



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
*Miljövetarprogrammet*

---

GÖTEBORG UNIVERSITY  
*Environmental Sciences Program*

## **Kriterier för en hållbar fisketurism i Sjuhärad**

***Karin Sandqvist***  
**Examensarbete 20 p i Miljövetenskap**  
**Januari 2005**  
Handledare: Stefan Bydén  
Avdelningen för Tillämpad miljövetenskap  
Göteborgs universitet

## **SAMMANFATTNING**

Leader + är ett EU finansierat projekt med syfte att främja landsbygdsutvecklingen inom unionen. I Sjuhäradsområdet pågår ett flertal olika delprojekt inom ramen för Leader +. Ett av dessa är ”Marknadsplats Sjuhärad, fisketurism på naturens villkor”. Detta projekt syftar till att utveckla den lokala fisketurismen, för att på så sätt öka sysselsättningen och inkomsterna på det lokala planet, utan att för den skull äventyra den naturliga fiskeresursen.

Detta examensarbete ingår som en del i detta projekt och syftar till, att ta fram lämpliga och användbara kriterier för hur denna fisketurism kan bedrivas, utan att i allt för stor utsträckning påverka naturmiljön negativt.

En genomgång av befintliga system för ett ekologiskt och hållbart fiske, både nationellt och internationellt, har visat att det enbart ett fåtal av dessa är väl underbyggda. En genomgång av annan tillgänglig information rörande fiske och dess påverkan på naturmiljön och hur denna kan mildras har även gjorts. Här finns det ett större referensmaterial att söka igenom, men även inom det här området saknas det mycket vad gäller vetenskapligt förankrad information.

Detta arbete har resulterat i en kriterietabell, som behandlar ett antal frågor, för att fisket ska kunna anses som hållbart. Huvudrubrikerna i denna kriterietabell är: juridiska frågor, sociala och ekonomiska frågor, administrativa frågor, allmän miljöpåverkan, påverkan på fiskeresursen och påverkan på övriga ekosystemet.

Genomförbarheten av kriterierna har undersökts genom kontakt med några slumpvis utvalda fiskevårdsområdesföreningar, som har fått ge sina åsikter om dessa. Generellt kan sägas, att från fiskevårdsområdesföreningarnas sida, så är det stora problemet för att uppfylla kriterierna bristen på resurser, både ekonomiskt och personalmässigt. För att minska arbetsbördan för fiskevårdsområdesföreningarna föreslår jag, att en del av arbetet med kriterierna sköts centralt. Exempelvis skulle fångstrapporteringen och en del av informationsbiten runt fiskearrangemangen kunna skötas via Marknadsplats Sjuhärads hemsida.

## **SUMMARY**

Leader + is a project financed by the European Union to support the development of the countryside within the Union. In the district of Sjuhärad, several different projects within the framework of Leader + are carried out. One of these projects is “Marketplace Sjuhärad, fishing tourism at the nature's own conditions”. The aim of this project is to develop the local fishing tourism, and in that way enhance the employment and income in the region, without damaging the fishing resource.

This honour thesis is a part of this project and aims to develop suitable and useful criteria for how fishing tourism can be carried out without damaging the ecosystem.

A survey of available systems for ecological and sustainable fishing has been conducted, both nationally and internationally. At present there are only a few systems, which are well-founded. A survey of other available information about fishing and its effect on the ecosystem, and how it can be reduced, has also been conducted. In this part there are more information, but also this material lack scientific support.

This paper has resulted in a table with criteria that deal with a number of questions concerning a sustainable recreational fishing. The main headlines in this table are: legal issues, social and economic issues, administrative issues, general environmental effect, effect on the fishing resource and effect on the rest of the ecosystem.

Concerning the ability to accomplish the criteria some randomly selected fishing organizations have been contacted and asked about their opinion on the criteria. Generally speaking the greatest problem for the fishing organizations to fulfil the criteria are lack of resources, both economical and personnel. To reduce the workload for the fishing organizations I suggest that part of the administrative work around the criteria is done centrally. For example the reporting of fishing yield and part of the information about the fishing arrangements could be done through the homepage of “Marketplace Sjuhärad”.

## **FÖRORD**

Detta examensarbete ingår som en del i projektet Marknadsplats Sjuhärad – Fisketurism på naturens villkor. Projektet syftar till att försöka utveckla och marknadsföra en hållbar fisketurism inom Sjuhäradsområdet. Min del i arbetet har varit att försöka utveckla ett praktiskt användbart kriteriesystem för fisket.

Detta arbete hade inte kunnat genomföras utan hjälp från min handledare Stefan Bydén och projektledaren för Marknadsplats Sjuhärad Sassi Wemmer på Melica miljökonsulter. Även Anders Olsson och Jan Schmidbauer Crona på Melica har varit till stor hjälp med genomläsning och kommentarer av uppsatsen.

Sist vill jag även tacka Teresia Persson och alla andra på miljökontoret i Marks kommun för den tid de la ner för att hjälpa mig få fram all information runt sjöarna i Mark.

## INNEHÅLL

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INLEDNING</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1. BAKGRUND .....  | 5         |
| 1.1.1. <i>Leader +</i> .....   | 5         |
| 1.1.2. <i>Marknadsplats Sjuhärad – Fisketurism på naturens villkor</i> ..... | 6         |
| 1.2. SYFTE .....   | 6         |
| 1.3. PROBLEMFÖRMULERING, AVGRÄNSNINGAR OCH DEFINITIONER.....                 | 6         |
| <b>2. METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT</b> .....                                  | <b>7</b>  |
| <b>3. RESULTAT</b> .....   | <b>7</b>  |
| 3.1. BEFINTLIGA SYSTEM .....   | 7         |
| 3.1.1. <i>Naturens Bästa</i> .....   | 7         |
| 3.1.2. <i>Sportfiskarnas etiska regler</i> .....                             | 9         |
| 3.1.3. <i>Västerdalafiske</i> .....  | 10        |
| 3.1.4. <i>Lapland Fishing</i> .....  | 11        |
| 3.1.5. <i>MSC – Marine Stewardship Council</i> .....                         | 11        |
| 3.2. FISKEVÅRDANDE ÅTGÄRDER .....  | 14        |
| 3.2.1. <i>Minimimått</i> .....   | 14        |
| 3.2.2. <i>Hotade arter</i> .....   | 14        |
| 3.2.3. <i>Hållbart uttag</i> .....   | 16        |
| 3.2.4. <i>Återutsättning av fångad fisk</i> .....                            | 19        |
| 3.2.5. <i>Fiskemetod</i> .....   | 20        |
| 3.2.6. <i>Biotopvårdande åtgärder</i> .....                                  | 20        |
| 3.2.7. <i>Spridning av sjukdomar och främmande arter</i> .....               | 20        |
| 3.2.8. <i>Fredade områden/perioder</i> .....                                 | 21        |
| 3.2.9. <i>Fiskevårdsplan</i> .....   | 22        |
| 3.2.10. <i>Fiskebokslut</i> .....  | 23        |
| 3.2.11. <i>Information</i> .....   | 23        |
| 3.3. URVAL AV KRITERIER .....  | 24        |
| <b>4. DISKUSSION</b> .....   | <b>24</b> |
| 4.1. EFTERLEVNADSMÖJLIGHETER AV KRITERIERNA .....                            | 24        |
| 4.2. RESULTATANALYS .....  | 24        |
| 4.3. FRAMTIDA ARBETE .....   | 26        |
| <b>5. SLUTSATSER</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>6. REFERENSER</b> .....   | <b>28</b> |

## BILAGOR

Bilaga 1: Föreslagna kriterier för ett hållbart fiske

Bilaga 2: Närings- och produktionsberäkningar för några Sjuhäradssjöar

## **1. INLEDNING**

### **1.1. BAKGRUND**

Enligt styrelsen för Sverige bilden [2004] uppger cirka 600 000 utländska turister att de kommit till Sverige huvudsakligen för att ägna sig åt fiske, vandring, kanotpaddling eller andra naturorienterade aktiviteter [Svenska Naturskyddsföreningen (hemsida), 2004]. Av samma undersökning framgår att större delen av dessa turister besöker södra Sverige (Småland/Blekinge), Västsverige (Västergötland/Dalsland/Värmland) eller Jämtland/Härjedalen. Inom dessa områden står naturturisterna för en större andel av det totala antalet utländska turister än på andra håll i Sverige. De turister, som anger naturen som tungt vägande skäl för sitt besök i Sverige, lägger tillsammans ut 1,8-1,9 miljarder kronor årligen under sin vistelse här. En ökad natur- och kulturturism innebär ökade möjligheter, för regional utveckling och bevarande landskapet. Naturturismen har därmed en stor möjlighet att kunna utvecklas i bygder där naturen och landskapet är den största tillgången [Naturvårdsverket (hemsida), 2004]. Fisketurismen kan därmed ha en stor potential i Sjuhäradsområdet, men den bör ske på naturens villkor. Mot bakgrunden av detta har ett Leader+ projekt startats, för att utveckla en hållbar fisketurism inom Sjuhäradsbygden [Wemmer, 2003]. Undersökningar under senare år har dock visat att ett alltför intensivt bedrivit sportfiske kan ge betydande negativa effekter på fiskbestånden och därmed även på fiskets kvalitet, exempelvis vad gäller storleks- och artfördelning [Länsstyrelsen Jämtlands län, 2000]. Detta utgör en negativ sida av utvecklingen av fisketurismen, då man önskar att detta ska kunna vara en långsiktigt hållbar näring, i framförallt glesbygdsområden.

#### *1.1.1. Leader +*

Leader + är ett av fyra gemenskapsinitiativ som finansieras via EU:s strukturfonder. Detta projekt syftar till att stödja landsbygdsutvecklingen genom att identifiera den egna bygdens potential på lång sikt. Genom detta initiativ stimuleras integrerade, högkvalitativa och originella strategier för en hållbar utveckling. Fokus ligger på ett starkt partnerskap och nätverk för erfarenhetsutbyte. Projekten finansieras dels av utvecklingssektionen vid EUGFJ (Europeiska utvecklings- och garantifonden för jordbruket) samt offentliga och privata bidrag. I Sverige är det Glesbygdsverket som har huvudansvaret för genomförandet av det nationella Leader + programmet. Leader + sköts lokalt av så kallade LAG-grupper (Local Action Group) [EU-kommissionen (hemsida), 2004]. En nationell nätverksfunktion har till uppgift att sprida bra exempel från det lokala utvecklingsarbetet (LAG-grupperna) till andra intressenter. Nätverken har även till uppgift att underlätta samarbetet mellan olika LAG-grupper både inom landet och inom hela EU-området [Nutek (hemsida) 2004].

För Sveriges del löper detta program mellan den 30 juni 2000 och fram till utgången av 2008. Sjuhäradsområdet (Mark, Borås, Svenljunga, Bollebygd, Tranemo, Herrljunga och Ulricehamns kommuner, med undantag av centralorterna Borås, Ulricehamn, Kinna, Skene, Örby, västra delen av Bollebygds kommun samt socknarna Kalv och Håcksvik i Svenljunga kommun, samt enbart Gäsenedelen av Herrljunga kommun) utsågs i juli 2001 till en så kallad LAG-grupp. Inom denna LAG-grupp kommer sedan ett flertal olika utvecklingsprojekt att bedrivas. Temat för Leader + Sjuhärad är ett ”förbättrande av livskvalitet genom att tillvarata och utveckla det lokala natur- och kulturarvet i Sjuhärad” [Leader + Sjuhärad (hemsida), 2004].

### *1.1.2. Marknadsplats Sjuhärad – Fisketurism på naturens villkor*

Detta projekt inom Leader + Sjuhärad syftar till att utveckla och värdera fisketurismen i Sjuhärad, i en ekologisk riktning. Detta sker i samverkan med de tyska områdena Mecklenburger Schaalseeregion och Westmecklenburgische Ostseeküste i Mecklenburg-Vorpommern. Projektet kommer slutligen att resultera i ett antal fiskekartor över Leaderområden i respektive land. Dessa kartor kommer dels att publiceras i en handbok, dels på en internetportal. I handboken och på hemsidan kommer intresserade fiskevårdsområdesföreningar, vattenvårdsföreningar, utvecklingsgrupper etcetera, att beredas möjlighet att marknadsföra sig själva [Wemmer, 2003].

Förutsättningarna, för de tre Leaderområdena, är likartade med en rik natur, med stora möjligheter till friluftsturism, och då speciellt vad gäller fiske i de många sjöarna och vattendragen. En risk finns att den ökade marknadsföringen och intresset för sportfiske i dessa områden kan resultera i en överexploatering av fiskeresursen på dessa platser. På samtliga tre platser finns en stark lagstiftning till skydd för miljön, men informationen om denna till turisterna bör förbättras. Projekten kommer att pågå parallellt i Sverige och Tyskland, men varje land kommer att arbeta var för sig för att först i slutskedet sammanföra de respektive ländernas resultat. Slutresultatet för Sjuhärads del blir att området kan marknadsföras som ett hållbart fisketurismmål. Olika delar av det svenska projektet går bland annat ut på att identifiera lämpliga områden för fisketurism, sprida information kring fisketurism, utreda hur sportfisket påverkar spridningen av främmande arter i vattenmiljön samt att ta fram kriterier för hur en hållbar fisketurism skulle kunna bedrivas [Wemmer, 2003].

## 1.2. SYFTE

Syftet med det här examensarbetet är att ta fram ett praktiskt användbart kriteriesystem för en hållbar fisketurism i Sjuhäradsområdet, samt att konstruera en modell för ett möjligt fiskeuttag.

## 1.3. PROBLEMFÖRMULERING, AVGRÄNSNINGAR OCH DEFINITIONER

Följande frågor ska besvaras i detta arbete:

- Vilka befintliga kriteriesystem och rekommendationer finns det som berör sportfiske?
- Vilka kriterier är lämpliga för en hållbar fisketurism i Sjuhäradsbygden?
- Är dessa kriterier tillämpbara i verkligheten?
- Hur stort fiskeuttag är hållbart inom området?

Arbetet avgränsas till att gälla hela Sjuhäradsområdet (se definition av Leader + området ovan) inklusive Kalv och Håcksviks socknar i Svenljunga kommun. Bara i undantagsfall kommer specifika sjöar eller vattendrag att behandlas i kriterierna, utan dessa kommer främst att vara allmänna för samtliga områden.

I det här arbetet definieras ett hållbart fiske, som att det bedrivs på ett sådant sätt att det inte ska utarma den naturligt förekommande fiskeresursen. Fisket och avkastningen från detta skall dessutom komma lokalbefolkningen och det lokala samhället till del som en långsiktig ekonomisk förutsättning.

