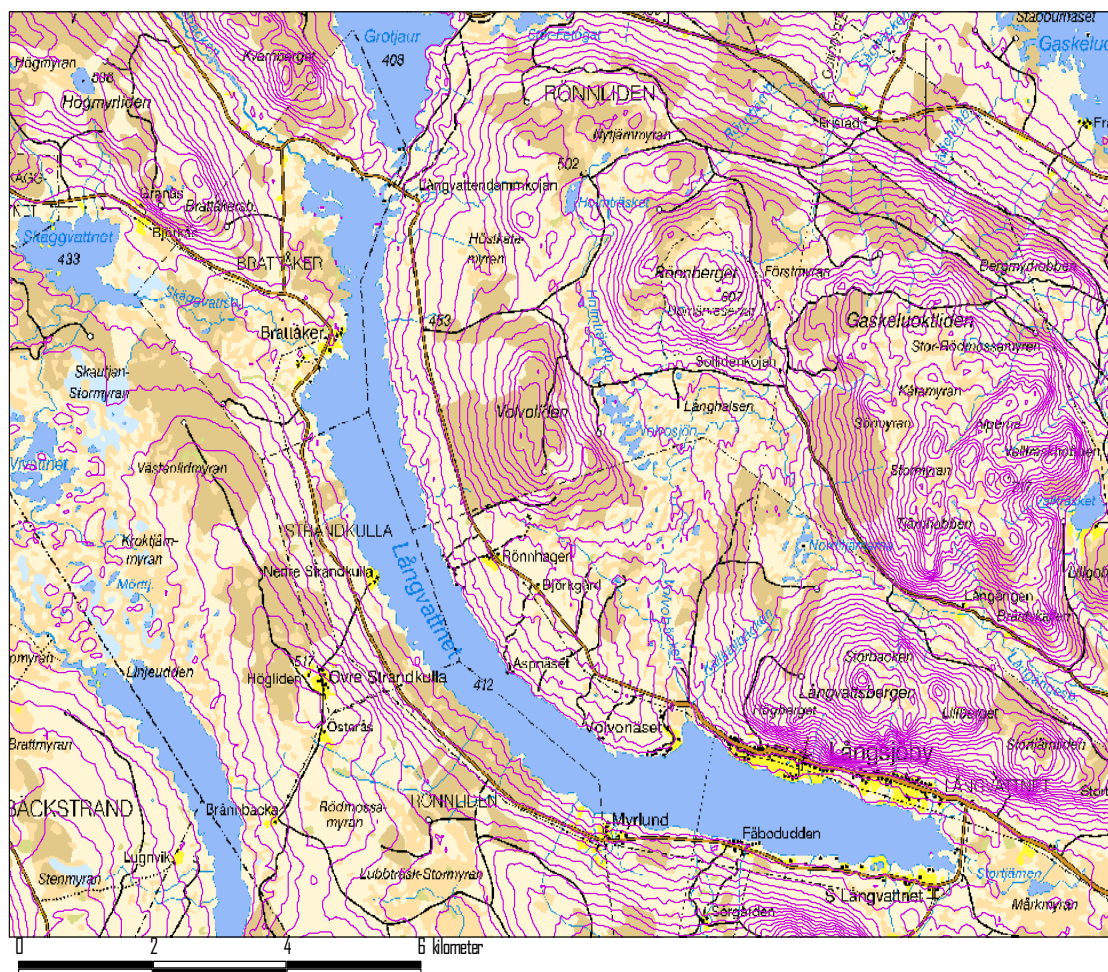
Bild 1. Vy över Näsvattnets östra del.

Inre Verkansjön (bild 2) är omkring 224 ha stor och något högre belägen med 486 m ö h. Sjön ger ett mer oligotroft intryck och är tydligt mindre påverkad av intilliggande verksamheter. Endast ett relativt skonsamt skogsbruk tycks ha ägt rum i sjöns allra närmaste omgivning. Vidare ligger närmaste skogsbilväg ungefär 1 km från sjön, vilket ger ett relativt bra mått på områdets grad av naturlighet. Sjön är avsevärt djupare med 18 m som djupaste notering. Fiskartssammansättningen består av abborre, gädda och lake *Lota lota*. Enligt muntliga uppgifter från Signar Andersson i Näsvattnet har även enstaka öringar *Salmo trutta* tidigare fångats i sjön. Tillrinningen till sjön härstammar främst från närliggande våtmarkskomplex. Utflödet ligger i sjöns östra del och rinner via Inrebäcken till Yttre Verkansjön, vidare till Verkanbäcken och sedan ut i Namonsbäcken som kommer från Näsvattnet.



Bild 2. Inre Verkansjön i höstdis.

Långvattnet (fig.3) ligger ca 5 km NV om Näsvattnet och är mycket större än de två föregående. Sjöytan uppgår till 1678 ha. Sjön är långsmal och böjd i NV-SO riktning. Ungefär 200 permanentboende personer finns runt sjön där Långsjöbyn utgör centralorten med ungefär 75 % av befolkningen. Verksamheter i sjöns absoluta närhet härstammar främst från jord- och skogsbruk, där jordbruket idag mer eller mindre verkar ha avvecklats. Det förekommer ett kommunalt avloppsledningsverk i samhället som mynnar i sjöns SÖ del (bild 3). Vidare finns en stängd avfallsdeponi på östra sidan av sjön. Fiskartssammansättningen består av abborre, gädda, sik, öring, lake och enligt lokala personer även harr *Thymallus thymallus*. Tillrinningen sker främst från Ullisbäcken, Skäggvattnsbäcken och Volvobäcken. Utloppet från Långvattnet ligger i sjöns norra del och via vattendraget Långvattnsbäcken rinner det retrovert, det vill säga norrut innan den slutligen mynnar i sjön Storuman i Umeälven. I tabell 1 redovisas kortfattat fakta om sjöarna.



Figur 3. Topografisk karta över Långvattnet i skala 1:60 000.



Bild 3. Vy över Långvattnets sydöstra strand vid byn Långsjöby.

Tabell 1. Sammanställning av sjöuppgifter för de tre provfiskade sjöarna.

Sjöuppgifter Näsvattnet			
Koordinater:	721521 - 155096	Höjd över havet (m):	407
Län:	Västerbotten (24)	Sjöyta (ha):	401
Kommun:	Storuman	Maxdjup (m):	8
Vattensystem (SMHI):	Umeälven (28000)		

Sjöuppgifter Inre Verkansjön			
Koordinater:	721006 - 154864	Höjd över havet (m):	486
Län:	Västerbotten (24)	Sjöyta (ha):	224
Kommun:	Storuman	Maxdjup (m):	18
Vattensystem (SMHI):	Umeälven (28000)		

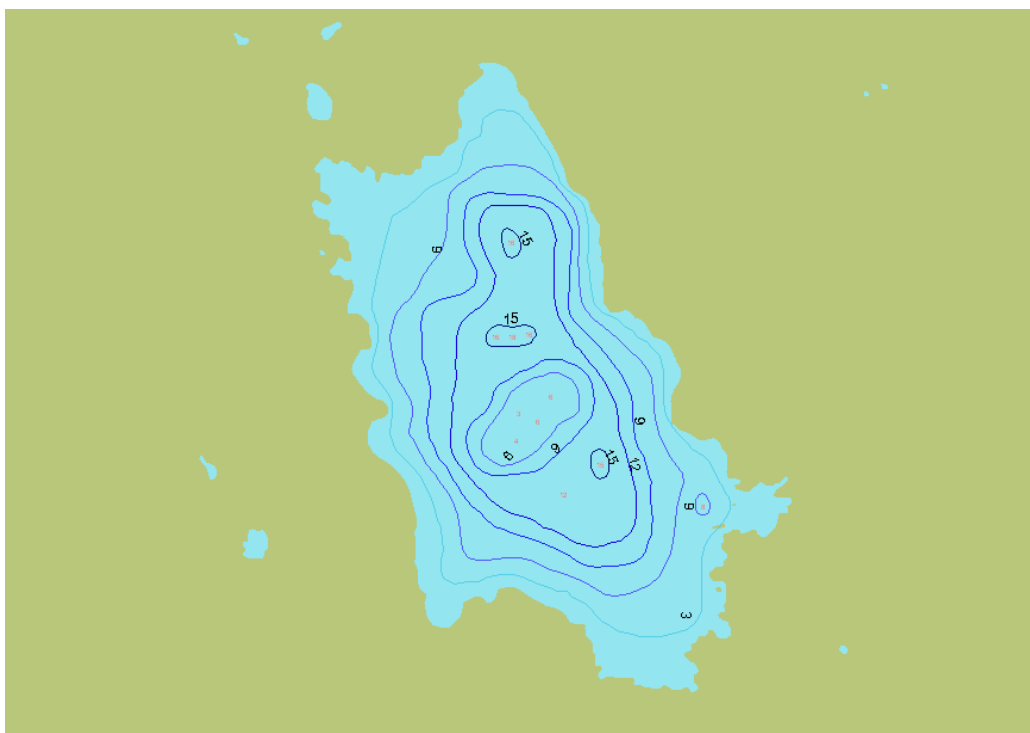
Sjöuppgifter Långvattnet			
Koordinater:	723100 - 153461	Höjd över havet (m):	412
Län:	Västerbotten (24)	Sjöyta (ha):	1678
Kommun:	Storuman	Maxdjup (m):	
Vattensystem (SMHI):	Umeälven (28000)		

