

## Hur följer förvaltningen av Vättern principer för ekosystembaserad fiskförvaltning?

*How does the management of Lake Vättern following principles of ecosystem-based management?*

Anna Grände



Examensarbete • 15 hp

Uppsala 2019

# Hur följer förvaltningen av Vättern principer för ekosystembaserad fiskförvaltning?

*How does the management of Lake Vättern following principles of ecosystem-based management?*

<b>Författare:</b>	Anna Grände, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, <a href="mailto:anlogrand@gmail.com">anlogrand@gmail.com</a>
<b>Handledare:</b>	Andreas Bryhn, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser
<b>Bitr. handledare:</b>	Malin Setzer, Vätternvårdsförbundet
<b>Examinator:</b>	Lena Bergström, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser
<b>Omfattning:</b>	15 hp
<b>Nivå och fördjupning:</b>	Grundnivå (G2E)
<b>Kurstitel:</b>	Självständigt arbete i biologi
<b>Kursansvarig inst:</b>	Institutionen för akvatiska resurser
<b>Kurskod:</b>	EX0894
<b>Program/utbildning:</b>	Kandidatprogram i Marina Vetenskaper (Göteborgs Universitet)
<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Utgivningsår:</b>	2019
<b>Omslagsbild:</b>	Anna Grände
<b>Elektronisk publicering:</b>	<a href="https://stud.epsilon.slu.se">https://stud.epsilon.slu.se</a>
<b>Nyckelord:</b>	ekosystem-baserad fiskförvaltning, Vättern, EBFF, ekosystemansatsen i akvatiska system, ecosystem-based management

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Institutionen för akvatiska resurser

## Sammanfattning

En minskning av biologisk mångfald och andra naturvärden har lett till en växande förståelse för naturens komplexitet och människans begränsningar i att förutsäga förändringar i ekosystem. I ekosystemansatsen, som härstammar från FN:s Konvention om biologisk mångfald, förespråkas ett ekosystemperspektiv för att främja ett hållbart nyttjande av ekosystemen. Ekosystembaserad fiskförvaltning (EBFF) strävar efter att implementera ekosystemansatsen i fiskförvaltningen genom ett helhetsperspektiv på akvatiska system. I Sveriges näst största sjö Vättern bedrivs en fiskförvaltning och denna rapport har syftet att utvärdera hur Vätterns förvaltning följer principer för en EBFF. Detta ska göras genom litteraturstudier av EBFF, av förvaltningen av Vättern och under besök på Länsstyrelsen i Jönköping. Litteraturstudierna uppvisar ett omfattande material utarbetat för att förvalta Vätterns ekosystem. Samförvaltningen Samförvaltning Fiske medför en plattform för samarbete och kunskapsutbyte och klyftan mellan intressent och myndighet upplevs som mindre. Samförvaltningen ökar engagemang och delaktighet mellan berörda aktörer, forskare och myndigheter. Förvaltningen i Vättern bedöms ha ett ekosystembaserat tankesätt med många goda exempel på utförande och ett flertal av principerna följs. Genom ett effektivt kunskapsutbyte mellan intressenter och över sektorer möjliggörs nya insikter och infallsvinklar i frågor. Information sprids med transparens och beslutsunderlag involverar de dialoger som förs. Den tydliga ansvarsfördelningen minskar konflikter och effektiviserar arbetet. Brister finns i tre principer som också är svåra att beskriva. Förvaltandet av ekosystemens integritet, deras dynamik och mot ett hållbart nyttjande brister till följd av begränsad data och kunskap. Samtidigt som ekosystemen ska vara självorganiserande har människans nyttjande av ekosystemen förändrat dem oåterkalleligt och hon måste därför erkännas som en del av deras naturliga historia.

## Abstract

A loss of biodiversity and other natural values is has led to a developing understanding of nature's complexity and human restrictions in understanding holistic ecosystems. The ecosystem approach, that originates from the United Nations' Convention of Biological Diversity (CBD), advocates an ecosystem perspective to promote a sustainable use of the ecosystems. Ecosystem-based fisheries management (EBFM) implements the Ecosystem Approach in fisheries management.

In the second largest lake of Sweden, Lake Vättern, a fisheries management is pursued and the purpose of this report is to assess how the management of Lake Vättern is following principles of EBFM. Literature studies of both EBFM and of the management of Lake Vättern and a visit for one week at the county administrative board of Jönköping county have been undertaken. The study exhibit a comprehensive material developed to administer the ecosystems of Lake Vättern. Due to the strategy of co-management, the management has a platform for cooperation and exchange of knowledge and the gap between stakeholder and authorities seems to have decreased. The co-management enhances commitment and participation between involved stakeholders, scientist and authorities.

The management of Lake Vättern has an ecosystem-based way of thinking and holds many good examples of EBFM in practice and follows most of the principles. Through the effective exchange of knowledge between stakeholders and across sectors, new insights and angles appear in various issues. Information spreads with transparency and decisions consider the conversations. A distinct distribution of responsibilities minimizes conflicts and streamlines the work.

Shortcomings exist in three of the principles that also are difficult to describe. Management of the ecosystem integrity and its dynamics, and pursuing a sustainable development, meet difficulties due to a shortage of data and knowledge. As the ecosystems simultaneously should be self-organizing, human use has changed them irreversibly and humans therefore need to be accepted as a part of the natural history of ecosystems.

# Innehållsförteckning

<b>Inledning</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrund	7
1.1.1 Ekosystem och ekosystemtjänster	8
1.1.2 Direktiv och mål utgör grunden för svensk vattenförvaltning	9
1.1.3 Ekosystem-baserad fiskförvaltning	11
1.1.4 Problemformulering	12
1.2 Syfte och frågeställning	12
1.3 Sjön Vättern och dess förvaltning	12
1.3.1 Miljöproblem och utmaningar för Vätterns ekosystem	17
1.3.2 Förvaltningen av Vättern	18
<b>2 Metod och material</b>	<b>22</b>
2.1.1 Metodval	22
2.1.2 Val av principer	22
2.1.3 Principer för EBFF	23
<b>3 Resultat</b>	<b>25</b>
3.1 Överväg ekosystemförbindelser	27
3.2 Lämpliga tids- och rumsliga skalor	28
3.3 Adaptiv förvaltning	29
3.4 Användning av vetenskaplig kunskap	30
3.5 Integrerad förvaltning	31
3.6 Intressenters involvering	32
3.7 Ekosystemens dynamiska natur	33
3.8 Ekologisk integritet och biodiversitet	34
3.9 Hållbarhet	36
3.10 Social-ekologiska system	38
3.11 Beslut återspeglar samhällets val	39
3.12 Tydliga gränser	41
3.13 Tvärvetenskap	42
3.14 Lämplig övervakning	43
3.15 Vidkännande av osäkerhet	44
<b>4 Diskussion och slutsats</b>	<b>46</b>
<b>5 Referenser</b>	<b>52</b>



# Inledning

## 1.1 Bakgrund

En minskning av biologisk mångfald och naturvärden i ekosystem världen över har lett till en växande förståelse för naturens komplexitet och för människan svår-  
sedda interaktioner med ekosystemen. Många forskare, förvaltare, lagstiftare och  
andra förespråkar nya metoder för att möjliggöra en hållbar förvaltning av ekosy-  
stemen. Människans välfärd ska säkerställas genom att bedriva ett hållbart nytt-  
jande av naturens resurser, nu och för framtida generationer.

För att ha en hållbar utveckling i nyttjandet av naturens resurser ska biologisk  
mångfald bevaras och genetiska resurser ska fördelas rättvist enligt *Konventionen  
om biologisk mångfald* (CBD). Den antogs av FN:s medlemsländer i Rio de Ja-  
neiro 1992 och har hittills undertecknats av 150 staters regeringar. Konventionens  
mål nås genom tillämpning av Ekosystemansatsen (Ecosystem Approach) som  
baserat på de 12 Malawiprinciperna beskriver hur hela ekosystem tas i beaktande i  
förvaltningsprocessen (Naturvårdsverket 2007, s. 13).

Ekosystembaserad fiskförvaltning (EBFF) implementerar ekosystemansatsen i  
fiskförvaltningen genom att fokusera på akvatiska system ur ett helhetsperspektiv,  
snarare än på specifika bestånd eller målarter (Bryhn et al. 2018). Arbetsmetoden  
innefattar involvering av berörda intressenter och tvärvetenskapligt användande av  
tillgänglig kunskap för att skapa ett helhetsperspektiv över ekosystemet. Detta  
kräver en adaptiv förvaltning som har förmågan att fånga upp information från  
flera discipliner, en förvaltning som har god förståelse och förmåga till kontinuer-  
lig kunskapsutveckling och därigenom till förbättring av åtgärder  
(Naturvårdsverket 2007, s. 11).

Intressenter definieras som de som är berörda av och engagerade i ett ekosystem och en strategi för att kunna involvera dessa inom förvaltningen är genom en samförvaltning. En samförvaltning definieras brett som involveringen av intressenter i förvaltningen, i rådgivande eller beslutande form (Linke & Bruckmeier 2015, s. 1).

År 2004 startades på uppdrag av regeringen sex samförvaltningsprojekt i Sverige. Ett projekt startades kring landets näst största sjö, Vättern, i syfte att främja ett långsiktigt hållbart fiske i sjön. Detta skulle uppnås genom starkt lokalt engagemang och ansvarstagande av alla intressenter i samröre med myndigheter, kommuner och länsstyrelser och under 2007 beslutade Vätternvårdsförbundet att Samförvaltning Fiske skulle ingå som ett direkt utskott under styrelsen då den fyllde ett viktigt behov för förvaltningen av Vätterns ekosystem.