## **2. METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT**

För framtagande av kriterier används främst litteraturstudier av redan befintliga system, samt av litteratur som behandlar fiske och fiskevård. För att få fram information om de olika sjöarna och vattendragen i kommunerna, har även kontakt tagits med de olika inblandade kommunerna samt de involverade fiskevårdsorganisationerna.

För att kunna få en bild av systemets användbarhet har även andra insatta i ämnet (exempelvis sportfiskare, fisketuristorganisationer, fiskevårdsorganisationer etcetera) getts möjlighet att lämna synpunkter på de framtagna kriterierna.

## **3. RESULTAT**

Nedan ges en genomgång av kriterier i befintliga system, samt även andra medel för att påverka bestånden. Denna information ligger sedan till grund för de kriterier som arbetats fram för hur fisketurismen ska kunna bedrivas på ett mer hållbart sätt. De kriterier som sedan kommer att gälla diskuteras senare i diskussionen. Dessa finns även sammanställda i bilaga 1.

### **3.1. BEFINTLIGA SYSTEM**

Det finns ett flertal utarbetade system för hur sportfiske och fisketurism ska kunna genomföras och marknadsföras som en långsiktigt hållbar sysselsättning. Här ges en kort genomgång av de system som är relevanta för detta projekt och deras innebörd.

#### *3.1.1. Naturens Bästa*

Svenska ekoturismföreningen har i samarbete med Sveriges Rese- och Turistråd och Svenska Naturskyddsföreningen arbetat fram en märkning, Naturens Bästa, för ekoturistföretag. Dessa kriterier är uppdelade i två kategorier, dels generella kriterier, som gäller för alla turistföretag, dels specifika kriterier för den aktuella verksamhetsformen. Exempel på några av de mer generella kriterierna är följande [Ekoturismföreningen (hemsida), 2004]:

- Arrangören, eller dess reseunderleverantörer, känner till resmålet väl.
- Skriftliga resmålsanalyser har gjorts.
- Alla lokala reseunderleverantörer och guider får en konkret lista över vad arrangören kräver av dem, för att arrangemanget skall kunna ekoturistmärkas.
- Resmålsanalysen styr hur arrangemanget genomförs.
- Gruppstorlek bestäms av känsligheten hos det område som besöks, miljöfaktorer samt resenärens säkerhet och upplevelsekaraktär.
- Kontakter har tagits med resmålens markägare.
- På de ställen där arrangörens besöksstryck är koncentrerat, eller regelbundet återkommande, har skriftlig överenskommelse gjorts med markägaren.
- Lokala regler och rekommendationer för skyddade områden respekteras alltid.
- Om det finns risk att arrangemanget bidrar till direkt miljöskada, avstår företaget från arrangemanget.



- Alla arrangemang baseras på ett långsiktigt hållbart och etiskt acceptabelt nyttjande av resursen.
- Kontakter har tagits med naturvårdsmyndigheter för att säkerställa, att känsliga naturvärden inte störs genom oaktsamhet.
- Arrangören avsätter en dag årligen per person i företaget för vidareutbildning inom ämnet ekoturism.
- En företagspolicy finns för att sträva efter lokal prägel på arrangemang, mat, logi, transporter och guidning.
- Arrangören bidrar till, eller deltar i, någon form av lokalt utvecklingsarbete.
- Vid arrangemanget köps så mycket som möjligt av varor och tjänster lokalt.
- Arrangören har en egen, skriftlig miljöplan, som beskriver verksamhetens miljöpåverkan. Denna innehåller en konkret plan för vilka miljöförbättringar, som behöver göras. Denna plan ska även vara tillgänglig för de kunder som är intresserade.
- Vid nyinvesteringar väljs bäst miljöanpassad och/eller miljömärkt teknik, som fungerar för ändamålet.
- Vid inköp av förbrukningsvaror väljs i första hand miljömärkta, eller dokumenterat miljöanpassade alternativ, där sådana finns.
- Rutiner finns för avfallshantering.
- Lokala transporter genomförs med så miljöanpassad och resurssnål teknik som möjligt.
- Arrangörens eventuella tvåtaktsmotorer i utombordare, ersättes med fyrtaktsmotorer eller andra motorer med motsvarande eller lägre bränsleförbrukning/renare utsläpp och mindre buller.
- Bättre miljöanpassade drivmedel och oljor används överallt.
- Andra besökares naturupplevelser respekteras och en ”Minsta möjliga störnings”-policy finns.
- Eventuellt eldande i terrängen sker med omdöme och enligt lokala bestämmelser, årstider och förutsättningar.
- I arbetet med resmålsanalysen tas även hänsyn till yttre hotbilder, som exempelvis skogsavverkningar. Eventuella sådana noteras, på vilket vis de hotar resmålens ekologiska och kulturella värden och utvecklingen följs från arrangörens sida.
- Arrangören har säkerställt att personal, som kommer i kontakt med besökarna, har goda kunskaper om resmålens natur- och kulturvärden.
- Uppförandekoder används och förmedlas till besökarna. Sådana ska behandla:
  - Lokala naturskyddsbestämmelser, tips om lämpligt beteende i känsliga biotoper, vid möten med vilda djur och ömtåliga växter.
  - Rekommendationer och lokala regler för camping, eldning, latriner, sophantering och rengöring.
  - Allemansrättens tillämpning i allmänhet och under arrangemanget i synnerhet.
  - Vad som gäller vid besök på historiska platser och/eller områden där forskning pågår.
  - Särskilda hänsynstaganden som måste göras under den tid som besöket sker.
  - Respekt för människor på bygden och deras näringar.
- Arrangören är registrerad hos Skattemyndigheten med organisationsnummer och F/FA-skattebevis.

De kriterier som är framtagna specifikt för fisketurism är bland annat följande [Ekoturismföreningen (hemsida), 2004]:

- Arrangören har minst två års erfarenhet inom fisketurismbranschen.
- Arrangörens fiskeverksamhet följer de lagar och förordningar, som utfärdats av Fiskeriverket, länsstyrelsen, samt fiskerättsägarens regler för fisket.
- Arrangören, samt även personal som är aktiva med fisket och fiskeinformationen, har genomgått kurs i ekoturismmärkt fiske och fiskevård.
- Skriftligt avtal finns mellan fisketuristföretaget och fiskerättsägaren om att kommersiellt fiske får bedrivas.
- Arrangören har en egen fiskevårdsplan innehållandes:
  - Visionen för fisket och turismverksamheten
  - Målsättningen med fiskevårdsplanen
  - Kort bakgrundsbeskrivning av fisket, vilka fiskevatten det gäller, vilka fiskebestånd som är aktuella, fiskevårdsåtgärder som genomförs eller som arrangören är delaktig i samt regler för fisket
  - Projektplan med arbetsuppgifter, tidsplan och metod för fångstrapportering
  - Schablon för hur mycket av den sportfiskade fisken som aktuella fiskevatten producerar
- Arrangören upprättar vid varje årsslut ett fiskebokslut över det gångna året. Detta bokslut redogör för hur arbetet med fiskevårdsplanen fortlöper och redogör för fångststatistik i relation till vattnets produktionskapacitet.
- Fisket sker enbart på naturligt förekommande arter, på ett sätt som främjar bevarandet och skyddet av de naturliga fiskebestånden och naturmiljöerna.
- Arrangören för fångstjournal, som visar mängden upptagen fisk per man och fiskad dag (art/kg/cm/fiskedag).
- Arrangören har egna fiskeregler för arrangemanget som delges deltagarna muntligen eller skriftligen. Dessa ska innehålla information om:
  - Fiskeregler och andra juridiskt bindande bestämmelser runt arrangemanget
  - Etiska regler och fångstmetoder för arrangemanget
  - Information om hur man förhåller sig till naturen, exempelvis hantering av skräp och dylikt
- Fiskeledare och eventuell lokal guide under arrangemanget har god kännedom om natur, kultur och fiske på resmålet.
- Företaget avsätter pengar för fiskevårdsåtgärder.
- Företaget deltar aktivt i den förening som äger fiskerätten, i syfte att skapa ett långsiktigt hållbart fiske.
- I arrangemanget ingår en grundläggande fiskevårdsgenomgång för besökaren.
- Under arrangemanget ersätts i möjligaste mån förbränningsmotorer med miljövänligare alternativ.

### *3.1.2. Sportfiskarnas etiska regler*

I sportfiskarnas egna etiska regler återfinns bland annat följande punkter [Sportfiskarna (hemsida), 2004]:

- Alltid verka för försvar av natur och miljö, samt efter bästa förmåga stödja allt arbete till skydd för och förbättring av fiskebestånden genom aktiv fiskevård.
- Före fisket skaffa sig kännedom om, och under fisket respektera gällande bestämmelser såsom fredningstider, fredningsområden, minimimått samt ömtålig natur.
- Alltid förvärva erforderliga tillstånd till sportfiske.
- Använda de ur sportmässig synpunkt lämpligaste redskapen, hålla dem i gott skick samt nyttja dem med det kunnande och omdöme som krävs, för att fisken inte ska vållas onödig skada, så att den fisk, som ej skall behållas, kan släppas tillbaka med bästa möjliga utsikter till överlevnad.
- Omedelbart avliva fångad fisk som skall behållas.
- Hantera de använda redskapen på ett sportfiskemässigt sätt och eftersträva principen: en fiskare – ett spö – en lina.
- Aldrig fånga mer fisk än den fiskande själv kan förbruka samt aldrig sälja sin fångst eller på annat sätt fiska i vinstsyfte.
- Bedriva sportfisket med hänsynstagande till såväl yrkesfiskets som det traditionella, legala husbehovsfiskets behov och redskap.
- Genom ett kunnigt, sportsligt och hänsynsfullt fiske stärka sportfiskets anseende samt verka för kännedom, om såväl sportfiskets rekreativa värden som de förpliktelser dess utövare har mot natur och miljö.
- Alltid hålla naturen ren.
- Respektera allemansrätten.

### *3.1.3. Västerdalafiske*

I Malungs kommun har ett fiskeprojekt bedrivits, där följande rekommendationer, att tänka på vid fisket tagits fram [Västerdalafiske (hemsida), 2004]:

- Att naturen bara är oss till låns och att vi sparar lite till kommande generationer. Vi kan således inte uppföra oss hur som helst när vi vistas där. Tänk på att allemansrätten är en gåva som också förpliktigar.
- Att vid eldning skall man ha klart för sig var och när man får elda och att inte ta ved av stående skog, den brinner ändå inte. Använd helst iordningställda grillplatser.
- Att våra sjöar inte är någon outhärlig resurs, och att man inte bara fiskar efter regler och minimimått, utan också efter förstånd. Fisk som skall återutsättas, skall handskas med våta händer för att tillfoga fisken så lite skador som möjligt.
- Att inte fiska för att fylla frysen, utan bara ta den fisk man äter upp för dagen. På så vis får vi ett uthålligare fiske till glädje för många framöver.
- Att det går bra att campa vid våra vatten, men helst vid iordningställda platser. Skall man stanna en längre tid, bör man ha markägarens tillstånd. Man campar naturligtvis inte på eller invid privat tomt eller stuga, och man lämnar heller inte sopor efter sig i skogen.
- Att de flesta av våra skogsbilvägar är öppna för trafik, men finns det en bom skall detta naturligtvis respekteras. Parkera också så att annan trafik kan ta sig förbi.
- Att man vid fiske i rinnande vatten respekterar fiskare som redan börjat sitt fiske, genom att inte kliva ut alldeles framför för att börja sitt eget fiske. Fiska i turordning, det blir mycket trevligare stämning, och fiska er nedströms.

- Att inte glömma fiskekortet, kontroller görs dagligen.
- Att inte slänga fiskelina i naturen, våra djur och fåglar tar stor skada av detta.

I detta projekt ges även en del allmänna rekommendationer för fiskevård. Dessa går i huvudsak enbart ut på att man vid kompensationsutsättningar av fisk skall använda sig av för vattnet lämplig art och att dessa helst skall komma från det specifika vattnet för att på så sätt bevara kvarvarande, lokala stammar.

#### *3.1.4. Lapland Fishing*

Hushållningssällskapet i Västerbotten arbetar inom projektet Lapland Fishing för att utveckla den fisketuristiska näringen i Västerbottens län och har bland annat tagit fram ett antal kvalitetskriterier för fiskeentreprenörer. Dessa kriterier är uppdelade i sju huvudgrupper, som behandlar även andra områden inom fisket än de rent ekologiska. De kriterier som berör hur fisket ska bedrivas på ett hållbart sätt är enligt följande [Lapland Fishing (hemsida), 2004]:

- Fisket skall i första hand bedrivas efter naturligt förekommande arter på ett ekologiskt hållbart sätt.
- Minimimått och fångstbegränsningar skall säkerställa att eventuellt uttag sker på en nivå anpassad till produktionen i vattnet.
- Kontroll av vatten skall ske regelbundet, både med hänsyn till vattenkemi och fiskebeståndens status.
- Företagen bör fortlöpande arbeta med att miljöanpassa verksamheten utifrån marknadens krav.
- En fungerande källsortering skall finnas.
- Företaget skall aktivt arbeta för att nödvändiga fiskevårdsåtgärder genomförs.
- Fiskevårdsplan bör finnas åtminstone för vatten under egen rådighet.
- Kartor och information om området bör tillhandahållas kunden (även på engelska).
- Företaget skall kunna samarbeta med övriga aktörer både lokalt och regionalt.
- Delaktighet och engagemang i kompetenshöjning/utveckling och marknadsföring av länets fiske är ett krav.
- Lokala nätverk med andra aktörer bör eftersträvas.
- Information kring regler och begränsningar i fisket skall vara tydliga.
- Personalen, som förmedlar informationen, skall ha de kunskaper som krävs för att besvara frågor kring materialet.
- Företaget skall redovisa fångststatistik, som beskriver de produkter som erbjuds.
- Företaget skall innan påbörjad marknadsföring av produkter, förankra dessa hos lokalbefolkningen och ev. övriga aktörer i området.
- För att gynna den lokala ekonomin, bör upphandling av varor och tjänster i första hand ske i närområdet.

#### *3.1.5. MSC – Marine Stewardship Council*

MSC (Marine Stewardship Council) har satt upp ett antal principer och kriterier, för hur ett hållbart fiske bör bedrivas. Dessa kriterier ligger sedan till grund för en frivillig, oberoende certifiering av fiskeföretag. Meningen med certifieringen är att alla fiskeföretag, oavsett storlek,

ska kunna bli certifierade. Vid certifieringen skall även hänsyn tas till de lokala förhållandena. Kriterierna är främst framtagna för yrkesfiske, men många av kriterierna passar även på ett mer småskaligt sportfiske. Nedan följer en genomgång av MSC:s tre huvudprinciper och de tillhörande kriterier, som är applicerbara på fisketurism inom Sjuhäradsområdet. [MSC (hemsida), 2004]

Princip 1: Fisket måste genomföras på ett sätt, som inte resulterar i överfiske eller en nedgång i den utnyttjade populationen, och i de fall populationen är minskande måste fisket bedrivas på ett sådant sätt att det tydligt resulterar i att den återställs.