Material och metoder

I Näsvattnet och Inre Verkansjön genomfördes provfisken enligt den undersökningstyp som Fiskeriverket tagit fram (Kinnerbäck, 2001). Metodiken redovisas i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning (Naturvårdsverket, 2001). Den utgår ifrån att först loda sjöarna och notera djupzoner med 3 meters intervall till dess att en djupkarta för hela sjön är konstruerad (fig.4 och 5). Det maximala djupet för respektive sjö noteras också. Därefter kan man utifrån en tabell i undersökningstypen som är baserad på sjöns djup och yta, beräkna hur stor nätansträngning (antal nätläggningar) som krävs för att provfisket ska vara representativt för sjön. När detta är genomfört slumpas nätplaceringen för respektive djupzon. I sjöar som är mer än 10 meter djupa läggs också pelagialnät för att få en bild över den pelagiala fiskartsfaunan (Kinnerbäck, 2001). Bottennäten som användes är översiktsnät av typ Norden och består av 12 maskstorlekar från 5-55mm. Näten är 30m långa och 1,5m höga vilket ger en yta på 45m². I Näsvattnet genomfördes 24 nätansträngningar medan det i Inre Verkansjön krävdes 32 nätansträngningar med denna nättyp. Pelagialnäten, också av typ Norden, har samma maskfördelning men är 6m höga, 30m långa och har en sammanlagd yta av 180m². Två sådana nät användes i Inre Verkansjön medan Näsvattnet var för grund. Pelagialnäten placerades i sjöns djupaste zon och vid den första nätansträngningen avfiskades 0-6m, därefter 6-12m och slutligen 12-18m. Provfisket i dessa två sjöar ägde rum från 5 augusti till 12 augusti. För att minimera variationer i fiskens aktivitetsmönster ska nätprovfisken utföras under andra halvan av juli eller i augusti då vattentemperaturen är relativt hög samtidigt som inga fiskarter har sin reproduktionsperiod. Därmed får man säkrare provfiske- och tidsseriejämförelser inom och mellan sjöar. Näten läggs mellan sex och åtta på kvällen och har en ligg tid på ungefär 12 timmar. Detta för att täcka in skymning och gryning då fisken har sin främsta aktivitetsperiod under dygnet.



Figur 4. Djupkarta över Näsavattnet, Storuman.



Figur 5. Djupkarta över Inre Verkansjön, Storuman.

I samband med vittjandet av näten (bild 4) görs en okulär granskning av fisken (bild 5) och därefter mäts samtliga individer med mätbräda samtidigt som det också noteras i vilken maskstorlek som fisken fångats. Slutligen vägs samtliga fiskar från varje nät och en totalvikt per nät beräknas för respektive fiskart. Förutom nätfisket dokumenteras också siktdjup samt vattentemperatur för varje djupmeter ned till botten på maximala djupet.



Bild 4. Vittjande av bottennät.



Bild 5. Granskning av eventuella yttre defekter.

För analys av metaller och organiska miljögifter insamlades abborre mellan 150-250mm enligt Naturhistoriska riksmuseets (gruppen för miljögiftsforskning) rekommendationer (Naturhistoriska riksmuseet, 2005). För analysen av metaller bereddes lever- och muskelprover (Hg) på 10 individer per sjö medan organiska miljögifter analyseras på ett homogenat muskelprov av 10 individer per sjö (Greyerz, 2005). I tabell 2 presenteras de metaller och organiska miljögifter som analyseras. I Näsvattnet insamlades 60 abborrar och i Inre Verkansjön 55 stycken. Abborren placerades i frysplastpåse en och en och djupfrystes så fort som möjligt. Denna fisk skickades sedan vidare i fryslådor till Naturhistoriska riksmuseet, gruppen för miljögiftsforskning, som provbereder fisken som ska analyseras samt provbankar övrig fisk för framtida behov. Metallanalyserna utfördes sedan av MeAna-Konsult AB medan Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM) utförde analyserna på organiska miljögifter (klorerade och bromerade substanser). Vidare har ett urval av den fångade gäddan frysts ned för att möjliggöra analyser vid senare tillfälle. Långvattnet nätfiskades med 10 stycken bottennät av Nordentyp samt 3 stycken 30 x 1,5m bottennät med nätmaskor på 35mm. Nätfisket skedde riktat i anslutning till avloppsreningsverkets utlopp i sjön där, enligt Ture Rönholm bosatt i Långsjöby, flest missbildade fiskar fångats av lokalbefolkningen. Detta 12 timmars nätfiske skedde under natten mellan 15-16 augusti. De 39 abborrar som låg inom intervallet för analys av metall- och organiska miljögifter frystes ned fortast möjligt efter fångsten och skickades därefter också i fryslådor till Naturhistoriska riksmuseet för vidare analyser och provbankning.

Tabell 2. Metaller och organiska miljögifter som analyseras.

Metaller	Klorerade substanser	Bromerade substanser
Nickel (Ni)	HCB	BDE-47
Bly (Pb)	a-HCB	BDE-99
Krom (Cr)	b-HCB	BDE100
Koppar (Cu)	g-HCB	BDE-153
Kadmium (Cd)	DDE	BDE-154
Zink (Zn)	DDD	HBCD
Arsenik (As)	DDT	
Kviksilver (Hg)	CB-28	
	CB-52	
	CB-101	
	CB-118	
	CB-153	
	CB-138	
	CB-180	

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - fisk

För att bedöma fiskesamhällenas status i de provfiskade sjöarna Näs vattnet och Inre Verkansjön används Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket, 2000) som utgår från Fiskeriverkets provfiskedatabas och ca 700 sjöar (Fiskeriverket, 2005). Bedömningarna baseras på nio biologiska variabler (se nedan) vilka bedöms först enskilt för att sedan sammanvägas till ett samlat index. Det samlade indexet ger en medelbild av fiskesamhällets status medan de enskilda parametrarna visar vilka faktorer som har särskilt stor betydelse för hur fiskesamhället ser ut.

Utifrån provfiskedatat erhålls ett värde som sedan ger en tillståndsklass mellan 1 och 5, där tillståndsklass 1 indikerar att sjöns fiskfauna består av ett stort antal arter och/eller individer med stor andel piscivor (fiskätande fisk), d v s ett rikt och diverst fiskesamhälle. Tillståndsklass 5 indikerar fiskesamhällen med få arter och individer. Tillståndsklass 3 motsvarar genomsnittliga förhållanden för fiskesamhällen i de sjöar som ingår i Fiskeriverkets provfiskedatabas.

Vid bedömning av respektive indikatorvariabel jämförs sedan det uppmätta värdet med ett jämförvärde (J) beräknat med hjälp av provfiskedata från Fiskeriverkets databas. Här baseras jämförvärdet för vissa av variablerna på höjd över havet, maxdjup samt sjöarea vilket innebär att jämförelsen görs mot liknande sjöar. Klassningen av avvikelser för varje variabel baseras på kvoten mellan uppmätt värde (provfiskeresultatet) och jämförvärdet. Klassningen görs mellan 1 och 5, där 1 indikerar ingen eller obetydlig avvikelse från det förväntade, medan klass 5 representerar en mycket stor avvikelse från förväntat. Den sammanvägda bedömningen (samlat index) av tillståndsklass och avvikelse erhålls genom att beräkna medelvärdet för klassvärdena för alla ingående parametrar. Vid bedömning av avvikelser från jämförvärdet används samtliga nio parametrar.