### 1.1.1 Ekosystem och ekosystemtjänster

Ett ekosystem är det komplexa samspelet mellan djur, växter, svampar, mikroorganismer, miljö, energi och habitat i ett område. Dessa biotiska och abiotiska faktorer påverkar varandra och är beroende av varandra i olika skalor. Den levande (biotiska) miljön i ett ekosystem är djur och växter och den icke-levande (abiotiska) är till exempel land, grundämnen, båtar, snäckskal, sediment, vatten och luft. Ett ekologiskt system består simultant av delar och utgör samtidigt en helhet beroende på vilket perspektiv man väljer att se på det. Individer av samma art utgör tillsammans populationer som har sin egen dynamik sett till överlevnad, abundans och anpassningar i miljön (SCI 2019).

Olika artpopulationer i ett geografiskt område bildar tillsammans ett artsamhälle som kan vara särskilda från varandra eller interagera i form av migration. En födoväv beskriver i olika trofnivåer hur näring fördelas mellan organismerna och hur de är sammankopplade - det vill säga vad som äter vem eller vad. En födoväv uttrycker alltså hur arter som lever tillsammans inom ett ekosystem interagerar med varandra (Naturvårdsverket 2019).

Interaktionen mellan alla dessa faktorer utgör ekosystemets helhet och variation i någon nivå kan förändra dynamiken på flera nivåer. För att kunna hantera och behålla ett hälsosamt ekosystem är kunskap om dessa komplexa interaktioner essentiell, men naturens komplexitet är ofta svårstuderad och samband märks ofta först när de redan har upphört eller minskat till följd av någon extern påverkan på ekosystemet (Garcia et al. 1996, s. 8; Tranvik 2018).

För att beskriva hur människans välfärd beror av ekosystemen används vanligen begreppet ”ekosystemtjänster” som kan definieras ”ekosystemens direkta eller



indirekta bidrag till människans välbefinnande” (Nordh 2014). Ekosystemtjänster är de direkta eller indirekta varor och tjänster från naturen som bidrar till människans välfärd. Ekosystemtjänster kan vara mer eller mindre synliga för människan och kan vara livsmedel från ekosystemet som fisk, eller fiskens livsmiljöer, näringsämnenas kretslopp, fotosyntes eller rekreationsplatser för naturupplevelser (HaV 2019).

Kunskap om vad ekosystemtjänster är och hur de påverkar och påverkas i ett ekosystem är en av beståndsdelarna för att bedriva en hållbar förvaltning. Detta för att säkerställa balans genom rätt åtgärder för att möjliggöra för ekosystemet att fortsatt bidra med det som krävs för människans välbefinnande och välfärd.

### 1.1.2 Direktiv och mål utgör grunden för svensk vattenförvaltning

#### *EU-direktiv*

EU och dess medlemsländer har en gemensam fiskeripolitik som berör det marina fisket samt ett flertal direktiv som ligger till grund för hur förvaltningen av akvatiska ekosystem ska gå till. Utöver det har Sveriges regering satt 16 miljömål, som sammantaget ger en enhetlig bild över de internationella överenskommelser och nationella krav och målsättningar som finns inom miljöområdet.

Utgångspunkten för svensk vattenförvaltning ligger i Vattendirektivet (EU:s ramdirektiv för vatten) som antogs år 2000 och infördes i svensk lagstiftning i miljöbalken och förordningar 2004 (HaV 2018). Det anger bland annat vilken lägsta nivå i vattenkvalitet som Sveriges vatten ska ha. I Art- och habitatdirektivet finns bestämmelser för att säkra den biologiska mångfalden genom bevarande av naturliga livsmiljöer, djur och växter. De arter som finns beskrivna ska betraktas som skyddsvärda vilket innebär att även naturtyper som inte betraktas som speciella i Sverige kan vara värdefulla ur ett europeiskt perspektiv (Tranvik 2019). Arter som omnämns kategoriseras enligt två kategorier i) arter vars livsmiljö ska skyddas vilket innebär att särskilda bevarandeområden ska upprättas och ingå i Natura 2000-område samt arter som kräver skydd t.ex. fridlysning och ii) arter som är särskilt utsatta för exploatering eller insamling (Tranvik 2019).

#### *FN:s globala mål och de svenska miljömålen*

FN:s medlemsländer antog år 2015 Agenda 2030 som innehåller 17 globala mål och 169 delmål för en ekonomisk, social och ekologisk hållbar utveckling och utgör en handlingsplan för människors och planetens välbefinnande. Hållbar utveckling definieras som ett nyttjande av naturens resurser som når dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov (Globalportalen 2019). Målen påverkar varandra och genomförandet är därför

beroende av en integrerad förvaltning och engagemang från hela samhället. I svensk förvaltning av vatten är det främst mål 6 (Rent vatten och sanitet för alla), 14 (Hav och marina resurser) och 15 (Ekosystem och biologisk mångfald) som hanteras inom vattenförvaltningen (HaV 2019).



Figur 1. De globala målen som utgör Agenda 2030 och som antagits av FN:s medlemsländer för en hållbar utveckling. Mål 6, 15, och 15 hanteras inom vattenförvaltningen (UNDP 2019).

Det nationella genomförandet av de globala hållbarhetsmålen skildras i Sveriges 16 miljö kvalitetsmål som beskriver det tillstånd som den svenska miljön ska uppnå i miljöarbetet. Det sker uppföljningar varje år på målen med bedömningsnivåerna ja, nära eller nej på måluppfyllnad och var fjärde år görs en fördjupad utvärdering. (Ek 2018; Naturvårdsverket 2019).

Generationsmålet är det övergripande målet som visar inriktningen på Sveriges miljöpolitik och ger vägledning kring vilka miljöåtgärder som behövs i samhället. För att uppnå generationsmålet måste de 16 miljö kvalitetsmålen vara uppfyllda.

### Strukturer och ansvar

Ansvar för att förvaltning av Sveriges kustvatten, sjöar, vattendrag och grundvatten ligger på uppdrag av regering och riksdag hos Sveriges fem regionala vattenmyndigheter som är utvalda länsstyrelser i Sveriges fem vattendistrikt.

Vattenmyndigheterna har nationellt stöd av Sveriges geologiska undersökning, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och Havs- och vattenmyndigheten (HaV), men även Boverket, Jordbruksverket och Livsmedelsverket i berörda fall. HaV rapporterar sedan arbetet vidare till EU. Enskilda länsstyrelser i landet utför mycket av det praktiska arbetet i länen och bedömer vattnets tillstånd (status), samordnar förvaltningsarbetet och utarbetar åtgärdsprogram, förvalt-

ningsplaner och övervakningsprogram. Länsstyrelserna är därigenom viktiga samordnare för förvaltningsarbetet.

På lokal nivå ansvarar kommunerna för dricksvattenförsörjning, rening av avloppsvatten och miljötillsyn och beslutar om frågor som har tydlig koppling till hållbar vattenanvändning inom bebyggelseplanering och mark- och vattenanvändning (Vattenmyndigheterna 2019).

Övriga stöd till förvaltningen är olika ideella samverkansorgan som fungerar rådgivande och som utgör viktiga länkar mellan allmänhet, berörda aktörer och myndigheter. Exempel på sådana är vattenråd, vattenförbund eller vattenvårdsförbund. (Vattenmyndigheterna 2019). Rådgivande samverkansorgan är viktiga verktyg i vattenmyndigheternas arbete med att nå de nationella miljökvalitetsmålen. Lokal expertkännedom tillför viktig kunskap och samverkan mellan de olika aktörerna och myndigheterna utgör ett naturligt forum för samverkan (Vattenmyndigheterna 2019).

En samförvaltning är en samverkansform där berörda intressenter avseende ett ekosystem kan samlas och diskutera viktiga frågeställningar. En samförvaltning är en plattform för kunskapsutbyte och ökar transparensen mellan olika aktörer och minskar konflikt samt ger en högre grad av efterlevnad av regler och direktiv (Berkes 2008).

### 1.1.3 Ekosystembaserad fiskförvaltning

Ekosystembaserad fiskförvaltning (EBFF), ekosystembaserat förhållningssätt till fiskerier (EAF) eller ekosystembaserad förvaltning (EBM) är olika begrepp som inbegriper att tillämpa ekosystemansatsen i fiskförvaltningen. I denna rapport kommer EBFF att vara det begrepp som används. EBFF innebär att de akvatiska systemen förvaltas med ekosystemen i fokus på en tvärvetenskaplig grund enligt ekosystemansatsens principer. EBFF avser inte enbart att beakta faktorer som berör fisket utan hanterar alla relevanta sektorer som påverkar akvatiska system som exempelvis jordbruk, turism, byggnation och hushåll. Allting som påverkar eller påverkas av ett ekosystem ska tas i beaktande och involveras i förvaltningen (Bryhn et al. 2018).

Det finns ingen uniform definition av vad EBFF är och implementeringen skiljer sig åt i de praktiska exempel som finns. Begrepp som ”förvaltning av ekosystem”, ”förvaltning av biodiversitet”, ”adaptiv förvaltning” och ”ekosystemens hälsa” används omfattande i litteraturen och visar vad den gemensamma uppfattningen ligger kring definitionen av begreppet (Grumbine 2006).