Kriterier:

1. Fisket skall bedrivas på en fångstnivå som kontinuerligt bibehåller den höga produktiviteten hos målpopulationen och dess ekosystem.
2. Där en exploaterad population minskar, skall fisket genomföras på ett sådant sätt att en långsiktig återhämtning och återuppbyggnad av beståndet möjliggörs.
3. Fisket genomförs så att det inte påverkar ålders- och könsfördelningen eller den genetiska sammansättningen på ett sådant sätt att det påverkar reproduktionsförmågan negativt.

Princip 2: Fisket skall ge möjlighet för en bibehållen struktur, produktivitet, funktion och diversitet av ekosystemet.

Kriterier:

1. Fisket bedrivs på ett sådant sätt, att det bibehåller naturliga, funktionella förhållanden mellan arter, och ska inte resultera i effekter på andra trofinivåer eller att ekosystemets status förändras.
2. Fisket bedrivs på ett sådant sätt att det inte påverkar biodiversiteten på gen-, art- eller populationsnivå och undviker eller minimerar dödsfall eller skador på hotade eller skyddade arter.
3. Där utnyttjade populationer minskar, skall fisket bedrivas på så sätt att återhämtning och återuppbyggnad ges möjlighet att ske till en specifik nivå inom en viss tidsrymd.

Princip 3: Fisket bedrivs i enlighet med lokala, nationella och internationella lagar och standarder, och arbetar på så sätt att utnyttjandet av resursen sker på ett ansvarstagande och hållbart sätt.

Kriterier:

1. Fisket skall inte bedrivas under ett kontroversiellt ensidigt undantag från internationella överenskommelser.

Förvaltningen skall:

2. visa tydligt långsiktig objektivitet i överensstämmelse med MSC:s principer och kriterier. Det skall även innehålla en rådgivande process, som är transparent och involverar alla intressenter och påverkade parter, för att på så sätt kunna beakta all relevant information, inklusive lokal kunskap. Påverkan från fiskeförvaltningens beslut på alla dem, som är beroende av fisket för sin överlevnad och fiskeberoende samhällen, skall anses som en part av den här processen

3. vara passande för det kulturella sammanhanget, storleken och intensiteten av fisket – reflektera specifika mål, införliva driftskriterier, innehållandes förfaranden för genomförande och en process för kontroll och utvärdering och agerande vid felaktigheter
4. observera de juridiska och sedvanliga rättigheterna och långsiktiga intressena hos befolkningen beroende av fisket för mat och utkomst, på ett sätt i överensstämmelse med ekologisk hållbarhet
5. innehålla en lämplig metod för att lösa de konflikter, som kan uppstå inom systemet;
6. ge ekonomiska och sociala incitament, som bidrar till ett hållbart fiske och skall inte stödja sådant förfarande som ej bidrar till detta
7. agera på ett lägligt och lämpligt sätt baserat på bästa tillgängliga information och använda försiktighetsprincipen, speciellt när det gäller vetenskapliga osäkerheter
8. införliva en undersökningsplan – passande för storleken och intensiteten av fisket – som inriktar sig på informationsbehovet i förvaltningen och ger spridning av undersökningsresultatet till alla intressenter
9. kräva att utvärdering av den biologiska statusen av resursen och fiskets påverkan har genomförts och kommer att kontinuerligt genomföras
10. specificera mätningar och strategier, som tydligt kontrollerar exploateringsnivån av resursen, dessa inkluderar bland annat följande:
  - a. sätter fångsten på en sådan nivå, att den bibehåller målpopulationen och ekosystemets höga produktivitet i förhållande till dess potentiella produktivitet, och räknar med ickemålorganismer (eller storlek, ålder och kön) som fångas och landas tillsammans med, eller som en konsekvens av, fisket efter målorganismen
  - b. identifierar lämpliga fiskemetoder, som minimerar negativ påverkan på habitatet, särskilt i kritiska eller känsliga områden som lek- och yngelområden
  - c. bidrar till återhämtning och återuppbyggnad av uttömda fiskpopulationer till specificerade nivåer inom en viss tid
  - d. mekanismer för att begränsa eller avsluta fiskeverksamheten när uppsatta fångstkvoter är uppnådda
  - e. etablera fredade zoner där det är lämpligt
11. innehålla lämpliga metoder för effektivt tillmötesgående, monitoring, kontroll, övervakning och tillämpning, som garanterar att uppsatta exploateringsnivåer inte överskrids och specificerar förbättrande åtgärder, att vidta i de fall då de överskrids.

Fisket skall:

12. använda fiskeutrustning och metoder utvecklade för att undvika fångst av ickemålorganismer, minimera dödligheten av denna fångst då den inte kan undvikas och reducera utsläpp av de som inte kan släppas vid liv
13. använda lämpliga fiskemetoder utvecklade för att minimera negativ påverkan på habitat, speciellt i kritiska och känsliga områden, som lek och yngelområden
14. inte använda destruktiva fiskemetoder som exempelvis fiske med gift eller sprängämnen;
15. minimera verksamhetsavfall som förlorad fiskeutrustning, oljespill, förstörelse av fångsten ombord etc
16. genomföras i enlighet med fiskeverksamhetssystemet och alla juridiska och administrativa krav som finns
17. bistå och samarbeta med myndigheter ifråga om fångst och tillbakasläppt fisk och annan information av vikt, för en effektiv skötsel av resursen och fisket.

[MSC (hemsida), 2004]

### 3.2. FISKEVÅRDANDE ÅTGÄRDER

Nedan ges ett antal ytterligare rekommendationer om hur fisket bör bedrivas för att ske på ett sådant sätt att den negativa påverkan på fiskeresursen minimeras. Dessa olika åtgärder ligger till grund för kriteriesystemet, men ska även ses som en hjälp till hur de olika kriterierna kan efterlevas.

#### 3.2.1. Minimimått

Det enskilt viktigaste verktyget för att förändra kvalitén på fisket är tillämpningen av minimimått. Oftast fångas fisken innan den nått sin fulla tillväxtkapacitet och sportfiskevärde. Mycket talar också för att det till följd av alltför intensivt fiske, finns för få lekfishar. Ett höjt minimimått ger fler fiskar chansen att växa sig stora och hinna reproducera sig innan de fångas [Näslund et al. 2000].

De rekommendationer, vad gäller minsta storlek på sötvattensfisk vid upptagning, som finns från Fiskeriverket gäller för de stora sjöarna i Sverige, det vill säga Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön. Enligt Leif Lettsjö [muntl. 2004] borde dessa värden vara applicerbara på fiskevattnen i Sjuhärad. De värden, som Fiskeriverket anger för insjöfisk är enligt följande (tabell 1) [FIFS 1993:32]:

**Tabell 1.** Rekommenderade minimimått för några fiskar i Sveriges stora sjöar (Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön) från Fiskeriverkets författningssamling (FIFS 1993:32).

| <i>Art</i> | <i>Minimimått</i> |
|------------|-------------------|
| Lax        | 60 cm             |
| Öring      | 40-45 cm          |
| Röding     | 45 cm             |
| Ål         | 60 cm             |
| Gös        | 40-45 cm          |
| Harr       | 35 cm             |
| Kräfta     | 10 cm             |

En del fiskevårdsområden har även beslutat om egna minimimått. I de fall då sådana finns bör dessa följas i stället för rekommendationerna från Fiskeriverket.

Om egna minimimått sätts, är det viktigt att man har kunskap om artens livscykel, så att man låter den få möjlighet att leka minst en gång. Om man däremot från början utgår från ett helt obeskatat bestånd behöver man inte alltid tillämpa regler med minimimått, om fisketrycket är jämnt fördelat över hela åldersspannet [Jonasson (muntl.), 2004].

#### 3.2.2. Hotade arter

Det finns ett antal olika listor med hotade arter, dels Fiskeriverkets egen lista över hotade arter. Denna lista delas inte i några olika kategorier beroende på hur hotad eller sällsynt arten i fråga är [Fiskeriverket (hemsida), 2004]. En annan listning med hotade arter är den nationella rödlistan. Rödlistningssystemet är ett internationellt system som har arbetats fram av den Internationella naturvårdsunionen (IUCN). De arter som hamnar på rödlistan är de vars framtida överlevnad inte

är säker. Hur stor risken är att arten skall försvinna från landet avspeglas i dess kategori placering. Kategorin bestäms av ett antal uppställda kriterier (kallade A-E) som jämförs med artens aktuella situation [Gärdenfors, 2000]. De arter som är hotade dels enligt Fiskeriverket och dels är upptagna på den nationella rödlistan för hela landet är följande (tabell 2) [Fiskeriverket (hemsida), 2004, Artdatabanken (hemsida) 2004]:

**Tabell 2.** Fiskarter hotade enligt dels fiskeriverket och dels upptagna på den nationella rödlistan. (Kunskapsbrist (DD), Försvunnen (RE), Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU), Missgynnad (NT) Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN) och Sårbar (VU)).

| <i>Art</i>  | <i>Fiskeriverket</i> | <i>Rödlisteklassificering</i> |
|---|----------------------|-------------------------------|
| Asp ( <i>Aspius aspius</i> )                                  | Hotad                | VU (A1acd)                    |
| Flodkräfta ( <i>Astacus astacus</i> )                         | Hotad                | VU (A1ace + 2ce)              |
| Flodnejonöga ( <i>Lampetra fluviatilis</i> )                  | -                    | EN (A1abcde)                  |
| Färna ( <i>Leuciscus cephalus</i> )                           | -                    | NT                            |
| Groplöja ( <i>Leucaspis delineatus</i> )                      | Hotad                | VU (A2c, B1 + 2abde)          |
| Grönling ( <i>Barbatula barbatula</i> )                       | Hotad                | NT                            |
| Havsnejonöga ( <i>Petromyzon marinus</i> )                    | -                    | EN (C1)                       |
| Hornsimpa ( <i>Triglopsis quadricornis</i> )                  | -                    | NT                            |
| Insjöbestånd  |                      |                               |
| Insjööring ( <i>Salmo trutta</i> )<br>I södra Sverige         | Hotad                | -                             |
| Kustlevande harr ( <i>Thymallus thymallus</i> )               | Hotad                | -                             |
| Lax ( <i>Salmo salar</i> )<br>Vilda populationer              | -                    | VU (A1acde)                   |
| Majfisk ( <i>Alosa alosa</i> )                                | -                    | DD                            |
| Mal ( <i>Silurus glanis</i> )                                 | Hotad                | CR (A1ce + 2ce, C1 + 2a)      |
| Nissöga ( <i>Cobitis taenia</i> )                             | Hotad                | NT                            |
| Rysk simpa ( <i>Cottus koshewnikowi</i> )                     | -                    | DD                            |
| Röding ( <i>Salvelinus umbla</i> )<br>Bestånd i södra Sverige | Hotad                | VU (A1ace + 2ce)              |
| Sandkrypare ( <i>Gobio gobio</i> )                            | Hotad                | NT                            |
| Skärkniv ( <i>Pelccus cultratus</i> )                         | -                    | DD                            |
| Staksill ( <i>Alosa fallax</i> )                              | -                    | DD                            |
| Storskallelöja/Storskallesik ( <i>Coregonus peled</i> )       | Hotad                | CR (B1 + 2ac)                 |
| Stör ( <i>Acipenser sturio</i> )                              | -                    | RE                            |
| Vårlekande siklöja ( <i>Coregonus trybomi</i> )               | Hotad                | CR (B1 + 2ce)                 |

I de vatten där dessa arter återfinns, skall ett speciellt skydd för dessa arter finnas. Fiske av dessa arter får naturligtvis inte förekomma. För att ytterligare skydda dessa arter skall även ett speciellt skydd lekplatser och liknande finnas.



### 3.2.3. Hållbart uttag

Som en grov skattning kan man säga att cirka 25 % av den totala fiskbiomassan kan tas från ett vatten utan att arten löper någon större risk för överfiskning. Ett högre uttag resulterar dock i en minskad medelvikt och ett fåtal åldersklasser [Andersson et al. 1983 (a)]. Av den totala årsproduktionen kan man skatta som högst 50 %, utan att beståndet påverkas negativt [Näslund et al. 2000]. Andra källor anser att man i sjöar kan skatta 10-20 % av fiskproduktionen och i rinnande vatten med 20-30 % för att uttaget skall anses vara uthålligt [Degerman et al. 1998].

Förhållandet mellan produktion och biomassa (P/B-kvoten) är nära 1 för strömlevande laxfiskar med blandad åldersfördelning [Degerman et al. 1998]. Detta innebär att det årliga nytillskottet till populationen är lika stor som ursprungspopulationen. Som jämförelse ligger P/B-kvoten i ett stabilt insjöbestånd på mellan 0,62-2 för laxfiskar [Wetzel, 2001]. Detta innebär att man med hjälp av elfiskeundersökningarna kan skatta biomassan, och därigenom skatta produktionen och ett möjligt, hållbart fångstuttag [Degerman et al. 1998].

Enligt Håkan Carlstrand på Sportfiskarna kan man inom Sjuhäradsområdet ha som tumregel, att fiskavkastningen (d.v.s. den del av produktionen som kan fiskas utan risk för överfiske) i skogsbygden är 2-5 kg per hektar och år. I odlingslandskapet ligger motsvarande uttag på 4-10 kg per hektar och år [Carlstrand (muntl.), 2004]. I tabell 3 ses vad detta motsvarar i ungefärlig årlig avkastning (d.v.s. möjligt uthålligt fiskeuttag) fördelat på olika arter och sjötyper [Degerman et al. 1998]:

**Tabell 3.** Årlig avkastning fördelat på fiskart och sjötyp.

| <i>Sjötyp</i>     | <i>Art</i> | <i>Avkastning i kg/ha</i> |
|-------------------|------------|---------------------------|
| Inlands-/skogssjö | Öring      | 0,5-1                     |
|                   | Harr       | 1-4                       |
|                   | Abborre    | 0,5-4                     |
|                   | Gädda      | 0,5-2                     |
|                   | Lake       | 1-2                       |
|                   | Sik        | 1-6                       |
|                   | Siklöja    | 1-10                      |
| Kust-/låglandssjö | Gös        | 0,5-6                     |
|                   | Abborre    | 1-5                       |
|                   | Gädda      | 1-3                       |
|                   | Lake       | 1-3                       |
|                   | Sik        | 0,5-2                     |
|                   | Siklöja    | 1-10                      |
|                   | Karpfisk   | 1-200                     |

En bra fiskevårdande åtgärd är att införa begränsningar i form av ett maxuttag av fisk (vanligtvis 1-5 stycken) per person och dag, samt att även införa begränsningar om antal fiskare per område och dag, det vill säga antalet sålda fiskekort [Näslund et al. 2000].