1. Antal inhemska arter.

Baseras på antal fångade arter i provfisket.

Beräkning av avvikelse från jämförvärde = antal arter / J

$$J = 1,68 \times \text{sjöarea}^{0,171}$$

2. Artdiversitet av inhemska fiskarter baserad på vikt.

Artdiversiteten beräknas som Shannon-Weiners $H' = [W_{\text{tot}} \log_{10}(W_{\text{tot}}) - \sum W_i \log_{10}(W_i)] / W_{\text{tot}}$, där W_{tot} är total vikt (g) per ansträngning och W_i är vikt (g) per ansträngning för respektive art.

Beräkning av avvikelse från jämförvärde = H' / J

$$J = -0,0414 + 0,331 \times \ln(\text{antal fiskarter})$$

3. Relativ biomassa av inhemska fiskarter (vikt/ansträngning)

Relativ biomassa = totalvikt (g) / ansträngning (antal nät)

Beräkning av avvikelse från jämförvärde = Relativ biomassa / J

$$J = 1995 \times \text{maxdjup}^{-0,383}$$

4. Relativt antal individer av inhemska fiskarter (antal/ansträngning)

Relativt antal individer = antal fiskar / ansträngning

Beräkning av avvikelse från jämförvärde = Relativt antal individer / J

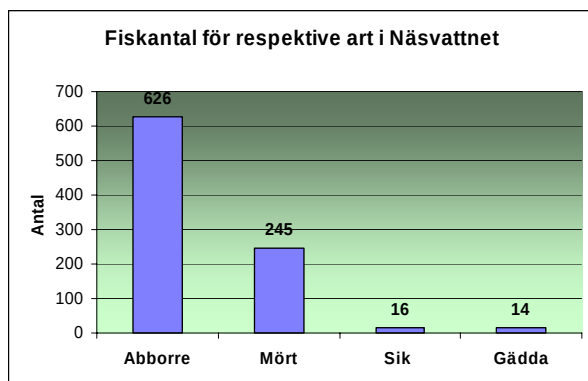
$$J = 19,8 - 6,1 \times \log_{10}(\text{maxdjup})$$

5. Andel fiskätande (piscivora) abborrfiskar av den totala fångsten baserad på vikt.
Andel piscivora abborrfiskar = vikt piscivora abborrfiskar (g) / totala vikten (g)
De abborrfiskar som är längre än 150 mm räknas som piscivora.
Beräkning av avvikelse från jämförvärde = Andel piscivora fiskar / J
 $J = 0,481 - 0,0000615 \times (\text{totalvikt (g)} / \text{ansträngning})$
6. Andel mörtfisk (cyprinider) av den totala fångsten baserad på vikt.
Andel mörtfisk = vikt mörtfisk (g) / vikt totala fångsten (g)
Beräkning av avvikelse från jämförvärde = andel mörtfisk / J
 $J = 0,283 + 0,0000694 \times (\text{totalvikt (g)} / \text{ansträngning})$
7. Förekomst av förurningskänsliga arter och stadier.
Bedöms enligt följande:
a) Förekomst av nissöga, kräftdjur eller ungar av mört, elritsa, lake, harr, röding.
b) Förekomst av abborre, öring, simpa, gers, lake, harr, röding, sik eller siklöja.
c) Arter saknas (har försvunnit) eller endast äldre/större individer av abborre eller gädda förekommer.
8. Andel biomassa av arter tåliga mot låga syrgashalter.
Ej aktuell då den baseras på viktandel ruda och/eller sutare av den totala fångsten.
9. Andel biomassa av främmande arter.
Ej aktuell då den beräknas som viktandel främmande fiskarter av totala fångsten.

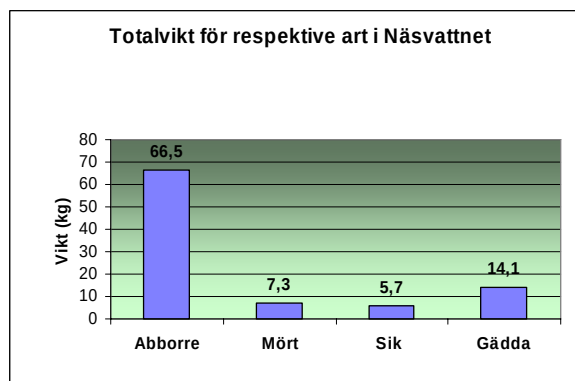
Resultat

Näsvattnet

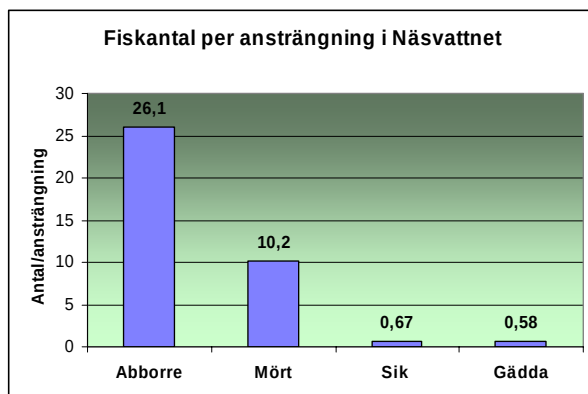
I Näsvattnet fångades abborre, gädda, mört och sik. Dess antal och vikt totalt sett och per ansträngning samt längdfördelningskurva för abborre och mört redovisas nedan (fig.6-11). Vattentemperaturen i sjön vid provfisketillfället var 14,5°C från ytan och ned till botten (8m).



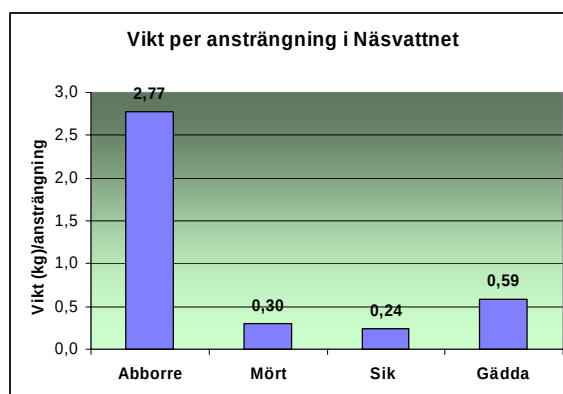
Figur 6. Totala antalet fiskar.



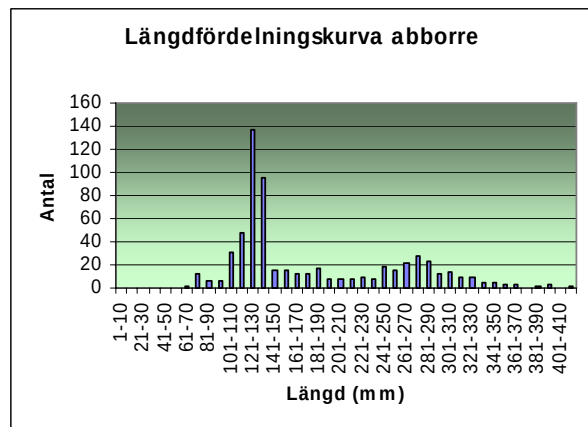
Figur 7. Totala vikten för respektive art.



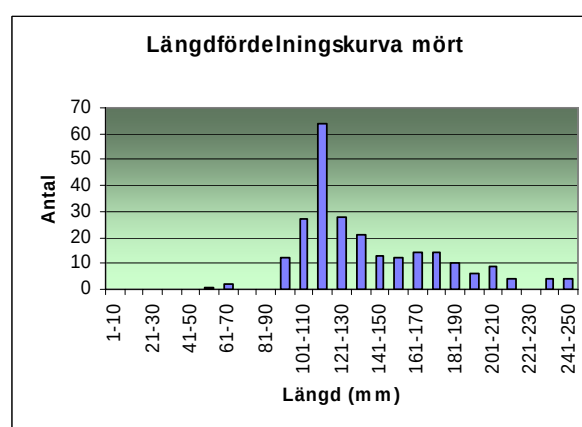
Figur 8. Antalet fiskar per ansträngning.