Målen är att upprätthålla ett resilient (motståndskraftigt), produktivt och hållbart ekosystem med inkludering av alla sociala, ekonomiska och ekologiska aspekter. Metoder för detta är exempelvis kartläggning, statistiska metoder, kunskap och främjande av kommunikation och tydliggörande av ansvarsfördelningen mellan myndigheter, forskare, förvaltare och andra intressenter (Bryhn et al. 2018).

#### 1.1.4 Problemformulering

Det finns, som tidigare nämnts, varierande definitioner på vad en EBFF och dess riktlinjer är och praktisk tillämpning saknas i lagstiftningen (Bryhn et al. 2018). Förvaltningen av många akvatiska ekosystem möter därmed svårigheter i hur en EBFF ska bedrivas. Praktiska exempel av EBFF visar en individuell anpassning till respektive ekosystem, vilket problematiserar för ekosystemförvaltningar att följa andras exempel (Trochta et al. 2018). Många forskare, myndigheter och andra menar att EBFF är nödvändig med hänsyn till ekologiska, sociala och ekonomiska aspekter för att på ett hållbart sätt hantera ekosystemen. Om EBFF är viktig för människans välfärd och hälsa måste den rimligen vara hanterbar. Kunskapsunderlaget om EBFF brister idag, men är under utveckling världen över.

## 1.2 Syfte och frågeställning

I en rapport av Long et al. (2015) har författarna genom litteraturstudier av EBFF-publikationer sammanställt de 15 mest förekommande principerna som omnämns. Denna rapport avser delvis att beskriva dessa principer. Frågeställningen som ska besvaras är ”Hur följer förvaltningen av Vättern principer för en ekosystembaserad fiskförvaltning?”. Målgruppen är förvaltare, lagstiftare, intressenter och privatpersoner som är intresserade av EBFF.

## 1.3 Sjön Vättern och dess förvaltning

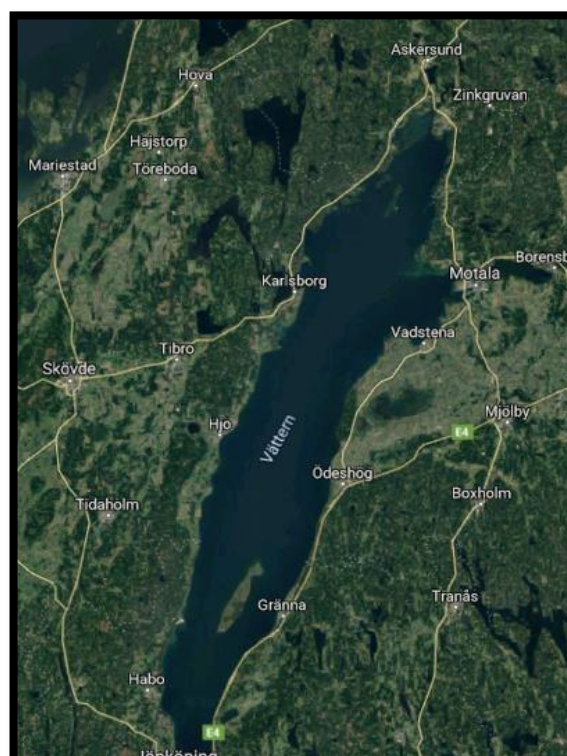
### *Områdesbeskrivning*

Vättern har fått sitt namn från ordet “vatten” och är en kall och oligotrof (näringfattig) sjö med karaktärsdrag som signalerar detta – glesa populationsbestånd bortsett från mikroorganismer och låga näringshalter. Sjön är Sveriges näst största både till yta och volym och Europas sjätte största likaså. Den är belägen i södra Sverige och grän-

sar till Närke i norr och Småland i söder och till Östergötland och Västergötland. Sjön började bildas för 1 miljard år sedan då kontinenten Rodinia sprack upp, vilket så småningom skapade en förkastningssänka i jordskorpan. Vättern är till följd av förkastningen långsmal med branta kanter och stort djup – en längd på 130 km, maxbredd på 30 km och ett maxdjup på 120 m (SMHI 2009).

Till följd av sin storlek får Vättern ett klimat likt kusterna med uppvärmande vinter- och nedkylande sommarvariationer i temperatur och mycket snö under vintern till följd av hög nederbörd. Stratifieringen (skiktningen) i vattnet är låg och de låga näringshalterna ger Vättern ett klart vatten med ett högt siktdjup. Sjön har 148 tillrinningsområden vilket ger Vättern en varierande landskapsbild med varierad flora och fauna. Det största tillflödet är Motala ström och den totala omsättningstiden för vattnet i sjön uppgår till över 60 år (SMHI 2009).

Landskapet omkring Vättern är mycket varierande med olika bergarter, skog och vandringsvägar, vilket ger tillflöden med höga naturvärden. Vattendragen utgör reproduktionsområden för lekvandrande fiskar som *Lampetra fluviatilis* (flodnejonöga), *Thymallus thymallus* (harr) och *Salmo trutta* (öring) och i de södra delarna även *Esox lucius* (gädda) och *Rutilus rutilus* (mört). I anslutning till vattendragen finns även *Margaritifera margaritifera* (flodpärlmussla), ett rikt fågelliv, ovanliga insekter, mossor och lavar.



Figur 2. Satellitbild över sjön Vättern (Google maps)

### *Vätterns ekosystem*

I Sverige finns drygt 50 sötvattensfiskarter varav 33 återfinns i Vättern. Utöver detta finns ca 300 växtplankton-, 110 djurplankton-, och 30 bottenfaunaarter i sjön. De stabila, näringsfattiga och klara vattenförhållandena medför en låg abundans inom artpopulationerna men möjliggör hög artrikedom och låg konkurrens. Hög erosion medför sandiga strandzoner som utgör viktiga habitat för många vattenlevande arter och artsammansättningen är unik i tillrinnande vattendrag då det påminner om dem i fjällvatten. Det finns en hög biologisk mångfald av insekter och bottenfauna varav en del arter som är mycket ovanliga. Denna biologiska mångfald ger ett starkt, stabilt och funktionellt ekosystem (Vätternvårdsförbundet 2018).

### *Habitat*

Vätterns fisksamhälle kan delas upp beroende på var arter huvudsakligen befinner sig – pelagialt (den fria vattenmassan), profundalt (på djupbottnar) eller littoralt (strandzonen). Den senare fungerar som uppväxtlokal för fisk som öring och arter som *Cottus poecliopus* (bergsimpa), *Cottus gobio* (stensimpa), *Cobitis taenia* (nissöga) och *Phoxinus phoxinus* (elritsa) tillbringar hela sin livscykel i habitatet. Nissöga behöver substrat för att kunna gräva ner sig (Vätternvårdsförbundet 2009 s. 35). Många arter uppehåller sig i olika habitat beroende på tidpunkt på året och livsstadium. *Salvelinus alpinus* (röding), *Salmo salar* (lax), *Osmerus eperlanus* (nors) och *Coregonus albula* (siklöja) lever typiskt pelagiskt och gers, hornsimpa, lake, gädda och *Perca fluviatilis* (abborre) lever nära botten.

Temperatur, näringshalt och tillgång till rinnande vattendrag är faktorer som påverkar artsammansättningen i sjön. Vågor och strömmar påverkar omblandning och erosion längs strandkanten och exponerade stränder utgör den större delen av strandlinjen med undantag av ett fåtal skyddade fjärdar som utgör ett ytterligare habitat. Det klara vattnet möjliggör fotosyntes på djupare bottnar och bottenvegetationen innefattar arter som kransalger och ett flertal kärleväxter som *Isoetes* (braxengräs), *Lobelia dortmanna* (notblomster), *Subularia aquatica* (sylört), *Elo-dea canadensis* (vattenpest) och *Potamogeton perfoliatus* (ålnate). Dessa påverkas alltså positivt av de näringsfattiga förhållandena vilka gynnar att solinstrålningen når djupare då vattnet blir mindre grumligt (Vätternvårdsförbundet 2009, s. 44).

### *Artsammansättning*

Primärproducenter utgör basen för födoväven i de flesta ekosystem och i Vättern domineras den primärproducerande växtplanktonfloran av *Bacillariophyceae* (kiselalger), *Crysophyceae* (guldalger), *Cryptophyta* (rekylalger) och *Dinoflagellata* (dinoflagellater) där artsammansättningen varierar över året och ingen art dominerar (Vätternvårdsförbundet 2009 s. 39). Djurplankton äter växtplankton och utgör

föda för samtliga fiskarter under delar av deras livscyklar. De utgörs huvudsakligen av *Rotatoria* (hjuldjur), *Cladocera* (hinnkräftor) och *Copepoda* (hoppkräftor). En balanserad fördelning och mängd av växtplankton-djurplankton, djurplankton-fisk är avgörande för ekosystemets tillstånd.

I sjöns djupområden återfinns en artrikedom av glacialrelikta (härstammande från istiden) kräftdjur. De glacialrelikta kräftdjuren *Monoporeia affinis* (vitmärla) och *Mysida* (pungräka) utgör födobasen för många av fiskarterna, bland andra bytesfiskarna nors och siklöja som i sin tur äts av rovfiskar. Fiskarna är opportunisterna i sitt födoval och varierar därmed sin föda beroende på tillgång. Om inte småfisk finns äter norsen kräftdjur vilket kan göra att arten inte konkurrerar med siklöja. Detta ligger sannolikt som grund till att norsbestånden är stora och klarar sig mycket väl (Vätternvårdsförbundet, s. 35).