Fiskproduktionen i en sjö kan relativt enkelt beräknas utifrån näringstillförseln (främst fosfor) till sjön. Det finns olika sätt att beräkna fiskproduktionen, nedan ges tre exempel på olika

beräkningsformler. I bilaga 2 ges några exempelberäkningar med hjälp av formel 1 och 3, dessa jämförs även nedan i tabell 4.

Primärproduktionen i en sjö kan uttryckas som mängd producerat organiskt kol per år enligt följande [Wetzel 2001]:

$$\Sigma C \text{ (g/m}^2 \text{ år)} = 7 * ((([P]_i / (1+\sqrt{T_w}))^{0,76}) / (0,3+0,011 * ([P]_i / (1+\sqrt{T_w}))^{0,76})) \quad (1)$$

$[P]_i$  = koncentrationen av tillförd fosfor (g/m<sup>2</sup> år)

$T_w$  = sjöns omsättningstid (år)

Mängden tillförd fosfor till sjön beräknas med hjälp av en färdig beräkningsmodell för växtnäring (se bilaga 2) från Naturvårdsverket [1996]. I denna modell för man in kända data om sjön och dess tillrinningsområde, såsom kända utsläppspunkter, kemiska- och fysikaliska data om sjön och så vidare.

Av primärproduktionen är det sedan cirka 2 % som inkorporeras i zooplanktonbiomassan. För att sedan få fram produktionen av fiskbiomassa kan man multiplicera zooplanktonbiomassan med 15-20 [Wetzel, 2001].

Ett annat sätt att beräkna fiskproduktionen i sjön är genom att det finns ett samband mellan mängden fosfor i sjön och den årliga fiskproduktionen enligt följande [Lampert et al. 1997]:

$$Y_F = 7,1 P_{\text{tot}}^{1,0} \quad (2)$$

$Y_F$  = fiskproduktionen per år (g våtvikt/m<sup>2</sup> år)

$P_{\text{tot}}$  = totalfosfor (mg/L)

Fiskproduktionen kan även beräknas utifrån sjöns primärproduktion [Lampert et al. 1997]:

$$Y_D = 10^{-6} * PP^{2,0} \quad (3)$$

$Y_D$  = fiskproduktionen per år (g torrsvikt/m<sup>2</sup> år)

PP = primärproduktionen (g C/m<sup>2</sup> år)

**Tabell 4.** Möjligt uttag i några Sjuhäradssjöar beroende på val av beräkningsmodell.

| Sjö      | Tillförsel av kväve (N ton/år) | Tillförsel av fosfor (P kg/år) | Fiskproduktion (enl 1) (kg/ha) | Möjligt uttag (räknat på 15 & 20%) (kg/ha) | Fiskproduktion (enl 3) (kg/ha torrsvikt) | Möjligt uttag (räknat på 15 & 20 %) (kg/ha torrsvikt) |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|---|
| Alsjö    | 2                              | 49                             | 4,5                            | 0,7-0,9                                    | 0,000 02                                 | 0,000 003-0,000 004                                   |
| Järvasjö | 2                              | 37                             | 4                              | 0,6-0,8                                    | 0,000 017                                | 0,000 003-0,000 0035                                  |
| Sävsjö   | 6                              | 174                            | 29                             | 4,3-5,8                                    | 0,0009                                   | 0,0001-0,0018   |

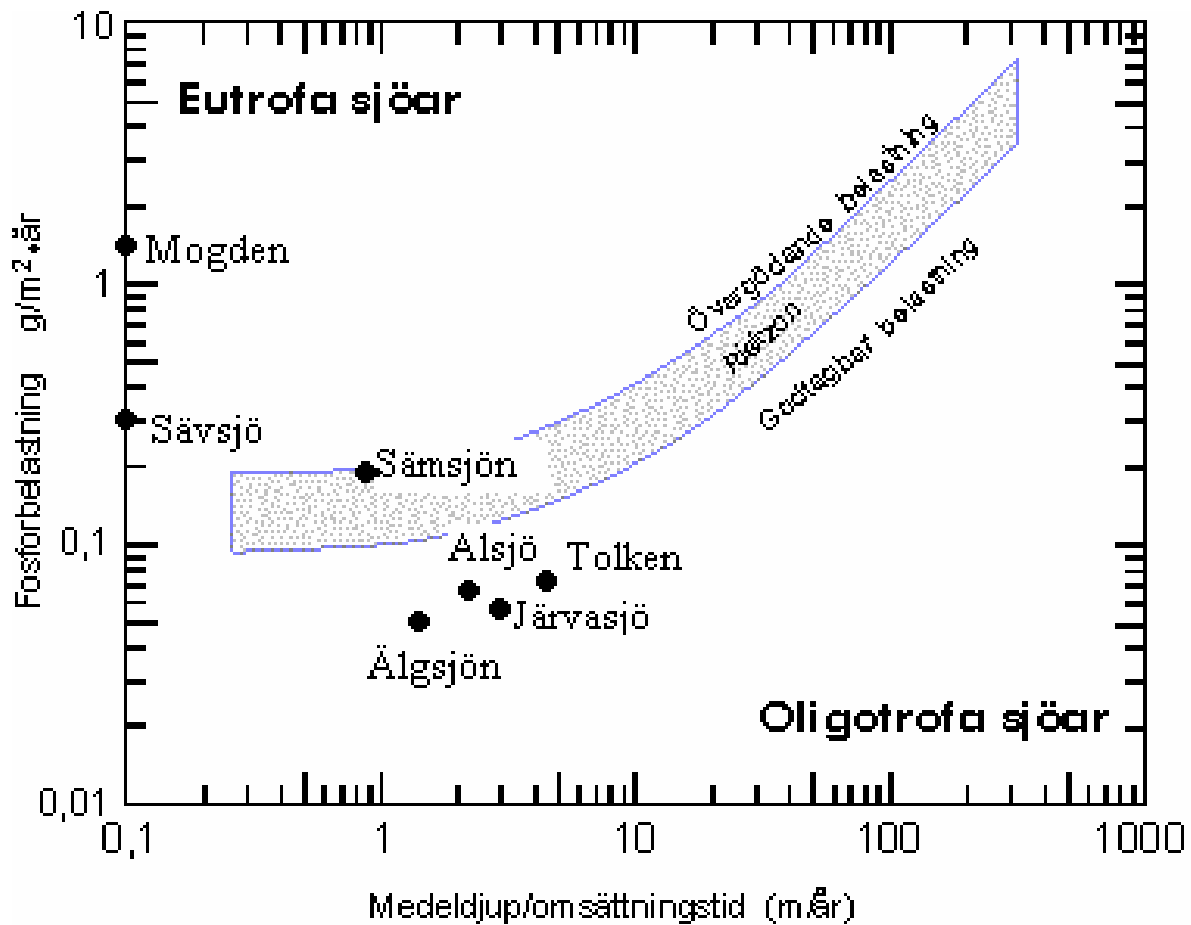
|         |    |      |     |           |           |                          |
|---------|----|------|-----|-----------|-----------|--------------------------|
| Älgsjön | 1  | 20   | 4   | 0,78-0,59 | 0,000 017 | 0,000 0025-<br>0,000 003 |
| Mogden  | 69 | 2279 | 80  | 11,9-15,8 | 0,007     | 0,001-0,0014             |
| Tolken  | 37 | 1052 | 4,3 | 0,65-0,87 | 0,000 021 | 0,000 003-<br>0,000 004  |
| Sämsjön | 33 | 1188 | 12  | 1,7-2,3   | 0,00015   | 0,00002-<br>0,00003      |

Dessa beräknade värden skiljer sig i flertalet av fallen avsevärt från de rekommendationer som sportfiskarna har gett. Detta gäller speciellt när fiskproduktionen beräknas enligt Lamperts beräkningsmetod, då det hållbara uttaget blir så lågt att vattnet i princip inte är fiskbart. Även om man får detta värde i torrsvikt, är inte motsvarande våtviktsmassa tillräckligt stor för att hamna i närheten av sportfiskarnas värde, då torrsvikten är cirka 0,3 av motsvarande våtsvikt [Bydén (muntl.) 2004]. Beräkningarna enligt Wetzels modell hamnar något närmare befintliga rekommendationer, men ligger även den något lägre. Vad skillnaden mellan de olika beräkningsmodellerna beror på är svårt att säga, men troligast är att anledningen är att de är baserade på olika mätningar vid olika tidpunkter och olika geografiska lägen.

Näringsbelastningen i form av tillförd fosfor kan plottas i ett Vollemweiderdiagram. Detta visar på risken för att fosforbelastningen skulle kunna få en övergödande effekt på sjön (fig. 1). I detta diagram ser man att tre av sjöarna har en övergödande belastning. Primärproduktionen i sjöar är oftast fosforbegränsade, varför tillförseln av fosfor är viktigare än tillförseln av kväve vid bedömningen av en sjös näringsstatus. De sju sjöar som har använts för beräkningen kan med hjälp av detta diagram klassificeras som antingen oligotrofa (Älgsjön, Järvasjön, Tolken och Älgsjön) eller som eutrofa (Mogden och Sävsjön). Sämsjön hamnar någonstans mittemellan dessa och kan snarare klassificeras som en mesotrof sjö. Primärproduktionen mätt i g C/m<sup>2</sup> och år är i följande sjötyper enligt följande [Bydén et al. 2003]:

Oligotrof    25 g C/m<sup>2</sup> och år  
 Mesotrof    25-75 g C/m<sup>2</sup> och år  
 Eutrof        75-250 g C/m<sup>2</sup> och år

Då dessa värden jämförs med de som är beräknade för sjöarna, som ligger på mellan 1,3 och 26,36 g C/m<sup>2</sup> och år (där enbart ett av värdena är över 10 g C/m<sup>2</sup> och år) finner man att de beräknade värdena av primärproduktionen troligen är något låga, mot vad de är i verkligheten. Till följd av detta bör även fiskproduktionen, och därmed även det möjliga uttaget av fisk, vara något högre än vad det är beräknat till.



**Figur 1.** Vollenweider-diagram med Sjuhäradssjöarna markerade [Bydén et. al. 2003].

### 3.2.4. Återutsättning av fångad fisk

Generellt rekommenderas inte catch and release fiske för att kunna bli ekoturismmärkt utom i vissa specifika fall [Jonasson (muntl.), 2004]. Ett av dessa undantag är från tillåtelse av catch and release fiske är att fiskar bör återutsättas för att inte överskrida vattnets produktionskapacitet. Detta innebär att man återutsätter fiskar som är under minimimåttet, sällsynta eller överstiger egen konsumtion. Dödligheten för återutsatta fiskar hamnar i de flesta olika undersökningar någonstans mellan fem och tio procent beroende på ett flertal olika faktorer såsom fiskemetod, vilket redskap som används och så vidare. Krokens utformning är den enskilt viktigaste faktorn. En krok med hullingar resulterar i relativt stora skador på fisken, när man ska kroka av den. Även betet man använder spelar in, då konstgjorda beten, som exempelvis flugor, är betydligt skonsammare än levande beten. Detta beror på att fisken vanligtvis sväljer det levande betet och därmed skadar svalg och gälar. Tiden ovan vattenytan och hur mycket man rör vid fisken, spelar även det in på överlevnadschanserna. Vid luftexponering drabbas fisken bland annat av pH-rubbningar i blodet, varför vistelse ovan vattnet bör undvikas [Krögerström, 2003 (a)].

### 3.2.5. Fiskemetod

Som tidigare nämnts skadas fisken olika beroende på val av fiskemetod. Med detta i beaktande kan det därför i områden, där återutsättningen är stor, vara relevant att införa restriktioner vad gäller val av fiskeredskap. Generellt sett påverkas fisken i mindre utsträckning vid flugfiske än vid maskfiske. Man kan även se en skillnad i fiskstorlek beroende på vilket redskap, som används inom det aktuella området. Allmänt sett får man även större individer på strömsträckorna som är upplåtna för spinnfiske än de som är upplåtna för flugfiske [Näslund et al. 2000].

### 3.2.6. Biotopvårdande åtgärder

Under 1800- och 1900-talet har stora ingrepp skett i vattendragen. Detta har bland annat skett i form av rensningar av vattendragen, där stora stenar och liknande har tagits bort. Detta har resulterat i ensartade, kanallika, snabbt strömmande sträckor med en mer eller mindre slät botten och få ståndplatser för fiskarna och en stor reduktion av antalet lämpliga lekbottnar. Under 1900-talet har även skett en kraftig utbyggnad av vattenkraften. I Götaland är i princip alla vattendrag av betydelse utbyggda vid det här laget. De kraftverksdammar som byggts för att reglera vattnet, utgör vandringshinder för fisk. Även om uppvandringen kan ske med hjälp av speciellt byggda fiskvägar, är dödligheten ofta stor vid utvandringen, på grund av passagen genom kraftverkens turbiner. Ibland kan dödligheten vara så stor som uppemot 100 % beroende på vilken typ av turbin som används. Allt detta sammantaget gör att fiskpopulationerna, och då främst laxfiskar, minskar i antal [Järvi et al. 1997]. Både ur ekonomisk och ur skötselsynpunkt är det oftare gynnsammare att satsa på biotopvårdande åtgärder istället för fiskutsättningar. Därav bör utsättning av fisk främst begränsas till etablering av fiskbestånd, där sådana tidigare slagits ut [Andersson et al. 1983 (a)]. Till följd av detta bör det fisketuristiska företaget bidra till restaurering och biotopvårdande åtgärder (exempelvis byggande av laxtrappor, utläggning av lekgrus, större stenar för ståndplatser etcetera) i de vattendrag som de nyttjar.

### 3.2.7. Spridning av sjukdomar och främmande arter

Detta område behandlas mer ingående i en annan del av detta projekt (Marknadsplats Sjuhärad – Fisketurism på naturens villkor) se [www.sjuharad.info](http://www.sjuharad.info).