Figur 9. Vikt per ansträngning för respektive art.



Figur 10. Längdfördelningskurva över abborrfångsten.



Figur 11. Längdfördelningskurva över mörtfångsten.

Bedömningsgrunder

1. Antal inhemska arter

Antal fångade arter uppkom till fyra stycken; abborre, mört, sik och gädda.

Fyra fångade arter ger tillståndsbedömning klass 3, måttligt högt antal arter.

$$J = 1,68 \times \text{sjöarea}^{0,171} = 1,68 \times 401^{0,171} = 4,68$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 4 / 4,68 = 0,85$$

Resultatet 0,85 ger avvikelsebedömning klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse.

Näsvattnet ligger nära det genomsnittliga antalet arter som förekommer i de sjöar som ingår i fiskeriverkets databas och får därför ingen eller obetydlig avvikelse från jämförvärdet.

2. Artdiversitet av inhemska fiskarter baserad på vikt

$$H' = [93600 \log_{10}(93600) - \sum 66500 \log_{10}(66500) + 7300 \log_{10}(7300) + 5700 \log_{10}(5700) + 14100 \log_{10}(14100)] / 93600 = [465311,42 - \sum 320717,64 + 28202,26 + 21408,49 + 58503,99] / 93600 = 0,39$$

Resultatet 0,39 ger tillståndsbedömning klass 3, måttligt högt antal arter.

$$J = -0,0414 + 0,331 \times \ln(\text{antal fiskarter}) = 0,417$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 0,39 / 0,417 = 0,93$$

Resultatet 0,93 ger avvikelsebedömning klass 2, liten avvikelse.

Vad gäller artdiversiteten ligger den väldigt nära genomsnittet i Sverige varav avvikelserna från jämförvärdet blir liten.

3. Relativ biomassa av inhemska fiskarter (vikt/ansträngning)

$$\text{Relativ biomassa} = \text{vikt (g)} / \text{ansträngning} = 93\,600 / 24 = 3900 \text{ gram}$$

Resultatet 3900 gram ger tillståndsbedömning klass 2, högt antal arter.

$$J = 1995 \times \text{maxdjup}^{-0,383} = 1995 \times 8^{-0,383} = 899,62 \text{ gram}$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 3900 / 899,62 = 4,34$$

Resultatet 4,34 ger avvikelsebedömning klass 5, mycket stor avvikelse.

Näsvattnet har en mycket hög biomassa jämfört med medelvärdet för våra svenska sjöar varav avvikelserna mot jämförvärdet blir mycket stor.

4. Relativt antal individer av inhemska fiskarter (antal/ansträngning)

$$\text{Relativt antal individer} = \text{antal} / \text{ansträngning} = 928 / 24 = 38,67$$

Antalet 38,67 ger tillståndsbedömning klass 2, högt antal arter.

$$J = 19,8 - 6,1 \times \log_{10}(\text{maxdjup}) = 19,8 - 6,1 \times \log_{10}(8) = 14,29$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 38,67 / 14,29 = 2,71$$

Resultatet 2,71 ger avvikelsebedömning klass 3, tydlig avvikelse.

Näsvattnet har hög förekomst av individer jämfört med det genomsnittliga antalet i Sverige vilket ger en tydlig avvikelse mot jämförvärdet.

5. Andel fiskätande (piscivora) abborrfiskar av den totala fångsten baserad på vikt

Andel piscivora abborrfiskar = vikt piscivora abborrfiskar (g) / totala vikten (g) = 55351 / 93600 = 0,59

Andelen 0,59 ger tillståndsbedömning klass 2, hög andel piscivora abborrar.

$J = 0,481 - 0,0000615 \times (\text{totalvikt} / \text{ansträngning}) = 0,481 - 0,0000615 \times (93600/24) = 0,24$

Avvikelse från jämförvärde = 0,59 / 0,24 = 2,46

Resultatet 2,46 ger avvikelsebedömning klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse.

Näsvattnet har hög förekomst av piscivora abborrar jämfört med den genomsnittliga andelen i de sjöar som ingår i Fiskeriverkets databas vilket ger avvikelsebedömning klass 1.

6. Andel mörtfisk (cyprinider) av den totala fångsten baserad på vikt

Andel mörtfisk = vikt mörtfisk (g) / vikt totala fångsten (g) = 7300 / 93600 = 0,08

$J = 0,283 + 0,0000694 \times (\text{totalvikt}/\text{ansträngning}) = 0,283 + 0,0000694 \times (93600/24) = 0,554$

Avvikelse från jämförvärde = 0,08 / 0,554 = 0,144

Resultatet 0,144 ger avvikelsebedömning klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse.

Andelen mörtfisk i Näsvattnet ger avvikelsebedömning klass 1.

7. Förekomst av försurningskänsliga arter och stadier

Provfisket visade på att föryngring av mört äger rum.

Resultatet ger avvikelsebedömning klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse.

Reproduktionen av mörtfisk indikerar på att sjön har ett stabilt pH.

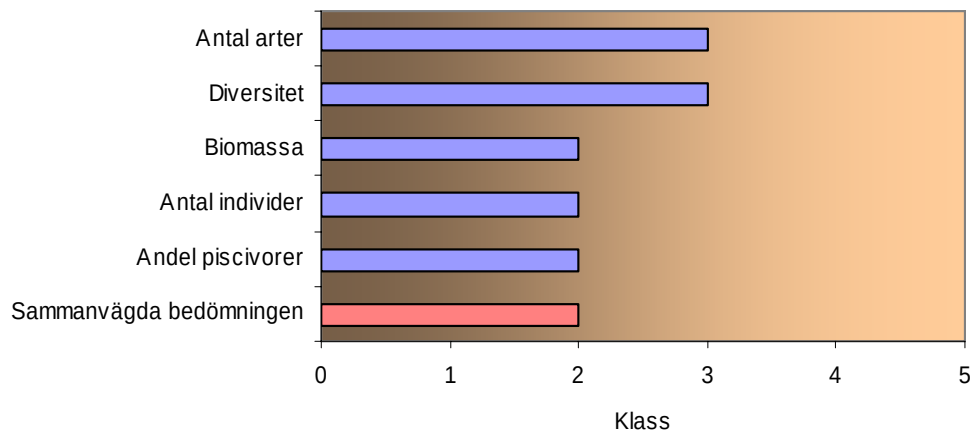
8. Andel biomassa av arter tåliga mot låga syrgashalter

Ej förekomst av arter tåliga mot låga syrgashalter i Näsvattnet.

9. Andel biomassa av främmande arter

Ej förekomst av främmande arter i Näsvattnet.

Sammanvägda bedömningen av tillståndsklassningen

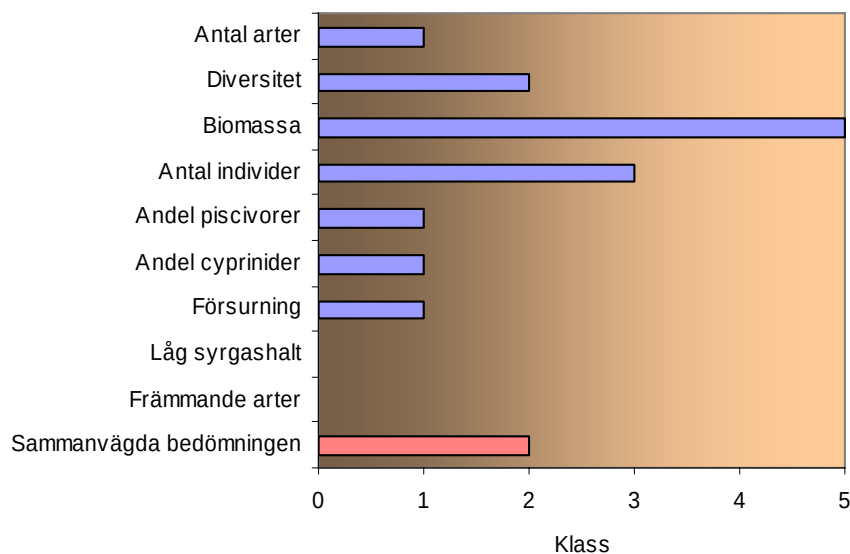


Figur 12. Tillståndsklassningen i Näsvattnet

Samlat index = $(3 + 3 + 2 + 2 + 2) / 5 = 2,4$

Värdet 2,4 ger tillståndsbedömning klass 2. Lågt samlat index.