Vitmärslor och pungräkor är viktiga födoresurser för ung röding, *Coregonus lavaretus* (sik) och *Lota lota* (lake). Nors, siklöja och *Gasterosteus aculeatus* (storspigg) är de viktigaste bytesarterna för rovfiskarna i sjön.

Sveriges största bestånd av röding återfinns i sjön och *Thymallus thymallus* (harr) förekommer i landets sydligaste naturliga bestånd. För att ersätta den utfiskade *Astacus astacus* (flodkräfta) introducerades *Pacifastacus leniusculus* (signalkräfta) på 1960-talet, vilket kan ha varit orsaken till utdöendet av kvarvarande flodkräftor genom överföring av kräftpest, något som skett i andra svenska sjöar där signalkräftan ersatt flodkräfta. I Vättern är signalkräftan idag väletablerad och utgör en huvudsaklig del av det kommersiella fisket i Vättern men arten utgör också en risk då den inte är naturlig i ekosystemet och dess påverkan är bristfälligt känd. Signalkräftan är upptagen på EU:s lista över främmande invasiva arter och spridning av arten behöver nationellt begränsas och därför finns ett föreslaget hanteringsprogram för signalkräftan framtaget.

Lax är en introducerad art som sätts ut för att ersätta den nedströmslekande storöringstammen som slogs ut efter att Motala kraftverk byggdes 1912. Ingen naturlig reproduktion sker, så kontinuerliga utsättningar görs varje år för att säkerställa beståndets fortlevnad i sjön (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 13). Laxen är snabbväxande och attraktiv i fritidsfisket och har storspigg, nors och siklöja som föda. Risk finns för konkurrens med de naturliga bestånden av röding och öring (Beier 2011). Vissa födovalsanalyser indikerar att rödingen kan ha ändrat sin födovalsnisch till mindre energirika byten vilket kan ge arten en sämre kondition och lägre tillväxt, vilket skulle hämma rödingbeståndets återhämtning. En annan bedömning som har gjorts är att det är den utsatta laxen som konkurrerar med rödingen om födan men vidare studier är nödvändiga (Beier 2011).

### *Vattendrag*

Av Vätterns 33 fiskarter återfinns 27 även i anslutande vattendrag. Öring är den vanligast påträffade vid elfisken och två av arterna (lax och regnbåge) reproducerar sig inte naturligt. Bäckeröding, regnbåge och signalkräfta utgör främmande arter. Lekuppvandring är således avgörande för förekomsten av många av arterna och öppning av lekvägar har varit den vanligaste förvaltningsåtgärden för dessa arter. Lekvandrande fiskar som öring var tidigare starkt påverkade av vandringshinder men återfinns idag i 70 av Vätterns tillflöden, och flodnejonöga som 2005 sattes på den svenska rödlistan över hotade arter förekommer idag i 40 av tillflödena. Typer av fiskevårdsåtgärder har varit utsättning av fisk, anläggande av fiskvägar, utrivning av dammar, blockutläggning och utläggning av lekgrus. Dessa åtgärder syftar till att förbättra eller återställa förhållanden i ett vattendrag för att möjliggöra återkolonisation. Det har genomförts drygt 160 fiskevårdsåtgärder i Vätterns tillflöden enligt den nationella databasen Åtgärder i Vatten (ÅiV), varav dessa huvudsakligen varit restaurering av fiskvägar (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 105). Vandringshinder har fortsatt bedömts som den största begränsningen av arternas spridningsförmåga (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 101).

### *Fiske och fiskerelaterad verksamhet*

Både yrke- och fritidsfiske är av stor ekonomisk betydelse kring sjön och båtliv och andra verksamheter gynnar turismen. År 2015 besökte 1,6 miljoner fritidsfiskare sjön vilket också gynnade hotell- och restaurangverksamhet, sportfiskebutiker, guider och liknande.

Det finns idag 18 licensierade yrkesfiskare vars inkomst till 90 % består av signalkräfta och ytterligare främst röding. Regleringar som infördes som ett åtgärds paket för rödingbeståndet 2005–2007, i form av uttagsbegränsning, minimimått och fredningsområden har begränsat fångsterna av andra kommersiella arter som sik, öring och abborre. Då en så stor del av yrkesfisket i Vättern idag utgörs av en enskild art blir fisket beroende av signalkräftans bestånd vilket gör det känsligt för om beståndet skulle minska.

Fiskerättsägare får bedriva fritidsfiske på ägt enskilt vatten med mängdfångade redskap. Det finns många fiskerättsägare i Vättern som huvudsakligen fiskar under de delar av året då det sker kräftfiske.

Fritidsfiske omfattar fiske med stöd av frifiskerättigheter eller fiskekort vid tillåtna fiskevatten. Det omfattar även fritidsfiske med mängdfångade redskap och sportfiske. Sportfisket avser fiske med stöd av frifiskerättigheter eller upplåtet fiskevatten med handredskap. Röding, signalkräfta och lax dominerar fritidsfisket uttag, men även gädda fiskas.

Det finns inget vattenbruk i sjön eftersom spridning av sjukdomar och främmande arter skulle utgöra ett hot (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 21).



### *Miljöövervakning Fiske*

Fem huvudsakliga faktaunderlag ligger till grund för beståndens status och för att bestämma fiskeuttag - fångst och ansträngning i yrkesfisket, fångster i fritidsfisket, provfisken med bottensatta nät, provfiske med kräftmjärdar samt årliga hydroakustiska undersökningar. För yrkesfisket utgör denna statistik de längsta och mest omfattande tidsserierna över fångster i svenskt fiske med data från 1914 och framåt. Fångstrapportering var obligatoriskt för fritidsfisket fram till 1992. Därefter har fyra enkätstudier gjorts över fångst (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 22).

### 1.3.1 Miljöproblem och utmaningar för Vätterns ekosystem

#### *Miljögifter*

Flera miljöfarliga ämnen t.ex. dioxiner och PCB:er har förhöjda halter i Vätterns ekosystem trots att användningen av dem minskat sedan 1970-talet. Dioxiner har historiskt haft ett brett användningsområde i exempelvis pappersbruk, som material runt nergrävda kablar, i isoleringsmaterial m.m. Det innebär kontinuerligt läckage av ämnena som inte kan förhindras trots att nyanvändning begränsas. Dioxiner sprids med nederbörd vilket gör att de sprids relativt homogent över mark- och sjöytan och ansamlas i fettvävnader, vilket gör fet fisk som röding, öring, lax och sik till särskilt påverkade arter. Studier har hittills inte kunnat påvisa någon effekt av förhöjda dioxinhalter på fiskens levnadsstandard men mänsklig konsumtion begränsas då Livsmedelsverket vidtagit åtgärder som rekommenderat intag och säljförbud på sik till följd av uppmätta dioxinhalter över tröskelvärde (Måns Lindell, muntlig kommunikation 2019; Vätternvårdsförbundet 2017, s. 24).

#### *Förorenade områden*

Vätterns många avrinningsområden medför att miljögifter från förorenade områden kan transporteras till sjön. Förorenade områden finns utmärkta och kategoriserade i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) efter prioriteringsgrad och dessa kan exempelvis utgöra gamla industrier som inte omfattades av nuvarande lagstiftning med ansvarsbestämmelser. (Måns Lindell, muntlig kommunikation) Totalt finns 2 000 förorenade områden i närheten av Vätterns tillflöden varav 100 stycken inom Vattenskyddsområdet. Ämnen som sprids kan ackumuleras i fisk och göra den ohälsosam vid förtäring, samt begränsa fiskens reproduktion (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 24).

### *Klimatförändringar*

Ett framtida varmare klimat kan medföra temperaturhöjningar i akvatiska system och då Vättern är ett kallvattenekosystem som hyser många kallvattenarter finns risker för försämrad livskvalitet om vattentemperaturen stiger. Arter som exempelvis glacialrelikta kräftdjur och röding behöver kallt vatten under delar av eller hela livet och kan inte kvarleva om vattentemperaturerna blir för höga (Vätternvårdsförbundet 2015, s. 20)

### *Tillgänglighet till sjöytan*

Miljöfarlig verksamhet kan innebära att möjligheten att ta sig till sjön, eller vistas på den begränsas under vissa tider eller områden. Detta begränsar i sin tur riksintresset för yrkesfiske och friluftsliv (vilket innefattar fritidsfiske). Förutom de områden som är utsatta att skydda uppväxthabitat och områden som används för reproduktion finns även områden för råvattenintag, försvarsrelaterad verksamhet, samt ledningsdragning (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 24)

### *Exploatering*

Exploatering kan påverka fisk negativt. Anläggningar såsom bryggor, hamnar, ledningsdragningar, vattenintag/utsläpp, processrenat avlopps- och kylvatten och dumpningsplatser för muddringsplatser behöver ta hänsyn till miljön i ett tidigt skede vilket t.ex. kan ske i form av förbud mot ankring, bottenfasta redskap, vattenbruk. Hänsyn måste inte minst tas till fisk och fiske och eventuella skador kan kompenseras enligt miljöbalken (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 24).

### *Miljöfarlig verksamhet*

Runtomkring Vättern bedrivs ett flertal verksamheter med risk för negativ påverkan på fisk och utövande av fiske. Påverkan syftar till olika utsläpp i form av föroreningar i form av gödande, igenslammade, syrgaskonsumerande eller miljögiftiga ämnen från exempelvis industrier och avloppsreningsverk. Försvarssektorn har verksamheter som ses som miljöfarliga, exempelvis störning på friluftsliv i form av buller från skjutövningar och flygövningar (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 24).