Ett bestånd av flodkräfta som utsätts för kräftpestsvampen (*Aphanomyces astaci*) dör ut snabbt, oftast bara på någon vecka. När kräftorna är borta, försvinner även svampen till följd av brist på näringssubstrat. Den kan dock återinföras med inplantering av nya kräftor eller spontan invandring av kräftor från andra vattensystem. För att kräftpesten skall kunna stanna kvar permanent i vattnet krävs, att det i vattnet finns signalkräftor, eller andra amerikanska kräftor, vilka är resistent mot kräftpesten i systemet. Detta innebär att man vid utplantering av signalkräftor bör vara extra försiktig, så att man inte ger kräftpesten en chans att sprida sig och överleva i nya vatten. Ett sätt att förhindra spridning av kräftpest är, att bygga vandringshinder så att uppströmsspridning av smittade kräftor försvåras [Hamrin et. al. 1993]. Dessa vandringshinder kan dock i vissa fall försvåra för vandrande fisk, exempelvis laxfiskar, vilket inte är önskvärt. Detta gör att man vid alla liknande ingrepp måste väga fördelarna med att förhindra spridningen av kräftpest mot nackdelarna med minskad laxfiskförekomst.

I vissa vatten finns fortfarande flodkräftan (*Astacus astacus*) kvar. Arrangören skall därför verka för att förhindra spridning av kräftpest till dessa vatten, exempelvis genom fiskekort, som inte gäller för både smittade och friska vatten [Wredin (muntl.), 2004]. Enligt den gamla kräftpestförordningen<sup>1</sup> är det förbjudet, att flytta kräftfiskeredskap mellan olika vatten utan föregående desinficering. Det är heller inte tillåtet att förvara levande kräftor, kasta ut döda kräftor eller rengöra emballage i vilket kräftor förvarats, i annat vatten än det där de fångats [Hamrin et al. 1993]. Ett enkelt sätt att desinficera redskap och liknande är att låta dem torka, eftersom pestsporer ej tål torka [Andersson et al. 1983 (b)].

Med främmande arter menas arter, populationer, provenienser eller gener, som inte tidigare förekommit i ett område, utan har förflyttats utanför det naturliga spridningsområdet med människans medvetna eller omedvetna hjälp [Naturvårdsverket (hemsida), 2005]. Främmande arter får numera inte alls planteras ut avsiktligt i svenska vatten. I snäv bemärkelse begränsas begreppet till arter, som importerats från utlandet. Men även vid utplantering av svenska arter bör man vara försiktig. Vid stödutsättning, av exempelvis öring, betraktas numera skilda stammar som olika arter. Öring, som planteras ut, bör helst vara av samma stam och ursprung som vattendragets naturliga öring [Krögerström, 2003 (c)].

### *3.2.8. Fredade områden/perioder*

Fiskar är generellt som mest känsliga under lekperioden. Exempelvis gäddan är relativt lättskrämd under leken. Man har bland annat funnit att omfattande motorbåtskörning i närheten av en lekplats resulterar i att antalet deltagande gäddor minskar kraftigt, vilket i sin tur påverkar lekresultatet negativt [Lovén et al. 1988].

För att nå resultatet med fler och större fiskar krävs andra restriktioner än enbart minimimått. Vid undersökningar i rinnande vatten har man funnit att fiskbeståndet är betydligt större och består av större individer i strömsträckor som är fredade för fiske, än i de områden där det bedrivs ett aktivt fiske. I denna undersökning fann man att två års trädaläggande av ett vattendrag resulterade i en ökning av medellängden med 20 och 34 % för harr, respektive öring, och fångsterna dubblerades. Det finns två olika strategier för trädaläggning. Antingen läggs vissa sträckor i permanent träda, vilket bland annat sker vid lekområden och på så sätt skyddas lekfisk och uppväxande ungfisk. Den andra formen av trädaläggning är att strömsträckor periodvis läggs i träda. Detta innebär att man får ett system med sträckor som växelvis ligger i träda och är öppna. I detta fall får man stora fångster den första tiden efter öppnandet, men dessa minskar sedan snabbt över tiden [Näslund et al. 2000].

För att minska slitaget på känsliga områden, kan det från arrangörens sida vara lämpligt, dels att begränsa antalet besökare till ett område, dels att inte genomföra aktiviteter inom särskilt känsliga områden eller perioder (exempelvis häckningsområden för fågel, lekplatser etcetera) [Turistdelegationen, 1998].

---

<sup>1</sup> Denna förordning upphörde 1993 i och med FIFS 1993:1097

### 3.2.9. Fiskevårdsplan

En fiskevårdsplan upprättas för att få kunskap om vattnet i fråga och vilka åtgärder, som krävs för att förbättra fiskevården. I planen får man fakta och underlag för de olika fiskevårdande åtgärder, som bör genomföras. Planerna ska i första hand ge underlag för biologisk uthållighet, men även för en ekonomisk utveckling. En fiskevårdsplan består i huvudsak av tre delar [Krögerström, 2003 (b)]:

1. Nulägesbeskrivning med en beskrivning över fiskevattnet
2. Åtgärdsplan
3. De långsiktiga målen med nyttjandet av vattnet

Vanligtvis brukar fiskevårdsplanen omfatta följande tolv huvudrubriker med en rad olika underrubriker [Krögerström, 2003 (b)]:

1. Förvaltning
  - 1.1. Föreningens historia och förhistoria med äldre förvaltningsformer.
  - 1.2. Förvaltningen idag med en av fyra (fiskevårdsområdesförening), dess stadgar och verksamhet. beskrivning
  - 1.3. Ägoförhållanden, som beskriver antal medlemmar, typ av ägande och ägostruktur i övrigt.
  - 1.4. Föreningens administration och arbetsrutiner, styrelsens ansvarsfördelning, årsstämma, försäkringar etcetera.
2. Fiskevattnet
  - 2.1. Sjö- och avrinningsdata, som omfattar alla tillgängliga siffror med förklaringar, kommentarer och klassificering.
  - 2.2. Vattnets kvalitet och status.
  - 2.3. Beskrivningar av sjön, dess omgivning och naturvärden.
3. Fiskbestånden
  - 3.1. Arter i sjöar och vattendrag med lek och uppväxtplatser.
  - 3.2. Beståndsutveckling med provfisken och all annan muntlig och skriftlig statistik samt kunskap. Särskild tyngdpunkt på senaste provfisket och nya provfisken under pågående planarbeten.
4. Kräftorna
  - 4.1. Historisk beskrivning flodkräfta – signalkräfta.
  - 4.2. Miljön och förutsättningarna för kräftor.
  - 4.3. Beståndsutveckling.
  - 4.4. Senaste provfisket och nya provfisken under planarbetet.
5. Fiskevården
  - 5.1. Historisk beskrivning av allt som gjorts, från utsättningar till fiskeregler.
  - 5.2. Skyddsvärda arter.
6. Sportfisket
  - 6.1. Historisk beskrivning.
  - 6.2. Dagens upplåtelseformer och fiskeregler.
  - 6.3. Fiskekort, typer, omfattning, försäljningsmetoder, information etcetera.
  - 6.4. Service som båtuthyrning, information, grillplatser med mera.
  - 6.5. Sportfiskets kvalitet.

7. Delägarnas fiske
  - 7.1. Historik
  - 7.2. Dagsläget med regler för fiske och kräftfiske.
8. Yrkesfiske och annat avsalufiske
  - 8.1. Historik
  - 8.2. Dagsläget med omfattning, regler och avtalsformer.
9. Fisketurism
  - 9.1. Historik
  - 9.2. Dagsläget med beskrivning av omfattning, inriktning, entreprenörer, samarbetsformer med mera.
10. Fisketillsyn med beskrivning av omfattning, speciella problem samt villkor för tillsynsmännen.
11. Motstående intressen och påverkan på sjön
  - 11.1. Sjöreglering och kraftverk.
  - 11.2. Förurning och kalkning.
  - 11.3. Övergödning, dess effekter, orsaker och åtgärder.
  - 11.4. Miljögifter
  - 11.5. Andra aktiviteter i och kring sjön, till exempel friluftsliv, fågelskydd och vattentäkt.
12. Verksamhetens inriktning och målsättning
  - 12.1. Kortsiktiga och långsiktiga mål med fvof:s verksamhet samt åtgärder för att nå målen.
  - 12.2. Åtgärdsbeskrivning med finansiering och ansvarsfördelning.

Fiskevårdsplanen upprättas vanligen av fiskevårdsområdesföreningen, men företagaren som utnyttjar fiskevattnet bör även den formulera en fiskeplan. Denna behöver dock inte vara lika omfattande som den som fiskevårdsområdesföreningen skriver. Denna fiskeplan är dock viktig för att fiskeföretaget ska ta ett aktivt ansvar för vattnet. Det kan räcka om innehållet enbart fokuserar på en kort beskrivning av fisket, vattnet och vilka åtgärder som företaget kan tänka sig att bidra till/genomföra. Det allra bästa är om fiskeföretaget och fiskevårdsområdesföreningen (fvof) skriver en gemensam plan. Fiskeföretaget kan dels aktivt ta ett ansvar för fiskevården, genom att exempelvis medverka i biotopvårdande åtgärder, dels inaktivt genom ekonomiskt stöd till fvof eller informationsspridning om fiskevård [Jonasson (muntl.), 2004].

### *3.2.10. Fiskebokslut*

Fiskeföretaget bör upprätta ett fiskebokslut, där man antecknar samtliga fångade fiskars längd, vikt, art, fångstlokal och tidpunkt. Detta skall göras dels för att kunna ligga som underlag för åtgärdsprogrammet och för statistik. Med hjälp av fångststatistiken kan man få en uppfattning om, huruvida fisket är hållbart eller inte. För att kunna göra denna skattning räcker det dock med att man har data enbart över art, vikt och lokal [Jonasson (muntl.), 2004].

### *3.2.11. Information*

En viktig del av ett ekoturismarrangemang är informationsbiten. Ett arrangemang skall alltid innehålla ett moment, där besökaren informeras om resmålet, uppförandekoder, säkerhetskrav och särskilda hänsynstagande, som måste göras under den tid, som arrangemanget pågår [Ekoturismföreningen (hemsida), 2004].



### 3.3. URVAL AV KRITERIER

De befintliga kriteriersystemen har tillsammans med den övriga informationen om fiskevård subjektivt sammanställts till en kriterietabell som ska vara tillämplig för Sjuhäradsbygden. En del av kriterierna har behållits i princip i sin nuvarande form, medan andra har skrivits samman av flera olika kriterier för att försöka få en så enkel, men samtidigt heltäckande kriterietabell som möjligt. Den slutgiltiga kriteriesammanställningen presenteras i bilaga 1.

## 4. DISKUSSION

### 4.1. EFTERLEVNADSMÖJLIGHETER AV KRITERIERNA

Som det är nu, har de flesta fiskevårdsområden erfarenhet av, att arbeta med någon form av fiskevård och begränsningar inom fisket. Det stora problemet för fiskevårdsområdesföreningarna är kontrollen av att reglerna efterlevs av sportfiskarna. I dagsläget är problemet med kontroll av fiske svårt att lösa, då det saknas resurser för att ha en regelbunden kontroll av fiskevattnet. Kontrollen sker istället mer sporadiskt [Johansson (muntl.), Andersson (muntl.) 2004 (a)].

Vad gäller fångstrapportering kan detta vara svårt att genomföra, då sportfiskarna dels ibland är ovilliga att lämna uppgifter om sin fångst och det dels är problematiskt att utarbeta ett genomförbart system [Johansson (muntl.), 2004]. Problematiken med att få in fångstrapporter skiljer sig även åt mellan olika sjöar. För en liten sjö, som främst nyttjas av lokala fiskare, skulle det uppskattningsvis kunna gå att få in 70-80 % fångsterna. I en större sjö med många tillresande fiskare däremot, kan inrapporteringen bli så låg som 10-15 % [Andersson (muntl.), 2004]. Enklaste sättet att genomföra en fångstrapportering är via internet, där man kan ha en automatisk sammanställning av inrapporterat material [Nilsson (muntl.), 2004]. Ett annat sätt för att få folk villiga att rapportera in sina fångster, är via någon form av bonussystem där man exempelvis lottar ut fiskekort bland dem som har lämnat in fiskerapport [Andersson (muntl.) 2004 (b)]. Då fiskevårdsföreningarna själva ofta har ont om resurser, skulle det även kunna vara bra om mycket av det administrativa runt fångstrapportering sköttes av någon utomstående part, exempelvis Sportfiskarna [Johansson (muntl.), 2004] eller kommunens kultur och fritidskontor, som då även skulle kunna ha det övergripande ansvaret för fiskekortsförsäljningen [Lagberg (muntl.), 2004].

Sammanfattningsvis kan man säga att det svåraste med kriterierna är att få dem att praktiskt fungera i verksamheten, och hur ett tillämpligt uppföljningssystem skulle kunna utformas.

### 4.2. RESULTATANALYS

De befintliga system som finns för kontroll av fisket och försök till ett hållbart fiske varierar väldigt mycket i kvalitet. En del är väldigt väl genomarbetade och det finns tydlig substans i de kriterier som är framtagna, exempelvis Ekoturismföreningens märkning. Andra är betydligt mindre väl utarbetade och underbyggda, som exempelvis Västerdalafiskes rekommendationer, som i princip inte berör fisket som sådant och heller inte ger några bestämda förhållningsregler. Alla olika kvalitéer på kriteriesystemen för fiske har behandlats i uppsatsen (se del 3.1) för att på så vis visa på bredden inom det befintliga materialet.

Modellen för beräkning av fiskproduktionen i sjöarna är en generell beräkning över hela fiskebeståndet och varierar därför något från art till art. Beräkningen för specifika sjöar kommer heller aldrig att bli helt korrekt, då det dels är svårt att få fram all data för beräkningen av

näringstillförseln och dels är produktionsberäkningarna utformade så att de ska vara tillämpbara på ett stort antal sjöar, och därmed inte är sjöspecifika.

De rekommendationer som ges från Sportfiskarna vad gäller ett hållbart uttag är något högt skattat för en del sjöar i Sjuhäradsområdet, enligt de beräkningar på fiskproduktion som presenteras i bilaga 2. Detta visar på, att det är lämpligt att för varje individuell sjö försöka att dels göra en beräkning på den teoretiska produktionen, och dels följa upp den med fångststatistik.

Mycket av bakgrundsinformation till kriterierna är inte specifika för Sjuhärad, utan är mer generella för hela landet, eller till och med internationellt gällande. Detta gör att de kanske inte alltid stämmer, utan vid bedömningen av om ett företag uppfyller ett kriterium, bör man ha detta i åtanke. Vid bedömning av tillämpningen av minimimått till exempel, kanske dessa inte behöver vara i överensstämmelse med de storlekar som har angetts i uppsatsen, då dessa gäller för de stora sjöarna. De kanske inte ens behöver tillämpas, om arrangören kan bevisa att fisket är jämnt spritt över hela populationens samtliga storleksklasser och att storleken inte minskar över tiden. Meningen med den information, och i vissa fall även direkta mått och liknande, är att de skall vara som en vägledning för den kontrollgrupp, som skall bedöma de olika sökande fiskeorganisationerna, och alltså inte som ett bestämt mål.