Sammanvägda bedömningen av avvikelse från jämförvärde



Figur 13. Klassningen av avvikelsen från jämförvärdet i Näsvattnet.

Samlat index = $(1 + 2 + 5 + 3 + 1 + 1 + 1) / 7 = 2$

Värdet 2 ger avvikelsebedömning klass 2. Liten avvikelse.

Det samlade indexet för Näsvattnet visar att sjön har en liten avvikelse från de sjöar som ingår i fiskeriverkets databas. Avvikelsen beror i detta fall på att Näsvattnet har en hög biomassa samt ett större antal individer än det genomsnittliga värdet för våra sjöar.

Bedömning

I samband med vittjanden av näten genomfördes en okulär granskning av fisken där det kunde konstateras en del fenskador hos abborre, främst i form av skador på skinnet mellan fenstrålarna på ryggfenan (bild 6). Vidare förekom också några abborrar med avbrutna fenstrålar och hudskador. Skadorna bedöms ha uppkommit när abborren snärjt in sig i näten men även i samband med vittjandet av näten. Även skador orsakade av att gädda och större abborre attackerat fisk i näten konstaterades. Av de 15 gäddor som fångades avvek en tydligt från de övriga med en kort överkäke (bild 7). Mört och sik uppvisade inga skador.



Bild 6. Abborre med fenskador.



Bild 7. En gädda uppvisade en något kort överkäke.

Metaller och organsiska miljögifter

Metallanalyserna är gjorda på leverprov från tio abborrfiskar medan kvicksilver analyseras på muskel. Resultatet från analyserna visas i tabell 3.

Tabell 3: Metallkoncentrationen i de analyserade abborrfiskarna från Näsvattnet. Ts = torrsubstans, Vs = våtsubstans.

Ts, % av Vs (ej för Hg)	Ni µg/g Ts	Pb µg/g Ts	Cr µg/g Ts	Cu µg/g Ts	Cd µg/g Ts	Zn µg/g Ts	As µg/g Ts	Hg µg/g Vs
20,8	0,14	<0,010	0,072	8,00	4,64	138	0,27	0,055
19,6	0,15	0,011	0,048	8,19	5,84	128	0,31	0,114
21,0	0,20	0,013	0,082	9,38	5,74	134	0,29	0,100
18,8	0,19	<0,010	0,111	8,37	4,98	134	0,36	0,089
18,2	0,12	<0,010	0,089	9,26	5,26	129	0,27	0,079
20,0	0,10	<0,010	0,047	10,4	4,61	127	0,37	0,079
20,7	0,09	0,237	0,035	8,32	4,38	119	0,42	0,128
20,7	0,17	<0,010	0,062	9,43	5,87	131	0,28	0,084
20,2	0,27	<0,010	0,063	11,0	4,65	133	0,27	0,078
19,9	0,33	0,204	0,078	9,13	8,41	117	0,31	0,095

Analysen av organiska miljögifter, klorerade (tabell 4) och bromerade (tabell 5) substanser, genomfördes i muskel i ett homogenat av 10 fiskar. Koncentrationerna är i ng/g fettvikt.

Tabell 4: Klorerade substanser i abborrhomogenat från Näsvattnet. Symbolen < indikerar att värdet ligger under detektionsgränsen.

HCB	a-HCH	b-HCH	g-HCH	DDE	DDD	DDT	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180
<4.4	<3.7	<4.7	<4.7	5,3	<7.5	<6.4	<3.7	<3.7	<4.4	<4.1	<5.8	<4.7	<4.7

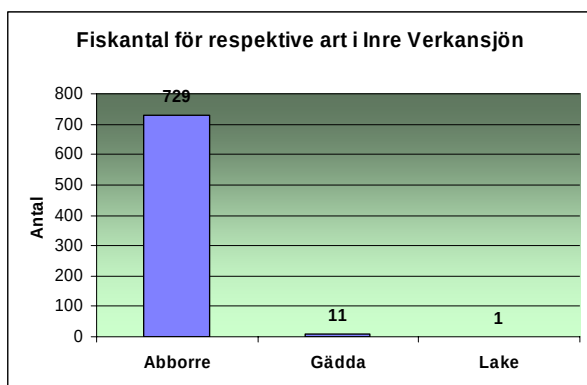
Tabell 5: Bromerade substanser i abborrhomogenat från Näsvattnet.

BDE-47	BDE-99	BDE-100	BDE-153	BDE-154	HBCD
0,35	0,32	0,13	0,04	0,05	0,41

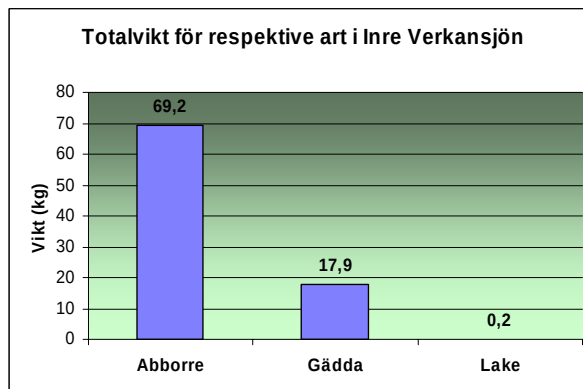
Inre Verkansjön

I Inre Verkansjön fångades abborre, gädda och lake. Dess antal och vikt totalt sett och per ansträngning samt för abborre även längdfördelning redovisas nedan (fig.14-18).

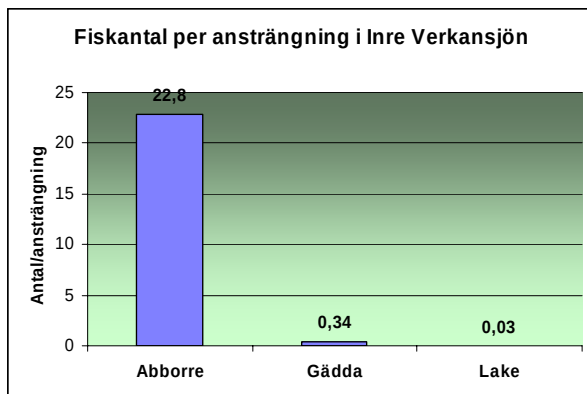
Vattentemperaturen i sjön vid provfisketillfället var 14°C från ytan och 6m ned, 12°C mellan 7-8m och 10°C från 9m ned till botten (18m).



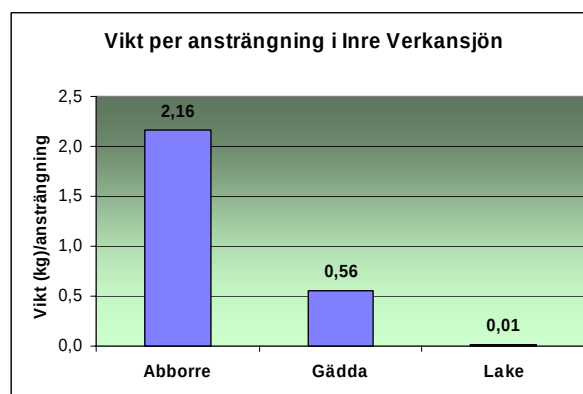
Figur 14. Totala antalet fiskar.



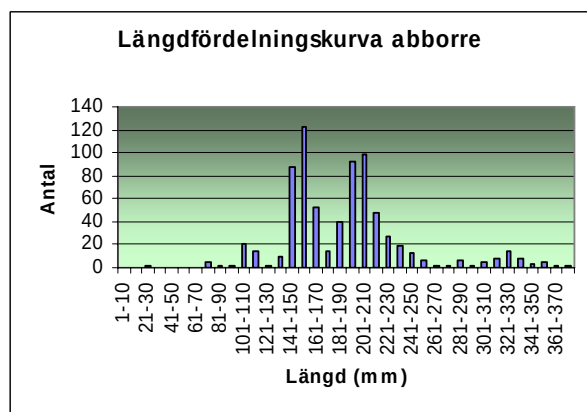
Figur 15. Totala vikten för respektive art.



Figur 16. Antalet fiskar per ansträngning.



Figur 17. Vikt per ansträngning för respektive art.



Figur 18. Längdfördelningskurva över abborrfångsten.