## 1.3.2 Förvaltningen av Vättern

Vättern var under 1950-talet starkt påverkad av miljögifter, övergödning och minskning av fiskbestånd. 1957 startades Vätternvårdsförbundet som har som uppgift att samordna förvaltningen sjön, skapa gemensamma underlag och bedriva effektiv uppföljning av arbetet. Idag finns många mål, åtgärder, uppföljningar och pågående projekt gällande sjön och arbetet sker tillsammans med utskottet sam-

förvaltning fiske, myndigheter, universitet, forskare, fiskare och andra intressenter och berörda personer.

#### *Riksintresse, vattenskyddsområde och Natura 2000*

Vättern är klassad som ett riksintresse, det vill säga ett område som anses viktigt ur nationell synvinkel och vars samlade natur- och kulturvärden har så höga värden att de ska skyddas enligt bestämt regelverk mot åtgärder och ingrepp som kan skada dessa. År 2014 blev Vättern också klassat som ett vattenskyddsområde vilket syftar till långsiktigt bevarande av vattenkvaliteten. Sjön försörjer fler än 250 000 människor med dricksvatten varje dag och är därmed en av Sveriges största råvattentäkter. Efter att Sverige gick med i EU 1995 fattades det beslut att Vättern på grund av sin unika natur skulle ingå i Natura 2000-nätverket. Natura 2000 syftar till att främja den biologiska mångfalden vilket beskrivs i EU:s Art- och habitatdirektiv. Ett Natura 2000-område innehåller arter eller naturtyper som ses som särskilt skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv och målet är att motverka utrotning av arter- och naturtyper. Vätternvårdsförbundet har därför i uppdrag att ta fram en Bevarandeplan för Vättern som syftar till att beskriva naturvärden och hot mot dessa, samt åtgärder och bedömningar av bevarandetillstånd (Vätternvårdsförbundet 2018).

#### *Planer för förvaltningen*

Styrdokument utformas för förvaltningen av Vättern i form av vattenvårds-, förvaltnings- och bevarandeplaner vilka tillsammans utgör stommen för förvaltningen. Dessa har till syfte att sammanställa samtliga underlag som finns gällande Vätterns miljö, natur och samhällsvärden och utforma strategier och åtgärder (Vätternvårdsförbundet 2015, s.14). Vattenvårdsplanerna byggs på Sveriges 16 nationella miljömål och det generationsmål som syftar till att vägleda miljöpolitiken och som ska uppnås år 2020. Förvaltningsplanen ska användas som ett planeringsverktyg för framtida förvaltning i Vättern. Bevarandeplanen bedömer bevarandetillstånd utifrån tillgängligt underlag. Dessa tre styrdokument utgör grunden för förvaltningen och kompletterar varandra.

#### *Samförvaltning Fiske*

Till och med 1994 reglerades fisket i Vättern av de fyra länsstyrelserna i de län som omger sjön. Då detta medförde en inkonsekvens i fiskereglerna ändrades styrningen till nationell nivå. Enligt svensk policy ska fiskeriförvaltningen följa riktlinjer för ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Policyn säger att det ska finnas en balans mellan parametrarna ekologisk hållbarhet, ekonomisk effektivitet och social rättvisa (van Maastricht 2013, s.16). Det fanns ingen plattform för kommunikation mellan de parter som involverades i användandet av Vättern och 2005

påbörjades därför starten av Samförvaltning Fiske i Vättern som ett av sex pilotprojekt för samförvaltning i Sverige på uppdrag av regeringen.

Samförvaltningen syftar till att öka förståelse och ansvarstagande mellan alla berörda aktörer. Det är en plattform för dialog, en funktionell länk vilket bidrar till snabbare processer – samförvaltningen utgör därmed en viktig nyckel för adaptiv förvaltning. De intressenter avseende fisk och fiske, forskare och myndigheter som är kopplade till Vättern ingår i Samförvaltningen och utöver detta är de också indelade i arbetsgrupper med olika uppdrag och ansvarsområden. Samförvaltningen är ett rådgivande organ och det är myndigheterna som fattar de slutgiltiga besluten.



Figur 2. De intressenter av fisk och fiske, forskare och myndigheter som är kopplade till Vättern och som ingår i Fiske (Samförvaltning Vätternvårdsförbundet 2017, s. 13). SLU: Sveriges lantbruksuniversitet.



Figur 3. Vätternvårdsförbundets organisation där Samförvaltning Fiske är blåmarkerat (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 13).

### *Leader Vättern*

Europeiska havs- och fiskerifonden har utsett Vättern till ett s.k. Leader-område under 2014–2022. Syftet är att fördela stöd till projekt med koppling till fiske som gynnar Vätternbygden. En utvecklingsstrategi för arbetet har arbetats fram i samtal mellan representanter från yrkesfiske, saluföring, vattenbruk, beredning, turism, besöksnäring, fritidsfiske, infrastruktur ideella föreningar och offentlig sektor. Vätternvårdsförbundet har ansvaret för Leader-projektet och har bildat föreningen Leader Vättern som leder genomförandet av strategin och bedömer vad som ska prioriteras. Föreningen består av representanter från offentliga, privata och ideella sektorer.

## 2 Metod och material

### 2.1.1 Metodval

Den här uppsatsen syftar till att besvara frågeställningen *”Hur följer förvaltningen av Vättern principer för ekosystembaserad fiskförvaltning?”* enligt de principer som definierar EBFF enligt publikationen Long et al. (2015). För att denna frågeställning ska besvaras har beskrivningar gjorts av principerna för EBFF. För förståelse av Vätterns förvaltning har litteraturstudier bedrivits och samtal utförts under en veckas besök på Länsstyrelsen i Jönköping. På Länsstyrelsen i Jönköping arbetar ett flertal med specifika arbetsområden inom förvaltningen. Syftet med samtalen var att effektivare kunna diskutera specifika och spontana frågeställningar och därigenom få en djupare förståelse för förvaltningens tankesätt och arbete. De kan ses som en metod att fördjupa litteraturstudierna och samtalen hade ingen struktur i form av intervjufrågor. När litteraturstudier och samtal bedrivits gjordes bedömningar kring hur förvaltningen följer principerna för en EBFF. Exempel inom förvaltningens utförande har ställts under/bredvid respektive princip för att påvisa efterlevnad i den principen.

### 2.1.2 Val av principer

De 15 principer som beskrivs i publikationen Long et al. (2015) som de mest förekommande principerna i litteratur om EBFF har använts som grund för EBFF i denna rapport. Då EBFF är brett definierat idag och under ständig utveckling gynnas arbetet av att successivt rikta sig mot en gemen-

sam plattform för utförande. Med hjälp av andra publikationer har dessa 15 principer sedan beskrivits utförligare.

### 2.1.3 Principer för EBFF

De principer som listas nedan är de 15 mest förekommande principerna i en litteraturstudie av den mest använda litteraturen om EBFF. Denna studie utfördes av Long et al. (2015) i syfte att hitta gemensamhet avseende vilka de viktigaste principerna är. Principerna har översatts av författaren i denna rapport från engelska till svenska och bredvid visas en definition. Observera att definitioner skrivits om för att passa implementeringen för en sjö (ex. definitionen av princip nummer fem).

*Tabell 1. De 15 vanligaste förekommande principerna som används för att definiera ekosystem-baserad fiskförvaltning enligt litteraturstudien Long et al. (2015) samt en tillhörande kort definition av varje princip enligt bedömning gjord av författaren till denna rapport*

Princip	Definition
1 Överväg ekosystemförbindelser	Fauna, flora, mikroorganismer och icke-levande komponenter interagerar som en funktionell enhet och alla komponenter och processer ska tas hänsyn till i förvaltningen.
2 Lämpliga tids- och rumsliga skalor	Lämpliga skalor ska användas för att kunna etablera en lämplig begränsning i förvaltningen.
3 Adaptiv förvaltning	En adaptiv förvaltning baseras på ett brett kunskapsunderlag med hjälp av övervakning och bevis och syftar på ett processbaserat lärande som anpassas till ny kunskap, ändrade förhållanden och mot en minskande osäkerhet i mätningar, förutsägelser och beslut.
4 Användning av vetenskaplig kunskap	Den bästa tillgängliga kunskapen ska integreras, även samspelet mellan samhälle och natur. Nya insikter, metoder och teknologier ska inkorporeras.
5 Integrerad förvaltning	Hänsynstagande till en kunskapsbredd från flera discipliner som hydrologi, biologi, kemi, ekologi, ekonomi och sociologi, samt även interaktioner mellan land och littoral zoner, och mellan littoral zoner och pelagialen.