Svårigheten med kriterierna är kontrollen av att de uppfylls. För de arrangemang där det ingår en guide eller liknande under hela arrangemanget, är det relativt lätt, då det är denna som får huvudansvaret för att se till att kriterierna efterlevs. Vad det gäller enskilda personer, som enbart köper ett fiskekort och sedan inte kommer i närmare kontakt med fiskeföretaget, är det svårare att kontrollera efterlevnaden. Detta är dock ett problem, som det nog aldrig går att lösa fullt ut. Arrangören har alltid vid försäljningen av fiskekort en skyldighet, enligt kriterierna, att upplysa besökaren om vilka regler som gäller. Sedan är det upp till den enskilde individen att efterleva dessa. Det enda medlet för kontroll av själva fisket är via fångstrapportering, varför det är extra viktigt, att denna görs så enkel som möjligt. Detta kan exempelvis göras genom att lämna ut ett enkelt formulär att bara fylla i, som antingen lämnas in vid fiskets slut, eller som kan skickas till arrangören. De arrangörer som även har en egen hemsida, skulle kunna lägga ut formuläret elektroniskt, så att det enkelt går att fylla i hemifrån i efterhand. För att ännu mer förenkla fångstrapporteringen och ta bort en del administrativa svårigheter för fiskevårdsområdesföreningarna skulle fångstrapporteringen kunna samordnas på det här projektets hemsida. Dock är det så att oavsett hur enkelt man gör fångstrapporteringen, så kommer man ändå inte att få in alla. Genom att man vet hur många fiskekort som sålts, kan man ändå med hjälp av den statistik man fått in göra en uppskattning av hur mycket de ej rapporterade fiskarna har tagit upp, och på så sätt få en skattning av den totala mängden upptagen fisk. Fisken som plockas upp av de som inte har fiskekort är däremot i princip omöjlig att få kontroll över. Denna projekthemsida kan även på andra sätt användas för att underlätta för fiskevårdsområdesföreningarna, genom att det på denna exempelvis finns tillgång till information om allemansrätten och liknande (på fler språk än svenska), så att detta lätt finns tillgängligt för den som ansvarar för detta inom arrangemanget.

En möjlighet för kontroll av efterlevnaden av reglerna är att ha fiskekontrollanter, som är ute vid sjöarna och ser så att besökarna följer de regler som är uppsatta. Detta skulle visserligen vara ett effektivt kontrollsätt om det genomförs med en relativ regelbundenhet. Kostnaden för att ha en person, som i princip enbart ägnar sig åt denna form av kontroll blir nog dock för hög för att det

ska kunna genomföras annat än som enstaka stickprovskontroller. Möjligheterna till kontroll skiljer sig också mycket åt mellan de olika fiskevårdsområdesföreningarna, då områdena varierar i både storlek, fiskekvalitet och medlemmarnas enskilda intressen. Som det är nu saknar många av de mindre områdena fisketillsynsmän, och det är då de egna medlemmarna som sköter kontrollen. Följderna av upptäckt tjuvfiske är heller inte så stora, då detta inte är något prioriterat brott, varför många fiskevårdsområdesföreningar inte tycker att det är värt att kontrollera fiskekort.

Projekthemsidan är även tänkt för marknadsföring av de olika fiskeprojekten. För att verkligen uppnå målet med ett långsiktigt hållbart fiske är det därför viktigt att alla som marknadsförs på hemsidan uppfyller de kriterier som är uppställda. Frågan är dock om alla kriterier måste uppfyllas för att få en plats på hemsidan. Självklart får kriterier som uppenbart inte berör den aktuella verksamheten räknas bort, men sedan är det om alla övriga kriterier måste klaras av, eller om det räcker att man kan visa att man uppfyller en viss bestämd procentandel av dem. Problemet med om alla kriterier inte behöver uppfyllas är i så fall hur stor andel som ska vara uppfyllda, och vilka som inte behöver klaras av. Vad gäller möjligheten till att uppnå ett hållbart fiske är de olika kriterierna olika viktiga, varför man bör göra någon form av gradering av dessa, om inte alla kriterierna ska behöva uppfyllas för att bli godkänd. Med bakgrund mot detta är det nog därför lämpligast om alla för arrangören tillämpliga kriterier ska uppfyllas för att företaget skall bli godkänt. Detta kan dock omvärderas när kriterierna har varit i bruk ett tag och man har mer erfarenhet av dess funktionalitet.

Ett sätt att verkligen se om kriterierna är funktionella i verkligheten är att förslagsvis testa dem under en begränsad tid (exempelvis två år) och sedan utvärdera dem. På så sätt ser man vilka kriterier, som verkligen är genomförbara och funktionella och ges en möjlighet att formulera om dem, som är mindre verksamma.

#### 4.3. FRAMTIDA ARBETE

I dagsläget saknas mycket information om vilken påverkan sportfisket har på ekosystemet, både nationellt och internationellt sett och hur denna kan minskas. De främsta medel som nu finns att tillgå vad gäller fiskevård är minimimått, trädaläggning av fiskeområden och biotopvårdande åtgärder, men undersökningar av deras effekter saknas. Då både sportfisket som fritidsintresse och turistmål ökar, blir även påverkan från denna på naturmiljön större, varför en god kunskap om dess påverkan och hur den kan mildras är önskvärd.

Vad gäller de framtagna kriterierna krävs mycket fortsatt arbete för att se om de är tillämpbara och praktiskt användbara. Över längre tid måste man även följa upp och se så att de verkligen resulterar i ett hållbart fiske, för att på så sätt kunna förbättra och utveckla dem.

## **5. SLUTSATSER**

Som det är nu, finns det redan ett antal system framtagna för hur sportfiske, och då även fisketurism, skulle kunna bedrivas på ett hållbart sätt. Kvalitén varierar mycket mellan de befintliga systemen, med en del som är väldigt väl genomarbetade, medan andra inte verkar särskilt genomtänkta. Den största bristen med de redan befintliga systemen är att de saknar konkreta regler och hållpunkter att gå efter. Exempelvis står det ofta i de befintliga systemen att minimimått skall tillämpas, men det förekommer inga rekommendationer om dessa. Likaså står det ofta om begränsningar i fiskets omfattning, men inte heller här ges några rekommendationer om hur mycket fisk som kan vara hållbart att plocka upp.

De resultat i form av kriterier för ett hållbart sportfiske som jag kommit fram tills presenteras i bilaga 1 till denna rapport. Dessa kriterier omfattar både mer allmänna frågor och mer specifika frågor vad gäller fiskeresursen. För de olika kriterierna finns det sedan även olika rekommendationer i själva uppsatsen, för hur dessa ska kunna uppfyllas. Bristen på information om sportfiske och dess effekter på ekosystemet, gör att många av dessa rekommendationer inte är helt vetenskapliga, och att en del uppgifter är motsägliga, och dessa bör därför ej heller ses som något annat än riktlinjer.

Kriterierna har utformats för att vara så lokalt anpassade som möjligt, men de blir ändå i allmänhet något generellt hållna, varför lokalanpassningen blir extra viktig vid tillämpningen av dem. Detta visas inte minst vid beräkningarna av det hållbara fiskeuttaget som för Sjuhärad i vissa lägen skiljer sig markant ifrån de rekommendationer som Sportfiskarna har gett och är menade att gälla för hela södra Sverige.

## 6. REFERENSER

### SKRIFTLIGA REFERENSER

Andersson B O; 1983 (a); *Fiskevård i små rinnande vatten*; Information från sötvattenslaboratoriet nr 6; Drottningholm

Andersson B O; 1983 (b); *Utveckling och vård av kräftbestånd*; Information från sötvattenslaboratoriet nr 8; Drottningholm

Bydén S, Larsson A-M, Olsson M; 2003; *Mäta vatten Undersökningar av sött och salt vatten*; Tredje upplagan; s. 67, 102; Institutione för miljövetenskap och kulturvård Göteborgs universitet; ISBN 91 88376 22 2

Degerman E, Nyberg P, Näslund I, Jonasson D; 1998; *Ekologisk fiskevård*; Sportfiskarna; Spånga; ISBN 91-86786-32-6

Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1993:32) om fisket i vissa sötvattensområden; 2004-06-03

Gärdenfors U; 2000; *Presentation av nya rödlistan, Hur har rödlistningen gått till*; Flora- och Faunavård; ArtDatabanken; SLU

Hamrin S F (red.), Bergman M, Sers E; 1993; *Möjligheter att öka flodkräftbestånd i svenska vatten*; Information från sötvattenslaboratoriet; Fiskeriverket

Järvi T (red.), Bergquist B, Holmberg B, Johlander A, Jonasson D, Näslund I; 1997; *Fiskevård i rinnande vatten*; Råd och anvisningar från Fiskeriverket; Fiskeriverket

Krögerström L (red.); 2003 (a); *Krokar utan hullingar fördubblar överlevnad*; Fiskevård nr 1:2003; s. 24

Krögerström L (red); 2003 (b); *Fiskevårdsplanen hjälper fiskevården att bli professionell – Det behövs när fisket och turismen växer som landsbygdsnäring*; Fiskevård nr 2:2003; s. 16-17

Krögerström L (red); 2003 ©; *Tusentals utsättningstillstånd varje år – Framtida register ska kartlägga de ekologiska följderna*; Fiskevård nr 4:2003; s. 26-27

Lampert W, Sommer U; 1997; *Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams*; s. 311; Oxford University Press; New York, USA; ISBN 0-19-509592-8

Lovén S, Norman L; 1988; *En inventering av gäddans lekplatser och fredningsbehov under lektid, utförd i Stockholms skärgård 1987*; Information från sötvattenslaboratoriet nr 12; Fiskeriverket

Länsstyrelsen Jämtlands län; 2000; *Jämtlands län – Fiskeland, Utveckling av fisketurism Handlingsprogram 2000-2006*

Miljöbalken (1998:808); 2004

Naturvårdsverket; 1996; *Vattenplanering – växtnäring – en beräkningsmodell*; Rapport 4490; Naturvårdsverket

Näslund I, Bergwall L, Jacobsson G; 2000; *Nyttjande av fiskebestånd – optimering ur biologisk och ekonomisk synvinkel, Lägesrapport April 2000*; Länsstyrelsen Jämtlands län

Turistdelegationen; 1998; *Hållbar utveckling i svensk turistnäring*

Wemmer, S; 2003; *Projektbeskrivning Marknadsplats 7-härad*; Melica

Wetzel, R G; 2001; *Limnology, Lake and River Ecosystems*; Tredje upplagan; s. 281, 476, 724; Academic press; San Diego, USA; ISBN 0-12-744760-1

#### INTERNETADRESSER

Artdatabanken; <http://www.artdata.slu.se>; 2005-01-24

Ekoturismföreningen; <http://www.ekoturism.org/naturensbasta.htm>; 2004-09-06

EU-kommissionen; [http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/leaderplus/index\\_sv.htm](http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/leaderplus/index_sv.htm); 2004-09-06

Fiskeriverket; <http://www.fiskeriverket.se>; 2004-09-15

Lapland Fishing; <http://www.umea-it.se/fiskainorr/fiskeprojekt/lapfish/rapporter/kriterier.pdf>; 2004-09-09

Leader + Sjuhärad; <http://www.leader-sjuharad.com>; 2004-09-15

MSC (Marine Stewardship Council); <http://www.msc.org/assets/docs/fishery%20certification/MSCPrinciples&Criteria.doc>; 2004-09-15

Naturvårdsverket; <http://www.naturvardsverket.se>; 2004-09-09, 2005-01-28

Nutek; <http://www.nutek.se>; 2004-09-06

Svenska Naturskyddsföreningen; <http://www.snf.se/snf/hallbart/1999/hallbart199/ekoturism.htm>; 2004-09-09

Sportfiskarna; <http://www.sportfiskarna.se>; 2004-09-15

Västerdalafiske; <http://www.vasterdalafiske.com/fiskevard.htm>; 2004-09-09

#### MUNTLIGA REFERENSER

Andersson Leif; 2004-12-10 (a); Fiskevårdsområdesföreningen Ballasjön; 033-28 56 76

Andersson Anders; 2004-12-12 (b); Fiskevårdsområdesföreningen Forsa/Veka; 033-28 13 59

Bydén Stefan; 2005-01-19; Melica miljökonserter

Carlstrand Håkan; 2004-11-03; Fiskekonsulent; Sportfiskarna; 031-733 58 50

Johansson Lennart; 2004-12-10; Fiskevårdsområdesföreningen Ås/Tolken; 0321-521 39

Jonasson Dan; 2004-11-08; Ekoturismföreningen; 0640-223 52

Lagberg Gösta; 2004-12-13; Fiskevårdsområdesföreningen Östra Frölunda/Mårdaklev; 0325-500 87

Lettsjö Leif; 2004-09-14; Fiskerikonsulent; Länsstyrelsen Västra Götaland; 031-60 50 00

Miljökontoret Herrljunga kommun (Gunnar Möll m.fl.); 2004-11-26; 0513-17 000

Miljökontoret Marks kommun (Teresia Persson m.fl.); 2004-11-30; 0320-21 70 00

Nilsson Kjell-Åke; 2004-12-10; Fiskevårdsområdesföreningen Härnasjön; 033-27 43 95

Wemmer Sassi; Projektledare Marknadsplats 7-härad; Melica;