Bedömningsgrunder

1. Antal inhemska arter

Antal fångade arter uppkom till tre stycken; abborre, gädda och lake.

Tre fångade arter ger tillståndsbedömning klass 3, måttligt högt antal arter.

$$J = 1,68 \times \text{sjöarea}^{0,171} = 1,68 \times 224^{0,171} = 4,24$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 3 / 4,24 = 0,71$$

Resultatet 0,71 ger avvikelsebedömning klass 2, liten avvikelse.

Inre Verkansjön ligger strax under det genomsnittliga antalet arter som förekommer i de sjöar som ingår i fiskeriverkets databas och får därför liten avvikelse från jämförvärdet.

2. Artdiversitet av inhemska fiskarter baserad på vikt

$$H' = [87300 \log_{10}(87300) - \sum 69200 \log_{10}(69200) + 17900 \log_{10}(17900) + 200 \log_{10}(200)] / 87300 = [431350,54 - \sum 334935,34 + 76126,07 + 460,21] / 87300 = 0,22$$

Resultatet 0,22 ger tillståndsbedömning klass 4, lågt antal arter.

$$J = -0,0414 + 0,331 \times \ln(\text{antal fiskarter}) = 0,322$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 0,22 / 0,322 = 0,68$$

Resultatet 0,68 ger avvikelsebedömning klass 3, tydlig avvikelse.

Vad gäller artdiversiteten ligger den strax under genomsnittet i Sverige varav Inre Verkansjön får tydlig avvikelse från jämförvärdet.

3. Relativ biomassa av inhemska fiskarter (vikt/ansträngning)

$$\text{Relativ biomassa} = \text{vikt (g)} / \text{ansträngning} = 87\,300 / 32 = 2728 \text{ gram}$$

Resultatet 2728 gram ger tillståndsbedömning klass 2, högt antal arter.

$$J = 1995 \times \text{maxdjup}^{-0,383} = 1995 \times 18^{-0,383} = 659,44 \text{ gram}$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 2728 / 659,44 = 4,14$$

Resultatet 4,14 ger avvikelsebedömning klass 5, mycket stor avvikelse.

Inre Verkansjön har en mycket hög biomassa jämfört med medelvärdet för våra svenska sjöar varav avvikelserna mot jämförvärdet blir mycket stora.

4. Relativt antal individer av inhemska fiskarter (antal/ansträngning)

$$\text{Relativt antal individer} = \text{antal} / \text{ansträngning} = 741 / 32 = 23,16$$

Antalet 23,16 ger tillståndsbedömning klass 3, måttligt högt antal arter.

$$J = 19,8 - 6,1 \times \log_{10}(\text{maxdjup}) = 19,8 - 6,1 \times \log_{10}(18) = 12,14$$

$$\text{Avvikelse från jämförvärde} = 23,16 / 12,14 = 1,91$$

Resultatet 1,91 ger avvikelsebedömning klass 2, liten avvikelse.

Inre Verkansjön har högre förekomst av individer jämfört med det genomsnittliga antalet i Sverige varav avvikelse mot jämförvärdet blir liten.

5. Andel fiskätande (piscivora) abborrfiskar av den totala fångsten baserad på vikt

Andel piscivora abborrfiskar = vikt piscivora abborrfiskar (g) / totala vikten (g) = 59333 / 87300 = 0,68

Andelen 0,68 ger tillståndsbedömning klass 2, hög andel piscivora abborrar.

$J = 0,481 - 0,0000615 \times (\text{totalvikt} / \text{ansträngning}) = 0,481 - 0,0000615 \times (87300/32) = 0,31$

Avvikelse från jämförvärde = 0,68 / 0,31 = 2,2

Resultatet 2,2 ger avvikelsebedömning klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse.

Inre Verkansjön har hög förekomst av piscivora abborrar jämfört med den genomsnittliga andelen i de sjöar som ingår i Fiskeriverkets databas vilket ger avvikelsebedömning klass 1.

6. Andel mörtfisk (cyprinider) av den totala fångsten baserad på vikt

Ej förekomst av mörtfisk i Inre Verkansjön.

7. Förekomst av försurningskänsliga arter och stadier

Provfisket visade på förekomst av abborre i olika storleksklasser samt lake.

Resultatet ger avvikelsebedömning klass 3. Tydlig avvikelse.

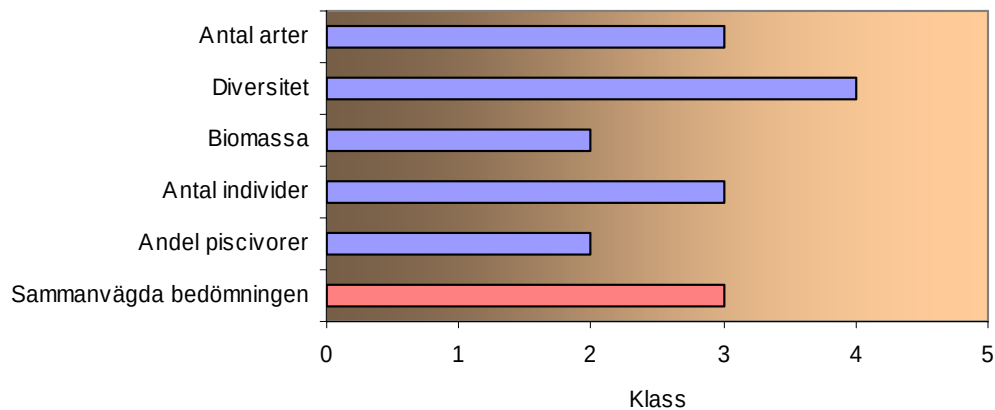
8. Andel biomassa av arter tåliga mot låga syrgashalter

Ej förekomst av arter tåliga mot låga syrgashalter i Inre Verkansjön.

9. Andel biomassa av främmande arter

Ej förekomst av främmande arter i Inre Verkansjön.

Sammanvägda bedömningen av tillståndsklassningen

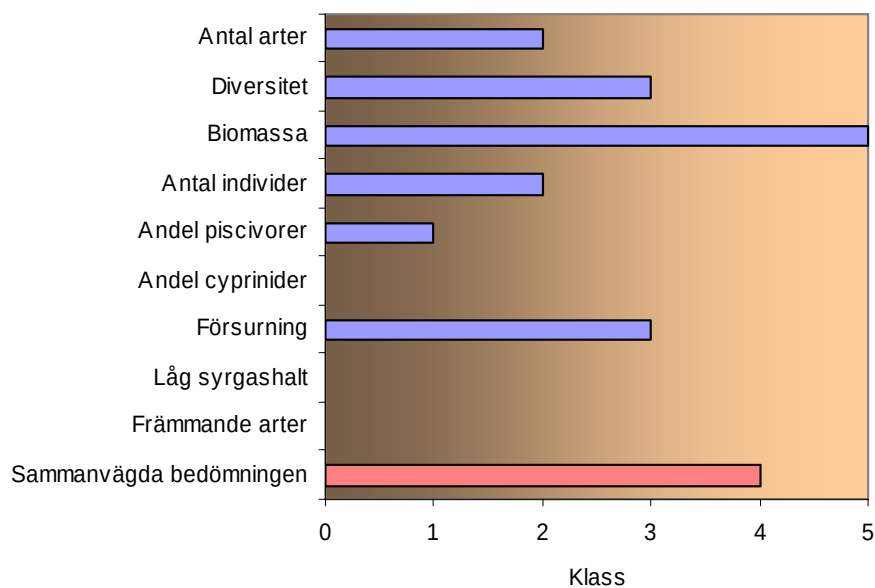


Figur 19. Tillståndsklassningen i Inre Verkansjön.

Samlat index = $(3 + 4 + 2 + 3 + 2) / 5 = 2,8$

Värdet 2,8 ger tillståndsbedömning klass 3. Måttligt högt samlat index.

Sammanvägda bedömningen av avvikelse från jämförvärde



Figur 20. Klassningen av avvikelser från jämförvärdet i Inre Verkansjön.

Samlat index = $(2 + 3 + 5 + 2 + 1 + 3) / 6 = 2,7$

Värdet 2,7 ger avvikelsebedömning klass 4. Stor avvikelse.