Princip	Definition
6. Intressenters involvering	Involvering av berörda intressenter i dialog med forskare och myndigheter gynnar hanteringen av ekosystem.
7. Ekosystemens dynamiska natur	Ekosystemfunktioner och processer varierar över tid och rum och har ofta icke-linjära responser på externa förändringar vilket förvaltningen ska ta hänsyn till.
8. Ekologisk integritet och biodiversitet	Bevara eller höja ekologisk integritet genom att främja möjligheterna för ett ekosystem att självorganisera genom dess inneboende strukturer och egenskaper. Biodiversitet består av molekyler, gener, arter och habitat och är en funktionell diversitet av processer och interaktioner i ekosystemen.
9. Hållbarhet	Naturens resurser ska nyttjas på ett sådant sätt att behov möts samtidigt som framtida generationer ges samma möjlighet att nyttja resurser så att deras behov möts. Inom planetens gränser ska ekonomisk effektivitet, social inkludering och miljöansvar ligga till grund för den hållbara utvecklingen.
10. Erkänn social-ekologiska system	Ekosystem och samhälle påverkar varandra kontinuerligt och dessa samband ska erkännas.
11. Beslut ska återspegla samhällets val	Det anses vara en demokratisk egenskap att samarbeta med berörda aktörer för att förbättra omfattningen av hur beslut reflekterar samhällets val.
12. Tydliga gränser	Gränssättningar ska vara tydliga och valet av skala ska vara påverkat av platsspecifika ekologiska och sociala förhållanden.
13. Tvärvetenskap	All tillgänglig kunskap ska användas vilket kräver kommunikation över discipliner.
14. Lämplig övervakning	Lämplig övervakning ska beskriva status och förändring i ekosystemen och deras interaktion med samhälle. Idealiskt sett ska övervakning omfatta de ekologiska, sociala och ekonomiska disciplinerna.
15. Hänsynstagande till osäkerhet	Ta osäkerhet som uppkommer i mätningar, modeller och responser i beaktande i åtgärder.



### 3 Resultat

I nästkommande avsnitt kommer varje EBFF-princip beskrivas för sig och därefter beskrivs exempel inom förvaltningens arbete som kan anses visa efterlevnad i principen.

Tabell 2. Exempel inom förvaltningens arbete som visar efterlevnad mot respektive EBFF-princip.

	Princip	Exempel inom förvaltningens arbete som svarar mot principen
1	Överväg ekosystemförbindelser	Styrdokumentet Bevarandeplan, Vattenvårdsplan och Förvaltningsplan för fisk och fiske utgör tillsammans att alla ekosystemförbindelser tas i beaktande. Alla underlag (från studier, miljöövervakningar, diskussioner inom samförvaltningen) tas med i beslutsunderlaget.
2	Lämpliga tids- och rumsliga skalor	Vättern är naturligt rumslig avgränsad som sjö, det finns utmärkta fredningsområden och fredningstider. Styrdokumentet har femårscykler med uppföljningsmoment.
3.	Adaptiv förvaltning	Samförvaltning Fiske medför att information om förändringar i ekosystemet sprids effektivt. Samarbeten med universitet och äldre intressenter medför ett längre tidsperspektiv vilket gör att tidigare misstag undviks medan förvaltningen utvecklar sina åtgärder.
4.	Användning av vetenskaplig kunskap	Förvaltningen inhämtar kunskap från ett flertal lärosäten och forskningsprojekt kan bedrivas i sjön som kan ge tidig information om ny teknik. Samförvaltning Fiske medför ett ökat kunskapsutbyte från intressenterna runt sjön.
5.	Integrerad förvaltning	Samförvaltning Fiske medför att arbetet med intressenter, myndigheter och forskare utför i Vättern integreras. Konflikter hanteras effektivare och kunskapsutbytet blir större.
6.	Intressenters involvering	Samförvaltning Fiske involverar intressenter i förvaltningen.
7.	Ekosystemens dynamiska natur	Förvaltningen har historiskt inte observerat att Vätterns ekosystem uppnått några tröskelvärden, alternativa stabila tillstånd eller regimskiften.

	Princip	Exempel inom förvaltningens arbete som svarar mot principen
8.	Ekologisk integritet och biodiversitet	Integriteten är påverkad av historiskt överfiske och eutrofiering, samt införande av de främmande arterna signalkräfta och lax. Åtgärder som kalkning, biotopvård och öppnande av vandringsvägar ökar biologisk mångfald och integritet
9.	Hållbarhet	Styrdokumentet Bevarandeplan, Förvaltningsplan för Fisk och fiske och Vattenvårdsplanen innefattar nuvarande miljötillstånd, riktlinjer och mål för varje art och mål. Syftet är ett hållbart nyttjande av ekosystemtjänsterna. Den sociala hållbarheten bedöms som hög i och med Samförvaltning Fiske, den ekologiska och ekonomiska behovet utvecklas.
10.	Erkänn social-ekologiska system	Vätternvårdsförbundet består av dem som har intresse av miljön i Vättern som myndigheter, företag och organisationer. Samförvaltningen involverar intressenterna och ökar kunskapen om social-ekologiska system i samhällena runt sjön
11.	Beslut ska återspegla samhällets val	I och med den plattform för dialog som möjliggörs av Samförvaltning Fiske involveras samhällets åsikter i beslutsgrundandet för förvaltningen
12.	Tydliga gränser	Länsstyrelsen sätter gränssättande regler i form av fredningsområden, fredningstider, licenser och dispenser m.fl. Samförvaltning Fiske är en tydlig zoneringsområde som fungerar rådgivande med arbetsgrupper med olika uppdrag. Det finns tydliga ansvarsindelningar mellan intressenter, myndigheter och forskare.
13.	Tvärvetenskap	Samförvaltningen härstammar från en social vetenskap kring hur social-ekologiska system kan hanteras. Kunskap inhämtas där från en bred grupp intressenter, forskare och myndigheter. Kunskap inhämtas från vetenskapsgrenar som biologi, geologi och kemi.
14.	Lämplig övervakning	Nationell övervakning bedrivs enligt upprättade program. Övervakning samordnas av Vätternvårdsförbundet, HaV, SLU, Länsstyrelsen, SMHI och externa konsulter.
15.	Hänsynstagande till osäkerhet	I styrdokumentet beskrivs varningssignaler om en population riskerar att dö ut. Det finns riskbilder, riskbedömningar och konsekvensklassificeringar. I specifika frågeställningar diskuterar man gemensamt för att förutse framtida förändringar.

### 3.1 Överväg ekosystemförbindelser

#### *Beskrivning*

Ekosystem involverar allt levande och den livsmiljö som ingår i ett område och inkluderar energi från solen samt väder. Alla komponenter i ett ekosystem interagerar som en funktionell enhet vilket kan vara predator-byte-interaktioner, migration mellan habitat eller andra biotiska och abiotiska interaktioner. I EBFF ska alla dessa ekosystemförbindelser beaktas och involveras i förvaltningens beslut (Wasson et al. 2015).

Denna princip definieras i litteraturen också som ett hierarkiskt samband – ett fokus på endast en nivå inom biodiversitet (gener, arter, populationer, ekosystem eller habitat) är inte tillräckligt. När man arbetar med ett problem på en nivå eller skala måste förvaltare söka förbindelserna mellan alla nivåer. Detta kallas även för ett systemperspektiv (Grumbine 1994, s. 29).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

De tre styrdokument (Vattenvårdsplan, Förvaltningsplan och Bevarandeplan) utgör tillsammans den grund som ser till att alla kända ekosystemförbindelser involveras i åtgärdsförslag. Förvaltningen tar genom dessa styrdokument flera faktorer i beaktande i beslutsgrundandet. Åtgärdsförslag i styrdokumentet baseras på kunskap om artens interaktioner mellan andra arter samt artens övriga roll i ekosystemet och även påverkan av industrier, miljögifter och vattenkvalitet.

Förvaltningen beaktar tillgängligt underlag, befintlig forskning och resultat från övervakning i beslutsgrundandet. Samförvaltningen fyller en viktig funktion då kunskap från berörda intressenter vägleder beslutsfattandet. En djupare diskussion möjliggörs av specifika frågeställningar där samförvaltningen verkar rådgivande och myndigheter fattar slutgiltiga beslut.

Samförvaltningen ökar successivt medvetenheten kring arternas roller i trofinivån (exempelvis toppredator eller bytesfisk) och vidkänner detta när man lägger en bedömning för åtgärder (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019). Genom kommunikation ökas förståelsen för andra aktörers utmaningar, deras kunskap och egna idéer ökar förståelsen för ekosystemens interaktioner och hur de påverkas av externa faktorer (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019).

Utförliga ekosystemförbindelser har tillkännagetts i arbetet med rödingens bestånd. Utförda åtgärder är satt minimimått, uttagsbegränsning, fredningsområden/fredningstider och fiskeförbud. Det finns studier om kläckningsframgång hos

röding och påverkansfaktorer som igenslamning, predation, klimatförändringar och regelbundna provfiske och mätningar av miljögifter görs (Rydberg 2015). En näringsvävsanalys gjordes i det pelagiska systemet med hänsyn till klimatförändring, fiske, signalkräfta och lax och deras inverkan på rödingen. Dock uteblev analyser av miljögifter och kemiska faktorer. Studien gjordes för att se andra arters direkta- och indirekta effekter på rödingsbeståndet (Setzer 2012).

## 3.2 Lämpliga tids- och rumsliga skalor

### *Beskrivning*

Ekosystemtjänster produceras dynamiskt över tidsmässiga och rumsliga skalor vilket ska tillkännages i förvaltningen. Rumsliga avgränsningar är viktiga för att göra rätt bedömningar och syftar på arean av ett område och habitatbeskrivning. En för stor area minskar detaljerna vilket gör att viktiga samband missas. Arter, populationer och samhällen interagerar på en spatial skala och en metod för att bestämma en sådan är att välja habitattyp eller vilken art man ämnar inkludera i sin analys och således begränsa området till var dessa befinner sig. Temporala skalor bestäms bäst baserat på när ekologiska processer infaller och begränsningar i dessa processer (Nash 2015, s. 282). En temporal skala för en ekologisk process kan exempelvis syfta på tidsperioden för en arts lekperiod.

### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Vättern är naturligt rumsligt avgränsad som sjö med tillhörande vattendrag. Sjön är relativt homogent fördelad sett till miljö, djup och förvaltningsåtgärder avser ofta hela vattenmassan. Styrdokumenten görs i femårsperioder för att genomföra åtgärder och möjliggöra uppföljningsmoment inom varje tidsperiod. De olika styrdokumenterna uppdateras efter varandra och förvaltningen jobbar med en i taget.