Wredin Peter; 2004-09-14; kommunekolog Ulricehamns kommun; 0321-27 000

## BILAGA 1

### FÖRESLAGNA KRITERIER FÖR ETT HÅLLBART FISKE

| <b>1. JURIDISKA FRÅGOR</b>  | <b>Uppfylls</b> |
|---|-----------------|
| 1. Arrangörens fiskeverksamhet följer de lagar och förordningar, som utfärdats av Fiskeriverket, länsstyrelsen, samt fiskerättsägarens regler för fisket. |                 |
| 2. Lokala regler och rekommendationer för skyddade områden respekteras alltid.  |                 |
| 3. Arrangören är registrerad hos Skattemyndigheten med organisationsnummer och F/FA-skattebevis.  |                 |
| 4. Arrangören har förvärvat tillstånd för verksamheten i de fall det behövs.  |                 |

|                     |
|---------------------|
| <b>Kommentarer:</b> |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

| <b>2. SOCIALA OCH EKONOMISKA FRÅGOR</b>   | <b>Uppfylls</b> |
|---|-----------------|
| 1. En företagspolicy finns, som skall sträva efter lokal prägel på arrangemang, mat, logi, transporter och guidning.                  |                 |
| 2. Företaget deltar aktivt i den förening, som äger fiskerätten, i syfte att skapa ett långsiktigt hållbart fiske.                    |                 |
| 3. Sportfisket bedrivs med hänsyn till såväl yrkesfiskets som det traditionella husbehovsfiskets behov.                               |                 |
| 4. Företaget skall innan påbörjad marknadsföring av produkter, förankra dessa hos lokalbefolkningen och ev. övriga aktörer i området. |                 |

|                     |
|---------------------|
| <b>Kommentarer:</b> |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

| <b>3. ADMINISTRATIVA FRÅGOR</b>   | <b>Uppfylls</b> |
|---|-----------------|
| 1. Arrangören och dess anställda genomgår regelbunden utbildning inom fiskevård.  |                 |
| 2. Skriftlig och muntlig information lämnas till besökarna om regler och begränsningar inom fisket. Sådana ska bl.a. behandla: <ul style="list-style-type: none"><li>• Lokala naturskyddsbestämmelser, tips om lämpligt beteende i känsliga biotoper, vid möten med vilda djur, ömtåliga växter etc.</li><li>• Rekommendationer och lokala regler för camping, eldning, latriner, sophantering, rengöring etc.</li><li>• Allemansrättens tillämpning i allmänhet och under arrangemanget i synnerhet.</li></ul> |                 |



|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vad som gäller vid besök på historiska platser och/eller områden där forskning pågår.</li> <li>• Särskilda hänsynstaganden, som måste göras under den tid besöket sker.</li> <li>• Respekt för lokalbefolkningen och deras näringar.</li> </ul> |  |
| 3. All information finns även tillgänglig på engelska och tyska.   |  |
| 4. Kontakter har tagits med resmållets markägare, och ett skriftligt avtal finns om, att kommersiellt fiske får bedrivas.  |  |
| 5. Vid all bedömning av fiskeresursen, val av aktiviteter och liknande, tillämpas försiktighetsprincipen.  |  |

|                     |
|---------------------|
| <b>Kommentarer:</b> |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

| <b>4. ALLMÄN MILJÖPÅVERKAN</b>   | <b>Uppfylls</b> |
|--|-----------------|
| 1. Om det finns betydande risk att arrangemanget bidrar till direkt miljöskada, avstår företaget från detsamma.  |                 |
| 2. Arrangören har en egen, skriftlig miljöplan, som beskriver verksamhetens miljöpåverkan. Denna innehåller en konkret plan, för vilka miljöförbättringar som behöver göras. Denna plan ska även vara tillgänglig för kunderna . |                 |
| 3. Rutiner finns för avfallshantering, både vid anläggningen och ute i naturen.  |                 |
| 4. Vid nyinvesteringar och inköp väljs bäst miljöanpassad och/eller miljömärkt teknik.   |                 |
| 5. Lokala transporter genomförs med så miljöanpassad och resurssnål teknik som möjligt. 2-taktsmotorer ersätts med 4-taktsmotorer och miljövänliga drivmedel och oljor används.  |                 |
| 6. Eventuellt eldande i terrängen sker med omdöme och enligt lokala bestämmelser, årstider och förutsättningar.  |                 |
| 7. Destruktiva fiskemetoder som exempelvis fiske med gift eller sprängämnen får ej användas.   |                 |

|                     |
|---------------------|
| <b>Kommentarer:</b> |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

| <b>5. PÅVERKAN PÅ FISKERESURSEN</b>  | <b>Uppfylls</b> |
|--|-----------------|
| 1. Fisket sker enbart på naturligt förekommande arter, d.v.s. att inplantering av främmande arter ej förekommer.   |                 |
| 2. Inget fiske sker på hotade eller fridlysta arter.   |                 |
| 3. Arrangören arbetar för att sprida fisket över fler, än bara de attraktiva arterna.  |                 |
| 4. Arrangören för fångstjournal, som visar mängden upptagen fisk per man och fiskad dag (art/kg/cm/fiskedag). I denna står även med samma data om återsläppt fisk. Dessa data sammanställs sedan, för att få en bild av hur fiskevårdsarbetet fortlöper, samt en bild av vattnets produktionskapacitet.  |                 |
| 5. I arrangemanget ingår en grundläggande fiskevårdsgenomgång för besökaren, vilken bl.a. innehåller information om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiskeregler och andra juridiskt bindande bestämmelser runt arrangemanget.</li> <li>• Arrangörens egna fiskebestämmelser.</li> <li>• Etiska regler och fångstmetoder för arrangemanget.</li> </ul>  |                 |
| 6. Begränsningar i antalet upptagen fisk per fiskare tillämpas, baserat på ett hållbart uttag för det aktuella vattnet.  |                 |
| 7. Begränsningar i antalet sålda fiskekort finns.  |                 |
| 8. Minimimått för tillåten fångst finns för de olika fiskade arterna.  |                 |
| 9. Arrangören arbetar aktivt med fiskevårdande åtgärder, såsom biotopförbättringar, röjning av vandringshinder etcetera.   |                 |
| 10. Arrangören har en egen fiskevårdsplan innehållandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visionen för fisket och turismverksamheten.</li> <li>• Målsättningen med fiskevårdsplanen.</li> <li>• Kort bakgrundsbeskrivning av fisket, vilka fiskevatten det gäller, vilka fiskebestånd som är aktuella, fiskevårdsåtgärder som genomförs eller som arrangören är delaktig i, samt regler för fisket.</li> <li>• Projektplan med arbetsuppgifter, tidsplan och metod för fångstrapportering.</li> <li>• Schablon för hur mycket av den sportfiskade fisken, som aktuella fiskevatten producerar.</li> <li>• Genomgång av yttre hotbilder mot fisket, såsom skogsavverkningar, vägdragningar och liknande.</li> <li>• Kontroll av vatten, både med hänsyn till vattenkemi och fiskebeståndens status.</li> <li>• Åtgärdsplan för eventuell negativ påverkan på fisket.</li> </ul> |                 |
| 11. På lämpliga områden etableras fredade zoner, exempelvis i lek- och yngelområden.   |                 |

|                     |
|---------------------|
| <b>Kommentarer:</b> |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

| <b>6. PÅVERKAN PÅ ÖVRIGA EKOSYSTEMET</b>  | <b>Uppfylls</b> |
|---|-----------------|
| 1. Arrangören undviker aktiviteter i speciellt känsliga områden eller perioder, såsom häckningsområden för fåglar och liknande.                                       |                 |
| 2. Använda fiskeutrustning och metoder utvecklade för att undvika fångst av icke målorganismer samt minimera dödligheten av denna bifångst, då den inte kan undvikas. |                 |
| 3. Arrangören verkar för att förhindra spridning av arter och sjukdomar mellan olika vatten.  |                 |

| <b>Kommentarer:</b> |
|---------------------|
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

## BILAGA 2

### NÄRINGS- OCH PRODUKTINSBERÄKNINGAR FÖR NÅGRA SJUHÄRADSSJÖAR

Beräkning av näringstillförseln:

|   |           |  |      |
|---|-----------|--|------|
| Område                                    | Alsjö     | Antal mjölkcor                               | 0    |
| Beräkningen avser åren                    | 1999-2004 | Antal ungdjur                                | 0    |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 4,25      | Antal hästar                                 | 0    |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 19        | Antal suggor                                 | 0    |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,08075   | Antal slaktsvin                              | 0    |
| Avrinning (mm/år)                         | 599,184   | Antal får                                    | 0    |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 2,8       | Antal höns                                   | 0    |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 0    |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkkor (antal)                             | 0    |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödslad areal/år (% av skog)              | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 0,625     | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 0,7       | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 0,06      | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0,065     | Enskilda avlopp (pe)                         | 12   |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       | 0    |
| pH  | 6,9       | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       | 0    |
| Total-P obs µg/l                          | ---       | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            | 0    |
| Total-N obs µg/l                          | ---       | Fiskodling produktion (ton/år)               | 0    |
| COD mg/l                                  | 5,353     | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |

**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Alsjö                          |                 | 1999-2004  |                 |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |
| Åker - markläckage             | 0,1             | 5,9        | 3,6             | 7,3        |
| Skog - markläckage             | 0,7             | 35,1       | 22,4            | 45,6       |
| Skogsbruk - tillskott          | 0,2             | 10,7       | 1,4             | 2,8        |
| Myr - markläckage              | 0,2             | 11,3       | 10,0            | 20,3       |
| Övrig mark - markläckage       | 0,0             | 0,6        | 0,5             | 1,1        |
| Deposition på sjöytor          | 0,7             | 34,4       | 5,6             | 11,4       |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Enskilda avlopp                | 0,0             | 2,0        | 5,7             | 11,5       |
| Mjölkrum                       | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Gödselanläggningar             | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Fiskodling                     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Industri med direktutsläpp     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>2</b>        | <b>100</b> | <b>49</b>       | <b>100</b> |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 2           |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 49          |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,070       |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 6620983,2   |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 2,6         |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 1,4915      |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,0298      |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 0,4474      |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0895      |
| kg/hektar  | 0,8949      |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0671      |
| kg/hektar  | 0,6712      |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 2,22449E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 4,44899E-07 |
| kg/hektar  | 4,44899E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 3,33674E-07 |
| kg/hektar  | 3,33674E-06 |

[Marks kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |           |  |      |
|---|-----------|--|------|
| Område                                    | Järvasjö  | Antal mjölkkor                               | 0    |
| Beräkningen avser åren                    | 1999-2004 | Antal ungdjur                                | 0    |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 3         | Antal hästar                                 | 0    |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 19        | Antal suggor                                 | 0    |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,057     | Antal slaktsvin                              | 0    |
| Avrinning (mm/år)                         | 599,184   | Antal får                                    | 0    |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 2,1       | Antal höns                                   | 0    |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 0    |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkcor (antal)                             | 0    |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödslad areal/år (% av skog)              | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 0,06      | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 0,6       | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 0,2       | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0,04      | Enskilda avlopp (pe)                         | 3    |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       | 0    |
| pH  | 7         | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       | 0    |
| Total-P obs µg/l                          | ---       | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            | 0    |
| Total-N obs µg/l                          | ---       | Fiskodling produktion (ton/år)               | 0    |
| COD mg/l                                  | 4,59      | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |

**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Järvasjö 1999-2004             |                 |            |                 |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |
| Åker - markläckage             | 0,4             | 23,0       | 12,0            | 32,1       |
| Skog - markläckage             | 0,5             | 30,8       | 16,8            | 45,0       |
| Skogsbruk - tillskott          | 0,2             | 9,4        | 1,0             | 2,8        |
| Myr - markläckage              | 0,0             | 1,3        | 1,0             | 2,6        |
| Övrig mark - markläckage       | 0,0             | 0,5        | 0,3             | 0,9        |
| Deposition på sjöytor          | 0,6             | 34,5       | 4,8             | 12,9       |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Enskilda avlopp                | 0,0             | 0,6        | 1,4             | 3,8        |
| Mjölkrum                       | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Gödselanläggningar             | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Fiskodling                     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Industri med direktutsläpp     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>2</b>        | <b>100</b> | <b>37</b>       | <b>100</b> |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 2           |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 37          |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,062       |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 5212901     |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 2,9         |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 1,317       |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,026       |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 0,395       |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0790      |
| kg/hektar  | 0,7900      |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0593      |
| kg/hektar  | 0,5925      |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 1,73379E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 3,46758E-07 |
| kg/hektar  | 3,46758E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 2,60069E-07 |
| kg/hektar  | 2,60069E-06 |

[Marks kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |           |  |      |
|---|-----------|--|------|
| Område                                    | Sävsjö    | Antal mjölkkor                               | 5    |
| Beräkningen avser åren                    | 1999-2004 | Antal ungdjur                                | 75   |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 9,8       | Antal hästar                                 |      |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 19        | Antal suggor                                 |      |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,1862    | Antal slaktsvin                              |      |
| Avrinning (mm/år)                         | 599,184   | Antal får                                    |      |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 8,35      | Antal höns                                   |      |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 61,8 |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkkor (antal)                             | 5    |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödslad areal/år (% av skog)              | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 0,7       | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 0,5       | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 0,25      | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0         | Enskilda avlopp (pe)                         | 60   |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 380  |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       | 0    |
| pH  | 6,7       | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       | 0    |
| Total-P obs µg/l                          | ---       | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            | 0    |
| Total-N obs µg/l                          | ---       | Fiskodling produktion (ton/år)               | 0    |
| COD mg/l                                  | 6,879     | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |



**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Sävsjö 1999-2004               |                 |            |                 |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |
| Åker - markläckage             | 0,5             | 8,8        | 15,0            | 8,6        |
| Skog - markläckage             | 2,1             | 37,4       | 66,8            | 38,4       |
| Skogsbruk - tillskott          | 0,6             | 11,4       | 4,1             | 2,4        |
| Myr - markläckage              | 0,3             | 4,5        | 11,2            | 6,4        |
| Övrig mark - markläckage       | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Deposition på sjöytor          | 0,5             | 8,8        | 4,0             | 2,3        |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 1,4             | 25,2       | 39,9            | 22,9       |
| Enskilda avlopp                | 0,2             | 3,6        | 28,3            | 16,3       |
| Mjölkrum                       | 0,0             | 0,0        | 0,8             | 0,4        |
| Gödselanläggningar             | 0,0             | 0,4        | 3,7             | 2,1        |
| Fiskodling                     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Industri med direktutsläpp     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>6</b>        | <b>100</b> | <b>174</b>      | <b>100</b> |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 6           |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 174         |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,348       |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 58720,032   |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 0,01        |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 9,584       |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,192       |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 2,875       |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,575       |
| kg/hektar  | 5,750       |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,431       |
| kg/hektar  | 4,3126      |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 9,18453E-05 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0002      |
| kg/hektar  | 0,0018      |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 1,37768E-05 |
| kg/hektar  | 0,0001      |

[Marks kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |           |  |           |
|---|-----------|--|-----------|
| Område                                    | Älgsjön   | Antal mjölkkor                               | 2         |
| Beräkningen avser åren                    | 1999-2004 | Antal ungdjur                                | 2         |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 1,56      | Antal hästar                                 | 0         |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 19        | Antal suggor                                 | 1         |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,02964   | Antal slaktsvin                              | 0         |
| Avrinning (mm/år)                         | 599,184   | Antal får                                    | 0         |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 1,04      | Antal höns                                   | 10        |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 3,4003003 |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkkor (antal)                             | 2         |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50        |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39        |
| Gödslad areal/år (% av skog)              | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18        |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 0,06      | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21        |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 0,4       | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22        |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 0,06      | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5       |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0         | Enskilda avlopp (pe)                         | 7         |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20        |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50        |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25        |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25        |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0         |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0         |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (ton N/år)             | 0         |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (kg P/år)              | 0         |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (ton N/år)             | 0         |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (kg P/år)              | 0         |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (ton N/år)             | 0         |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (kg P/år)              | 0         |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |           |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 0         |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90        |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25        |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |           |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15        |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3         |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       | 0         |
| pH  | 6,9       | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       | 0         |
| Total-P obs µg/l                          | ---       | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            | 0         |
| Total-N obs µg/l                          | ---       | Fiskodling produktion (ton/år)               | 0         |
| COD mg/l                                  | 5,353     | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000      |