Det samlade indexet för Inre Verkansjön säger att sjön har en stor avvikelse från de sjöar som ingår i fiskeriverkets databas. Avvikelsen beror främst på att sjön har en betydligt högre biomassa än det genomsnittliga värdet för våra sjöar men även avsaknaden av mörtfisk bidrar till en större avvikelse.

Bedömning

I samband med vittjanden av näten genomfördes en okulär granskning där det kunde konstateras en del fensskador hos abborre främst i form av skador på skinnets mellan fenstrålarna på ryggfenan. Vidare förekom också några abborrar med avbrutna fenstrålar och hudskador (bild 8). Skadorna bedöms ha uppkommit när abborren snärjt in sig i näten men även i samband med vittjandet av näten. Även skador orsakade av att gädda och större abborre attackerat fisk i näten konstaterades. Av de 11 gäddor och den lake som fångades uppvisades inga avvikelser.



Bild 8. Abborre med avbrutna fenstrålar och trasigt skinn.

Metaller och organsiska miljögifter

Metallanalyserna är gjorda på leverprov från tio abborrfiskar medan kvicksilver analyseras på muskel. Resultatet från analyserna visas i tabell 6.

Tabell 6: Metallkoncentrationen i de analyserade abborrfiskarna från Inre Verkansjön. Ts = torrsubstans, Vs = våtsubstans.

Ts, % av Vs (ej för Hg)	Ni µg/g Ts	Pb µg/g Ts	Cr µg/g Ts	Cu µg/g Ts	Cd µg/g Ts	Zn µg/g Ts	As µg/g Ts	Hg µg/g Vs
19,9	0,20	0,011	0,097	10,6	12,1	125	0,41	0,181
17,4	0,29	0,036	0,109	11,1	9,31	124	0,38	0,185
18,6	0,14	<0,010	0,091	16,7	12,5	130	0,43	0,220
20,1	0,08	0,020	0,068	9,54	7,24	106	0,26	0,199
18,4	2,44	<0,010	0,087	20,0	13,6	123	0,37	0,293
21,6	0,25	0,014	0,239	13,9	11,2	131	0,40	0,090
20,5	0,14	<0,010	0,065	15,3	9,33	119	0,31	0,068
18,0	0,33	0,013	0,096	17,0	14,1	133	0,56	0,159
19,2	0,26	<0,010	0,064	12,3	9,17	129	0,30	0,201
18,9	1,4	0,027	0,080	11,8	8,65	128	0,33	0,149

Analysen av organiska miljögifter, klorerade (tabell 7) och bromerade (tabell 8) substanser, genomfördes i muskel i ett homogenat av 10 fiskar. Koncentrationerna är i ng/g fettvikt.

Tabell 7: Klorerade substanser i abborrhomogenat från Inre Verkansjön. Symbolen < indikerar att värdet ligger under detektionsgränsen.

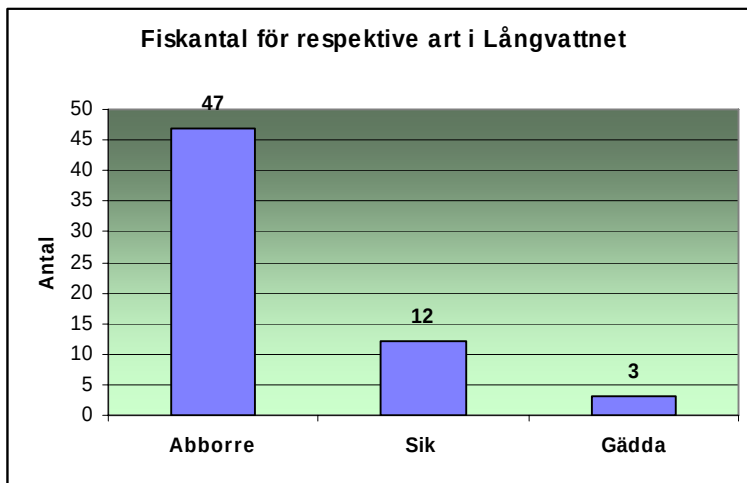
HCB	a-HCH	b-HCH	g-HCH	DDE	DDD	DDT	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180
<6.4	<6.4	<8	<8	19,5	<11.2	<9.6	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	19,5	15,5	<8

Tabell 8: Bromerade substanser i abborrhomogenat från Inre Verkansjön.

BDE-47	BDE-99	BDE-100	BDE-153	BDE-154	HBCD
1,7	1,8	0,91	0,33	0,60	2,4

Långvattnet

De fiskarter som fångades i Långvattnet i det riktade provfisket var abborre, gädda och sik. Fångstantalet för respektive art från 13 botten nät redovisas nedan (fig.21).



Figur 21. Fångstantal i det riktade provfisket i Långvattnet.

Bedömning

I samband med vittjanden av näten genomfördes en okulär granskning av fisken (bild 9). Det kunde konstateras ett fåtal hud- och fensskador hos abborre, främst i form av skador på skinnet mellan fenstrålarna på ryggfenan. Skadorna bedöms ha uppkommit när abborren snärjt in sig i näten men även i samband med vittjandet av näten. Av de 3 gäddor och 12 sikar som fångades uppvisades inga avvikelser.



Bild 9. Abborre utan synliga yttre skador.

Metaller och organiska miljögifter

Metallanalyserna är gjorda på leverprov från tio abborrfiskar medan kvicksilver analyseras på muskel. Resultatet från analyserna visas i tabell 9. Ts i tabellen står för torrsubstans, Vs för våtsubstans.

Tabell 9: Metallkoncentrationen i de analyserade abborrfiskarna från Långvattnet. Ts = torrsubstans, Vs = våtsubstans.

Ts, % av Vs (ej för Hg)	Ni µg/g Ts	Pb µg/g Ts	Cr µg/g Ts	Cu µg/g Ts	Cd µg/g Ts	Zn µg/g Ts	As µg/g Ts	Hg µg/g Vs
20,7	0,08	0,010	0,042	8,87	4,47	119	0,83	0,042
21,6	0,70	0,029	0,059	10,2	6,23	133	0,55	0,041
21,6	0,11	0,014	0,336	13,0	4,36	117	0,56	0,034
20,8	0,06	0,010	0,039	8,78	3,16	128	1,15	0,048
23,3	0,18	0,043	0,040	7,84	5,03	123	0,95	0,039
20,6	0,31	0,021	0,054	11,0	7,38	138	0,51	0,070
22,3	0,15	0,021	0,054	9,50	5,83	129	0,60	0,032
21,5	0,12	0,015	0,034	8,59	6,46	122	0,59	0,040
21,5	0,14	0,018	0,032	7,02	2,27	114	0,62	0,060
22,0	0,14	0,011	0,034	10,0	4,07	118	0,23	0,045

Analysen av organiska miljögifter, klorerade (tabell 10) och bromerade (tabell 11) substanser, genomfördes i muskel i ett homogenat av 10 fiskar. Koncentrationerna är i ng/g fettvikt.

Tabell 10: Klorerade substanser i abborrhomogenat från Långvattnet. Symbolen < indikerar att värdet ligger under detektionsgränsen.

HCB	a-HCH	b-HCH	g-HCH	DDE	DDD	DDT	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180
<5.6	<5.6	<7	<7	16,6	<9.7	<8.4	<5.6	<5.6	<5.6	<5.6	20,9	14,9	7,2

Tabell 11: Bromerade substanser i abborrhomogenat från Långvattnet.

BDE-47	BDE-99	BDE-100	BDE-153	BDE-154	HBCD
3,1	2,9	1,2	0,35	0,50	2,3

Diskussion

Enligt provfisket och bedömningsgrunderna för miljö kvalitet har Näsvattnet ett välmående fisksamhälle med en fungerande föryngring av både abborre och mört. Att föryngring av mört äger rum i sjön indikerar på bra förurningsförhållanden. Sjön har en hög biomassa, ett större antal individer samt högre andel piscivora abborrar jämfört med de genomsnittliga förhållandena enligt Fiskeriverkets sjödatabas. Miljötillståndet i Näsvattnet anses därför vara mycket bra med ett rikt och produktivt fisksamhälle.

Inre Verkansjön som utgjorde referenssjö till Näsvattnet visar enligt provfisket och bedömningsgrunderna på ett välmående fisksamhälle. Sjön har en hög biomassa, ett större antal individer och en högre andel piscivora abborrar jämfört med de genomsnittliga förhållandena enligt Fiskeriverkets sjödatabas samt att föryngring av abborre äger rum. Miljötillståndet i Inre Verkansjön är enligt bedömningsgrunderna mycket bra med ett rikt och produktivt fisksamhälle.