Förvaltningen har fastställt lämpliga fredningsområden, fredningstider och fiskeförbud för att skydda specifika arters möjlighet till reproduktion (Länsstyrelserna & HaV 2014). Dessa fiskebegränsningar omfattar även arter med hotade bestånd såsom röding för att möjliggöra populationens återhämtande. Denna åtgärd kan gynna andra bestånd i det skyddade området då fisketryck minskar även på dem.

### 3.3 Adaptiv förvaltning

#### *Beskrivning*

En adaptiv förvaltning baseras på miljöövervakning, är evidensbaserad och syftar till att förvaltningen leds av ny kunskap, ändrade förhållanden och mot en minskande osäkerhet i mätningar, förutsägelser och beslut (Grumbine 1994). En adaptiv förvaltning syftar till en strategi där man lär av tidigare misstag och gör kontinuerliga förbättringar och förändringar. Förvaltningen ska inkorporera resultat från tidigare handlingar under implementering och göra bedömningar under utförandets gång (Garcia et al. 2003).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Samförvaltningen ökar kraftigt möjligheten för att bedriva en adaptiv förvaltning – ny kunskap tillkommer från involverade intressenter och ofta är det de som nyttjar resurserna (exempelvis fiskare) som är de första som ser förändringar i ekosystemet. Samförvaltningen är i och med det en viktig nyckel för en adaptiv förvaltning. Genom att involvera intressenter som arbetat länge i Vättern möjliggörs ett längre historiskt perspektiv och därmed att lära av tidigare misstag. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) är en ytterligare viktig del för det historiska perspektivet då de i högre grad beaktar data från äldre tidsperioder i sina analyser än vad intressenter gör (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019).

Kontakten med de som forskar om ekosystemen och de som är ute och arbetar i dem måste finnas och effektiviseras genom samförvaltningen. För att göra forskningen mer tillämpbar på förvaltningen måste berörda aktörer kommunicera på lika termer (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019).

Samförvaltning Fiske har tidigare skickat in förslag till HaV och inte återgetts respons inom önskvärd tidsram vilket verkade omotiverande för deltagarna vilket framgår av en utvärdering gjord i maj/juni 2019 inom Samförvaltningen. Ett flertal av intressenterna upplevde att dialogen och beslutsfattandet inte gick framåt i tillräckligt snabbt tempo (Norén 2019). De senaste två åren har delaktigheten från HaV upplevts bättre och dialogen förbättras. Processer kring fiskförvaltningen går snabbare vilket myndigheten torde se mervärdet av (Norén 2019) (Malin Setzer, muntlig kommunikation). Detta kan ses som ett exempel på förvaltningens anpassning.

Då harrgruppen startades upp i samförvaltningen under 2019 påvisades ett ytterligare exempel på anpassning med hjälp av samförvaltningens struktur. Det finns ingen effektiv metod för provfiske av harr och beståndsskattning av harr är därför

svårt. Olika intressenter hade svårt att finna en gemensam grund för hur förvaltandet av det hotade harrbeståndet skulle gå till och dialoger var ineffektiva mellan dem. Inom samförvaltningen startades därför en harrgrupp upp med ansvar för att leda diskussioner om förvaltningen av harren. Arbetsgruppen involverar berörda intressenter och har en ansvarsfördelning utefter var det största förtroendet för myndigheter och aktörer hos intressenterna ligger (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019).

### 3.4 Användning av vetenskaplig kunskap

#### *Beskrivning*

En EBFF ska ta hänsyn till all relevant information oavsett om den är vetenskaplig eller lokal från alla källor. Detta medför en mycket bättre kunskapsbank om ekosystemets funktioner och mänsklig påverkan på det. All relevant information ska delges intressenter och intressenter, för granskningar och bedömningar från olika perspektiv (Sekretariatet för konventionen om biodiversitet 2004, s. 28).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Vätternvårdsförbundet använder sig av vetenskapliga faktagrunder i sitt beslutsfattande som inhämtas från lärosäten som Örebro universitet, Högskolan i Skövde, Lunds universitet, SLU, Karlstads universitet, m.fl. Arbetet sker under samverkan med Vätternvårdsförbundet som kan kontaktas för samarbete om universitet har forskningsprojekt de vill bedriva med kopplingar till Vättern. Projekten kan vara kopplade till miljö, vatten, fiske, klimat, m.m. Forskningsanknytningarna (exempelvis inom SLU, finansierat av HaV) ger många inputs kring vilka tekniker och metoder som används i andra områden vilka då kan tas in i Vätterns förvaltning. Drönare är ett exempel som användes tidigt inom förvaltningen och det finns en undervattendrönare som ska användas inom fisketillsyn och till andra undersökningar (Malin Setzer, muntlig kommunikation). Vätterns långa tidsserier över fiskerifångst, klimat och temperatur är användbara för internationella forskare och internationella samverkansprojekt sker och rapporter som publiceras fackgranskas som regel. Samförvaltningen med sina underliggande arbetsgrupper bidrar till ett ökat intresse av kunskapsutbyte, idéer och ger en ökad samverkan vilket medför ett innovativt tänk som leder till utveckling av metoder och liknande. Även externa experter tas in vid behov, exempelvis vid inventering bottenvegetation som utförs av en inhyrd konsult från Melica AB (Vätternvårdsförbundet 2005).

### 3.5 Integrerad förvaltning

#### *Beskrivning*

En integrerad förvaltning har ett långsiktigt holistiskt perspektiv och tar hänsyn till många discipliner såsom hydrologi, biologi, ekologi, ekonomi och sociologi. Ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter ska tas hänsyn till och inte uteslutande administrativa eller politiska. Förvaltningen integrerar datainsamling, information och forskning med traditionell kunskap. Processer utvecklas från intressenters interaktion planerande och implementering och detta inkluderar även konflikthantering (Garcia et al. 2003, s. 7)

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Samförvaltning Fiske är en viktig del i integrerandet av förvaltningen i Vättern. Forskare och universitet bidrar med kunskap inom ett flertal discipliner och intressenter bidrar bland annat med sociala aspekter och mer tillämpad kunskap inom sin verksamhet. Data från yrkesfiskarnas fångster tas med i beräkningar av beståndsskattning och sammanvägs med data från provfisken och all datainsamling interageras i beslutsgrundandet.

De konflikter och oenigheter som uppstår har minskat till följd av en demokratisk ansvarsfördelning inom samförvaltningen och dialogerna ökar i effektivitet. Exempel på detta är oenigheter mellan fritidsfiske och yrkesfiske som har minskat, och även den nyliga uppstarten av harrgruppen i syfte att skapa en gemensamt överenskommen förvaltning av harren. Det finns samarbeten i Vättern även internationellt med Norges motsvarighet till Vätternvårdsförbundet och även samarbeten med Finland. Med fokus på den sociala disciplinen har yrkesfisket undersökt hur uppfattningen inom yrkesfisket ser på Vätterns ekosystem och delat med sig av detta till SLU som sedan jämfört med hur forskare ser på det. Detta gav ett användbart underlag för fortsatt arbete med yrkesfiskare och integrerade arbetet mellan forskare och intressenter (Malin Setzer, muntlig kommunikation 2019). Alla som fiskar i sjön gynnas av väl förvaldade fiskbestånd, men samhällena runt Vättern gynnas också i form av att turism och friluftsliv ökar lönsamheten för restauranger, hotell, butiker och liknande.

### 3.6 Intressenters involvering

#### *Beskrivning*

Samarbete mellan intressenter och forskare är föreslaget som det mest effektiva sättet att hantera fiskerier och ekosystem och är en essentiell del av ekosystembaserad förvaltning. En intressent definieras som ”en grupp eller individ som kan påverka eller påverkas av ekosystemtjänster”. De fyra huvudsakliga intressentgrupperna är för ekosystemtjänsterna gynnande, försämrande, direkt påverkande (ex. landägare, resursansvariga) eller indirekt påverkande (ex. beslutsfattare, miljöorganisationer) (Hauck et al. 2016).

Involveringen av intressenter kan klassas i fem grupper: 1) att hålla intressenter informerade, 2) konsultation (återkoppling på information), 3) samverkan i att skapa beslutsunderlag, 4) samverkan i alla beslut och, 5) informella beslut som implementeras t.ex. av miljöorganisationer (Hauck et al. 2016).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Involvering av intressenter görs huvudsakligen inom Samförvaltning Fiske gällande det som rör fisket i Vättern. Förutom det arbete som bedrivs inom samförvaltningen försöker förvaltningen aktivt bygga broar mellan intressenter och forskare. Ett exempel är det internationella EU-finansierade GAP2-projektet som var ett samverkansprojekt mellan fiskare, myndigheter och forskare med syfte att utveckla sikfisket i På Länsstyrelsen i Jönköping arbetar många med förvaltningen i form av deltagande i utskott, utarbetande av styrdokument och utförande av åtgärder varför samtal med dem har gjorts för att fördjupa förståelsen för deras arbete med Vättern. Idéen till projektet röstades fram inom ramen för Samförvaltning Fiske och forskare tog fram olika strategier relaterade till fiskarnas kunskaper och erfarenheter. Projektet gjorde flera hundra fiskeansträngningar med syfte att bedöma selektivitet för när, var och hur sikfiske lämpligast bedrivs. Forskare och fiskare jobbade tillsammans och resultaten används idag inom förvaltningen av Vätterns sik- och rödingbestånd. Inom Samförvaltningens arbete med förvaltningsplanen (2015–2017) satte SLU uttagspotential för Vätterns 8 målarter. Intressenter samlades från en bred skara områden och de fick göra egna bedömningar om uttagspotentialen för samma målarter. Dessa sammanvägdes sedan med SLU:s bedömningar. Projektet föll väl ut eftersom intressenterna gjorde samma bedömning som SLU och de fick sedan vidarebefordra informationen till sina egna grupper. En intressant faktor som visas är då yrkesfiskare och fritidsfiskare mötte en gemensam plattform för dialog. Det gick dåligt för rödingen och intressentgrupperna såg både nödvändigheten och motivationen till att samarbeta. Alla hade egna observationer om det minskade rödingbeståndet och länsstyrelsen hade mätningar



vilket stärkte underlaget för att förvalta rödingen. Överenskommelser genomfördes om en resursfördelning mellan yrke- och sportfiskare av rödingbeståndet mellan myndigheter och berörda intressenter. (Måns Lindell, muntlig kommunikation 2019; Malin Setzer muntlig kommunikation 2019).