**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Älgsjön                        |                 | 1999-2004  |                 |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |
| Åker - markläckage             | 0,1             | 13,2       | 3,6             | 17,6       |
| Skog - markläckage             | 0,3             | 29,0       | 8,3             | 40,8       |
| Skogsbruk - tillskott          | 0,1             | 8,8        | 0,5             | 2,5        |
| Myr - markläckage              | 0,0             | 2,4        | 1,0             | 4,7        |
| Övrig mark - markläckage       | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Deposition på sjöytor          | 0,4             | 43,8       | 3,2             | 15,7       |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Enskilda avlopp                | 0,0             | 2,6        | 3,3             | 16,2       |
| Mjölkrum                       | 0,0             | 0,0        | 0,3             | 1,5        |
| Gödselanläggningar             | 0,0             | 0,1        | 0,2             | 1,0        |
| Fiskodling                     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| Industri med direktutsläpp     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>1</b>        | <b>100</b> | <b>20</b>       | <b>100</b> |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 1           |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 20          |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,050       |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 1402090,56  |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 1,5         |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 1,301       |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,0260      |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 0,3904      |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0781      |
| kg/hektar  | 0,7808      |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0586      |
| kg/hektar  | 0,5856      |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 1,69334E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 3,38668E-07 |
| kg/hektar  | 3,38668E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 2,54001E-07 |
| kg/hektar  | 2,54001E-06 |

[Marks kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |             |  |      |
|---|-------------|--|------|
| Område                                    | Mogden      | Antal mjölkkor                               |      |
| Beräkningen avser åren                    | 1991-2001   | Antal ungdjur                                |      |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 124,7       | Antal hästar                                 |      |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   |             | Antal suggor                                 |      |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 1,869       | Antal slaktsvin                              |      |
| Avrinning (mm/år)                         | 472,6606576 | Antal får                                    |      |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 90          | Antal höns                                   |      |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10          | Djurenheter (antal De)                       | 0    |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29          | Mjölkkor (antal)                             | 0    |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1           | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1         | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödsblad areal/år (% av skog)             | 1           | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 8,2         | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 1,5         | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 25          | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0           | Enskilda avlopp (pe)                         | 80   |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2        | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75          | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |             | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---         | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---         | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---         | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---         | AR-verk 2 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---         | AR-verk 2 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| därav höstsädd                            | ---         | AR-verk 3 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---         | AR-verk 3 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---         | AR-verk 4 enligt mättn (ton N/år)            | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---         | AR-verk 4 enligt mättn (kg P/år)             | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---         | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---         | Anslutna (pe)                                | 300  |
| därav höstsädd                            | ---         | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---         | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---         | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |             | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---         | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---         | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       |      |
| pH  | ---         | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       |      |
| Total-P obs µg/l                          | 0,000022    | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            |      |
| Total-N obs µg/l                          | 0,00069     | Fiskodling produktion (ton/år)               |      |
| COD mg/l                                  | ---         | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |

**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Mogden                         |                 | 1991-2001  |                 |            |  |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|--|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |  |
| Åker - markläckage             | 40              | 58         | 1500            | 66         |  |
| Skog - markläckage             | 18              | 26         | 561             | 25         |  |
| Skogsbruk - tillskott          | 6               | 8          | 35              | 2          |  |
| Myr - markläckage              | 2               | 3          | 102             | 4          |  |
| Övrig mark - markläckage       | 0               | 0          | 0               | 0          |  |
| Deposition på sjöytor          | 2               | 2          | 12              | 1          |  |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 1               | 2          | 31              | 1          |  |
| Enskilda avlopp                | 0               | 0          | 38              | 2          |  |
| Mjölkrum                       | 0               | 0          | 0               | 0          |  |
| Gödselanläggningar             | 0               | 0          | 0               | 0          |  |
| Fiskodling                     | 0               | 0          | 0               | 0          |  |
| Industri med direktutsläpp     | 0               | 0          | 0               | 0          |  |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>69</b>       | <b>100</b> | <b>2279</b>     | <b>100</b> |  |

### Beräkning av produktionen

|  |         |
|--|---------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 69      |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 2279    |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 1,519   |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 3156    |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 0,05    |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 26,3620 |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,5272  |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 7,9086  |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 1,5817  |
| kg/hektar  | 15,8172 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 1,1863  |
| kg/hektar  | 11,8629 |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 0,0007  |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0001  |
| kg/hektar  | 0,0014  |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,0001  |
| kg/hektar  | 0,0010  |

[Ulricehamns kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |           |  |      |
|---|-----------|--|------|
| Område                                    | Tolken    | Antal mjölkkor                               |      |
| Beräkningen avser åren                    | 1999-2001 | Antal ungdjur                                |      |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 52,8      | Antal hästar                                 |      |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 15        | Antal suggor                                 |      |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,792     | Antal slaktsvin                              |      |
| Avrinning (mm/år)                         | 473,04    | Antal får                                    |      |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 31        | Antal höns                                   |      |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 0    |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkkor (antal)                             | 0    |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödsblad areal/år (% av skog)             | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    | 0         | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 12,6      | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 9         | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 0,2       | Enskilda avlopp (pe)                         | 400  |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 150  |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata:</b>                     |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       |      |
| pH  | 7,5       | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       |      |
| Total-P obs µg/l                          | 0,00009   | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            |      |
| Total-N obs µg/l                          | 0,00041   | Fiskodling produktion (ton/år)               |      |
| COD mg/l                                  | 0,8       | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |

**Tabell 1.** Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan.

| Tolken                         |                 | 1999-2001  |                 |            |  |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|--|
|                                | Kväve<br>ton/år | %          | Fosfor<br>kg/år | %          |  |
| Åker - markläckage             | 14,4            | 38,7       | 540,0           | 51,3       |  |
| Skog - markläckage             | 6,3             | 16,9       | 193,4           | 18,4       |  |
| Skogsbruk - tillskott          | 1,9             | 5,2        | 12,0            | 1,1        |  |
| Myr - markläckage              | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |  |
| Övrig mark - markläckage       | 0,0             | 0,1        | 1,2             | 0,1        |  |
| Deposition på sjöytor          | 12,6            | 33,9       | 100,8           | 9,6        |  |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv | 0,6             | 1,5        | 15,7            | 1,5        |  |
| Enskilda avlopp                | 1,4             | 3,7        | 188,9           | 18,0       |  |
| Mjölkrum                       | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |  |
| Gödselanläggningar             | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |  |
| Fiskodling                     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |  |
| Industri med direktutsläpp     | 0,0             | 0,0        | 0,0             | 0,0        |  |
| <b>SUMMA</b>                   | <b>37</b>       | <b>100</b> | <b>1052</b>     | <b>100</b> |  |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 37          |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 1052        |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,0835      |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 95970       |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 5           |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 1,444966725 |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,028899334 |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 0,433490017 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,086698003 |
| kg/hektar  | 0,866980035 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,065023503 |
| kg/hektar  | 0,650235026 |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 2,08793E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 4,17586E-07 |
| kg/hektar  | 4,17586E-06 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 3,13189E-07 |
| kg/hektar  | 3,13189E-06 |

[Ulricehamns kommun, 2004]

## Beräkning av näringstillförseln

|   |           |  |      |
|---|-----------|--|------|
| Område                                    | Sämsjön   | Antal mjölkkor                               | 150  |
| Beräkningen avser åren                    | 1987-1994 | Antal ungdjur                                | 0    |
| Områdets totala areal (km <sup>2</sup> )  | 55        | Antal hästar                                 | 0    |
| Specifik avrinning, l/s*km <sup>2</sup>   | 14,1      | Antal suggor                                 | 0    |
| Avrinning, årsmedel (m <sup>3</sup> /s)   | 0,7755    | Antal slaktsvin                              | 0    |
| Avrinning (mm/år)                         | 444,6576  | Antal får                                    | 0    |
| Skog (km <sup>2</sup> )                   | 36,1      | Antal höns                                   | 0    |
| Skog bonitet I (% av skog)                | 10        | Djurenheter (antal De)                       | 200  |
| Skog bonitet II (% av skog)               | 29        | Mjölkkor (antal)                             | 150  |
| Avverkning/år (% av skog)                 | 1         | Mjölkrum andel P-fria diskmedel (%)          | 50   |
| Dikning/år (% av skog)                    | 0,1       | Mjölkrum rening slamavsk (%)                 | 39   |
| Gödsblad areal/år (% av skog)             | 1         | Mjölkrum rening slamav+inf (%)               | 18   |
| Myr (km <sup>2</sup> )                    |           | Mjölkrum gödsel/urinbeh. (%)                 | 21   |
| Sjöar (km <sup>2</sup> )                  | 5,88      | Mjölkrum direkt recipient (%)                | 22   |
| Åker totalt (km <sup>2</sup> )            | 10,1      | Gödselanl, del som läcker ut (%)             | 0,5  |
| Övrig mark (km <sup>2</sup> )             | 2,92      | Enskilda avlopp (pe)                         | 550  |
| Åker vintergrön (% av åker)               | 42,2      | Ensk avl andel P-fria medel (%)              | 20   |
| Mindre N-läckage pga vintergrön åker (%)  | 75        | Ensk avl slamavsk enbart (%)                 | 50   |
| <b>Åkermark, tillägg (km<sup>2</sup>)</b> |           | Ensk avl slamavsk+infiltr. (%)               | 25   |
| stråsäd på lerjord                        | ---       | Ensk avl slamavsk+markb (%)                  | 25   |
| därav höstsädd stråsäd                    | ---       | AR-verk över 2000 pe (ton N/år)              | 0    |
| stråsäd på lättjordar                     | ---       | AR-verk över 2000 pe (kg P/år)               | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| stråsäd på mulljord                       | ---       | AR-verk 2 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på lerjord                  | ---       | AR-verk 3 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| vall och bete på lättjordar               | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (ton N/år)             | 0    |
| vall och bete på mulljord                 | ---       | AR-verk 4 enligt mätn (kg P/år)              | 0    |
| potatis på lättjordar                     | ---       | <b>Övriga AR-verk enl schablonberäkning:</b> |      |
| ärtor på lerjord                          | ---       | Anslutna (pe)                                | 0    |
| därav höstsädd                            | ---       | Reningseffekt fosfor (%)                     | 90   |
| ärtor på lättjordar                       | ---       | Reningseffekt kväve (%)                      | 25   |
| därav höstsädd                            | ---       | <b>Bräddning och dagvatten :</b>             |      |
| <b>Bakgrundsdata</b>                      |           | Andel av AR-verkutsläpp P (%)                | 15   |
| COD obs mg/l                              | ---       | Andel av AR-verkutsläpp N (%)                | 3    |
| Abs f 420/5                               | ---       | Industri direktutsläpp, fosfor (kg/år)       | 0    |
| pH  | 7,4       | Industri direktutsläpp, kväve (ton/år)       | 0    |
| Total-P obs µg/l                          | 0,034     | Fiskodling utsläpp fosfor (kg/år)            | 0    |
| Total-N obs µg/l                          | 709,55    | Fiskodling produktion (ton/år)               | 0    |
| COD mg/l                                  | 1,538     | Deposition N på sjö (kg/km <sup>2</sup> )    | 1000 |



| <b>Tabell 1.</b> Tillförsel av kväve och fosfor till sjöar och vattendrag. Fördelning efter källor oavsett naturligt eller mänskligt ursprung eller mänsklig påverkan. |                 |           |                 |      |
|--|-----------------|-----------|-----------------|------|
| Sämsjön  |                 | 1987-1994 |                 |      |
|  | Kväve<br>ton/år | %         | Fosfor<br>kg/år | %    |
| Åker - markläckage   | 15,2            | 46,8      | 606,0           | 51,0 |
| Skog - markläckage   | 6,9             | 21,2      | 210,9           | 17,7 |
| Skogsbruk - tillskott  | 2,1             | 6,5       | 13,1            | 1,1  |
| Myr - markläckage  | 0,0             | 0,0       | 0,0             | 0,0  |
| Övrig mark - markläckage   | 0,4             | 1,3       | 17,1            | 1,4  |
| Deposition på sjöytor  | 5,9             | 18,1      | 47,0            | 4,0  |
| Reningsverk inkl bräddn & dagv   | 0,0             | 0,0       | 0,0             | 0,0  |
| Enskilda avlopp  | 1,9             | 5,8       | 259,7           | 21,9 |
| Mjölkrum   | 0,0             | 0,0       | 22,6            | 1,9  |
| Gödselanläggningar   | 0,1             | 0,2       | 12,0            | 1,0  |
| Fiskodling   | 0,0             | 0,0       | 0,0             | 0,0  |
| Industri med direktutsläpp   | 0,0             | 0,0       | 0,0             | 0,0  |
| SUMMA  | 33              | 100       | 1188            | 100  |

### Beräkning av produktionen

|  |             |
|--|-------------|
| Tillförd kväve (ton/år)  | 33          |
| Tillförd fosfor (kg/år)  | 1188        |
| Tillförd fosfor (g/m <sup>2</sup> *år)                         | 0,202       |
| Sjöns volym (m <sup>3</sup> )                                  | 31200000    |
| Sjöns omsättningstid (år)                                      | 1,28        |
| Primärproduktion (gC/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 1)        | 3,869139302 |
| Zooplanktonbiomassa (g/m <sup>2</sup> )                        | 0,077382786 |
| Fiskproduktion (g/m <sup>2</sup> år)                           | 1,16074179  |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,232148358 |
| kg/hektar  | 2,321483581 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 0,174111269 |
| kg/hektar  | 1,741112686 |
| Fiskproduktion (g torrsvikt/m <sup>2</sup> år) (enl. formel 3) | 1,49702E-05 |
| Möjligt uttag (räknat på 20 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 2,99405E-06 |
| kg/hektar  | 2,99405E-05 |
| Möjligt uttag (räknat på 15 %) (g/m <sup>2</sup> år)           | 2,24554E-06 |
| kg/hektar  | 2,24554E-05 |

[Herrljunga kommun, 2004]