Vid en jämförelse av Fiskeriverkets bedömningsgrunder mot de 36 abborrsjöar som provfiskats inom miljöövervakningen och kalkeffektuppföljningen i Västerbottens län hör Näsvattnet och Inre Verkansjön till de sjöar som har högst biomassa och högre andel piscivora abborrar än genomsnittet. När det gäller antalet individer ligger Näsvattnet över genomsnittet medan Inre Verkansjön är precis under. Fisksamhällets status vid denna jämförelse ser bra ut och normala förhållanden råder i både Näsvattnet och Inre Verkansjön.

Om vi tittar på abborre och ställer referenssjön Inre Verkansjön mot Näsvattnet som enligt den tidigare undersökningen ska hysa stor andel missbildade abborrar kan vi från provfiskeresultatet se att Näsvattnet har högre antal fiskar och högre vikt per ansträngning än Inre Verkansjön. Längdfördelningskurvorna för sjöarna ser normala ut med bra storleksfördelning. Analyserna av metallkoncentrationer och halten av miljögifter i fisken visar på att sjöarna inte avviker nämnvärt från varandra men tenderar snarare åt att Inre Verkansjön har högre halter. Analysresultatet från Långvattnet visar att sjön inte avviker från de andra två sjöarna. En viktig fråga som Ortsbefolkningen vill ha svar på är om det föreligger någon risk med att äta fisken i Långvattnet och Näsvattnet. Resultaten från analyserna av metaller och miljögifter skickades till Livsmedelsverket för granskning. Deras bedömning av halterna av metaller och organiska miljögifter från dessa tre sjöar är att de är låga och inte avviker från det normala (Petersson-Grawé, 2006), samt att de ligger under de gränsvärden som finns (EG-kommissionen, 2001). De anser utifrån resultaten från denna undersökning att fisken är fullt tjänlig som människoföda (Petersson-Grawé, 2006).

Utifrån de provfisken och analyser som Länsstyrelsen utfört i dessa tre sjöar är det inte möjligt att utröna eller ge svar på varför det finns missbildad fisk. Vad gäller abborre har inga yttre deformationer tidigare rapporterats in av lokalbefolkningen från Näsvattnet och Långvattnet men undersökning som utfördes på uppdrag av Storums kommun år 2004 visade på en stor andel yttre och inre skador hos abborrarna (Hedlund m.fl. 2004). När det gäller missbildad gädda har rapporter från lokalbefolkning endast inkommit från Långvattnet. Vid länsstyrelsens provfiske i sjön år 2005 samt vid fisket år 2004 som genomfördes av Miljötjänst Nord och ITM, uppvisade ingen av de totalt ca 8 fångade gäddorna på deformationer i huvudregionen. Ture Rönnholm från Långsjöby har dock lämnat in gäddor från Långvattnet till Länsstyrelsen samt visat ett foto där deformationer i huvudregionen har konstaterats. Enligt undersökningen år 2004 hade ungefär hälften av ca 10 fångade gäddor i Näsvattnet allvarliga deformationer i huvudregionen. Bybön Signar Andersson som botten och

fiskat hela sitt liv i Näsvattnet säger att han aldrig har sett en missbildad gädda eller abborre i sjön (Andersson, 2005). I provfisket som länsstyrelsen utförde fångades 14 gäddor varav en uppvisade en något kort överkäke (bild 6). Av de 11 gäddor som fångades i referenssjön Inre Verkansjön var samtliga normala.

De fen- och hudskador som noterades på abborre vid den okulära granskningen under provfiskena år 2005 bedömdes ha uppkommit då fisken snärjt in sig i näten men även i samband med vittjandet av näten. Ett annat vanligt fenomen vid provfiske i abborrsjöar är att mindre fisk som sitter fast i näten attackerar av gädda eller större abborrar och av den anledningen får skador. Sådana skador noterades i både Näsvattnet och Inre Verkansjön. Skadefrekvensen mellan Näsvattnet och Inre Verkansjön vid den okulära granskningen var likvärda men den var högre än Långvattnet vilket kan förklaras av att de två förstnämnda sjöarna hade en betydligt högre fångstvikt samt större antal individer per ansträngning. Liknade skador och skadefrekvenser har observerats i andra miljöövervakningssjöar med stor mängd abborre vilket har kunnat förklaras som nätskador och attackskador. I samband med provfisket i Näsvattnet fångades abborre med kastspö för att se om fen- och hudskador förekom hos fisk som ej suttit i några nät. Ett 20-tal abborrar fångades och inga avvikelser från det normala kunde urskiljas.

Länsstyrelsen provfiske och analysresultat år 2005 ger inget svar på orsaken till den höga andelen skador och missbildningar som påvisades vid undersökningen år 2004 som utfördes av Miljötjänst Nord och ITM. Undersökningen år 2005 visar tvärtemot på ett mycket bra miljötillstånd med ett välmående fiskesamhälle. Livsmedelsverkets bedömning av halterna av metaller och miljögifter i fisken från samtliga tre sjöar är att de är låga samt att fisken är fullt tjänlig som människoföda och att ingen risk för liv och hälsa föreligger vid konsumtion. Att det finns gäddor med deformationer i huvudregionen är belagt men vi vet inte idag hur stor andel av totala populationen det handlar om samt orsaken till missbildningen. Om det till viss del är naturligt betingat eller om det är en ren antropogen påverkan som är orsaken finns det inget svar på ännu.

Medgivande

Länsstyrelsen i Västerbottens län vill rikta ett stort tack till Signar Andersson, Näsvattnet, för lån av båt i Näsvattnet och Inre Verkansjön samt ovärderlig hjälp med att frakta fältutrustningen med fyrhjuling till Inre Verkansjön. Ett stort tack riktas även till Ture Rönnholm, Långsjöby, för lån av båt i Långvattnet. Sedan vill vi tacka Magnus Dahlberg och Olof Filipsson, Fiskeriverket, samt David Lundvall, Länsstyrelsen i Dalarnas län, för genomläsning av rapporten och värdefulla synpunkter under projektets gång.

Referenser

Andersson, S. 2005. Muntligt. Näsvattnet.

Dahlberg, M. 2005. Muntligt. Fiskeriverket.

EG-kommissionen. 2001. Kommissionens förordning (EG) nr 466/2001. Om fastställande av högsta tillåtna halt för vissa främmande ämnen i livsmedel.

EG-kommissionen. 2005. Kommissionens förordning (EG) nr 78/2005. Om ändring av förordning (EG) nr 466/2001 när det gäller tungmetaller..

Fiskeriverket, 2005. Sötvattenlaboratoriets databas NORS – för provfisken i svenska sjöar. www.fiskeriverket.se.

Greyerz, E. 2005. Koncentrationer av metaller och kvicksilver samt klorerade och bromerade substanser i fisk från Västerbottens län år 2005. Analysrapport från R S L. Naturhistoriska riksmuseet, Gruppen för miljögiftsforskning.

Hedlund, T., Lindberg, J., Åkerstedt, M., Tjärnlund, U., Hägerroth, P-Å., Balk, L. 2004. Undersökningar i Storumans kommun. Biologiska effekter i Långvattnet och Näsvattnet.

Kinnerbäck, A. 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket. Rapport 2001:2.

Naturvårdsverket, 1997. Handbok för miljöövervakning. Undersökningstyp: Metaller och organiska miljögifter i fisk, sjöar och vattendrag.

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2001. Handbok för miljöövervakning. Undersökningstyp: Provfiske i sjöar.

Naturhistoriska riksmuseet, 2005. Rutiner för insamling, förpackning och transport av fisk för miljögiftsprovtagning.

Petersson-Grawé, K. 2006. Muntligt. Livsmedelsverket.

Rönholm, T. 2006. Muntligt. Långvattnet.

Storumans kommun, Miljö- & byggnadsnämnden. 2005. Biologiska effekter i Långvattnet samt Näsvattnet inom Storumans kommun.

Länsstyrelsen Västerbotten
Storgatan 71 B, 901 86 Umeå

www.vasterbotten.lst.se
lausstyrelsen@ac.lst.se
090-10 70 00

ISSN 0348-0291