### 3.7 Ekosystemens dynamiska natur

#### *Beskrivning*

Ekosystem har dynamiska egenskaper då många ekosystemfunktioner varierar över tid och rum och ofta reagerar icke-linjärt på externa förändringar. Istället för linjärt bör man se på ekosystemen som en dynamisk regim som bibehålls av interna relationer och interaktioner mellan enheter inom ekosystemet. Mindre enheter kan interagera med mer storskaliga krafter som väder och trigga naturliga övergångar eller regimskiften. Dessa stadier beskrivs som ”tillstånd och övergång”, ”tröskelvärde” eller ”alternativa stabila tillstånd” och förändringar i jämvikten inom dessa stadier kan trigga regimskiften (Mayer & Rietkerk 2004).

Dynamiska regimer kan karaktäriseras som variationer i dominans av en särskild art, vissa trofiska strukturer, energiflöden och intern feedback som bibehåller biotiska och abiotiska mönster inom en viss spännvidd. Ekosystemen kan stanna i en regim genom den interna dynamiken mellan variablerna som exempelvis interaktionen mellan populationer av arter som samexisterar i ett ekosystem. En förlust eller förändring av variablerna i en regim – exempelvis att en nyckelstensart försvinner, kan trigga ett skifte till en annan regim med en helt annan sammansättning (Mayer & Rietkerk 2004).

I praktiken försvåras observationer av dynamiska regimer och skiften mellan dem av perspektivet på tid är skilt för vårt val av tidsskala. Förändringar missas då långtidsdata och tydliga spatiala skalor behövs för att identifiera dynamiska regimer (Mayer & Rietkerk 2004).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Sett över lång tid har Vätterns ekosystem varit relativt stabilt. Det är en stor, djup och näringsfattig sjö med naturligt glesa populationsbestånd. Det gör den lågproduktiv och den eutrofiering som observerades under 1960-1980 till följd av näringstillförsel från avlopp, jordbruk och industrier drev inte igenom ett regimskifte med kaskadeffekter som kan ses i andra övergödda vatten som i Östersjön (Donaldi et al. 2017). Däremot blev till följd av ett hårt fisketryck fiskbestånden kraf-

tigt minskade och efter införda åtgärder för att reducera fiskeansträngningar hände enormt stora förändringar i hela systemet de påfallande åren. Det beräknades finnas 20 gånger fler rovfiskar och en tjugondel så många bytesfiskar (Alfred Sandström, muntlig kommunikation). Det finns ingen klarhet i hur näringshalterna påverkade systemet då det finns för få data från Vättern under den tidsperioden. I andra näringsfattiga sjöar är det allmänt så att fosforhalterna begränsar ekosystemets produktivitet så stora förändringar av fosforkoncentrationer borde rimligen ha haft en effekt. I nuläget är det möjligtvis undergödning (oligotrofiering) som hotar att drabba Vättern med minskad förekomst av fisk som trolig följd (Alfred Sandström, muntlig kommunikation 2019).

### 3.8 Ekologisk integritet och biodiversitet

#### *Beskrivning*

Förvaltningen ska inkludera icke-specifika mål för ekosystemets integritet eller hälsa i samröre med bevarande av biodiversitet. Ekosystemets integritet ska underhållas och bevaras i alla situationer. Det finns ingen officiell definition av integritet utan två principer från Konventionen om Biologisk Mångfald (CBD) kan efterlevas. Dessa är i) underhåll av biodiversitet i det biologiska samhället, habitat, arter och gener och ii) underhåll av ekologiska processer som stödjer både biodiversitet och resursprocesser (Garcia et al. 2003, s. 24).

Biodiversitet består både av en strukturell diversitet av molekyler, gener, arter och habitat och en funktionell diversitet av processer och interaktioner inom ekosystemet. Människan tilldelar monetära och andra värden till biodiversitet i tillägg till att den också strukturerar och formar funktioner inom ekosystemen. För att bevara biodiversitet behövs variation i ekosystemen, mellan arter och genetisk inomartsvariation. Förvaltningen behöver fokusera i första hand på habitat och arter som påverkas direkt av fisket, men fokus måste också ges till arter och habitat som inte påverkas. Relevanta strategier kan inkludera minskat fisketryck, inkludera rättighetsbaserat förhållningssätt, återbygga utarmade populationer, rehabilitera kritiska habitat, minska bifångst genom effektivare redskap, skydda arter, underhålla vandringsvägar eller tillämpa försiktighet (Garcia et al. 2003, s. 32). Den biologiska integriteten hos ett ekosystem kan definieras som systemets förmåga att stödja och bibehålla ett integrerat och anpassat samhälle jämfört med det naturliga habitatet. Ekologisk integritet är summeringen av kemisk, fysisk och biologisk integritet vilket kräver ett holistiskt förhållningssätt. Den ultimata fak-

torn som påverkar integriteten är mänsklig påverkan så faktorerna är omvänt sammankopplade (Kwak & Freeman 2010, s. 354).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

För att kunna bedöma den ekologiska integriteten måste ett längre historiskt referenstillstånd finnas vilket är svårbedömt efterhand. Vätterns ekologiska integritet var kraftigt påverkat av överfiske, vandringshinder, övergödning och utsläpp från fabriker och avlopp under 1960–1980. Åtgärder gjordes efterhand i form av införandet av två främmande arter signalkräfta och lax i syfte att hitta en ekologisk balans i ekosystemet men det fanns även ett ekonomiskt intresse i utsättningarna då fisk- och kräftbestånden var låga. Detta kan ses som ett minskande av den ekologiska integriteten men en ökning av det ekonomiska värdet av sjöns ekosystemtjänster.

Vättern är sedan 1600-talet påverkat av metallhantering från gruvbrytning, järnframställning och gjutning. Sedimentstudier har visat blypåverkan redan från Medeltiden. Vätterns ekosystem kan då antas ha varit påverkade av skadliga ämnen under lång tid. Idag finns det villkor för industrierna att utföra studier på fiskfysiologi i syfte att visa att deras verksamhet inte påverkar ekosystemen negativt. Resultat visar att hälsopåverkan är minimal och den ekologiska integriteten är inte försämrade.

Åtgärder som biotopvård och kalkning gynnar biologisk mångfald och kan ses som icke-specifika mål för ekosystemets hälsa. Exempelvis lekgrus utgör habitat för andra arter såsom flodpärlmussla och kalkning av exempelvis försurade vattendrag medför en högre biodiversitet.

För varje art i Vättern har ett mål formulerats med olika delmål som skiljer sig åt för arterna. Indikatorer har tagits fram för varje delmål för att kunna följa upp målen. Vanliga indikatorer är fångst per ansträngning i provfisken, storlek och åldersstruktur i provfisken, tillgång till lekhabitat & uppväxtområde, totalfångst från fisket och fångst per ansträngning i fisket (Vätternvårdsförbundet 2017).

Rivning av vandringshinder är, som tidigare nämnts, en av de vanligaste förvaltningsåtgärderna i Vätterns tillflöden och normalisering av vattnets flöde är viktig för habitat och samhällen då flödesdynamik utgör en grundläggande faktor (Kwak & Freeman, s. 359). Genom föreslagna fönsteruttag av vissa arter ser man till att unga och äldre individer i bestånden inte fiskas upp vilket bidrar till beståndens gynnsamma utveckling. Justering av fiskenätens tillåtna maskstorlek kan ge minskning av bifångst. Länsstyrelsen har tagit fram en resursfördelning (överenskommelse om hur resursen

ska fördelas) mellan yrkesfisket och fritidsfisket i senaste förvaltningsplanen för fisk och fiske och har som åtgärdsförslag att göra en ekonomisk utvärdering av deras verksamheter. Länsstyrelserna planerar och följer upp kalkning i försurade vattendrag, en åtgärd som uppvisar tydlig positiv inverkan på den ekologiska integriteten (Tärnåsen et al. 2016).

Vattenvårdsplanen utfärdad 2015 bygger på de nationella miljömålen inkluderat generationsmål och bygger på 40 års vattenvård i Vättern. Vattenvårdsplanen omfattar bedömningar, åtgärdsbehov, och framtidsplan för 169 delmål som täcker omfattande faktorer i ekosystemen inkluderat buller, kulturarv, biologisk mångfald, klimatpåverkan på exempelvis temperatur eller klorofyll, giftfri miljö m.fl. Den ekologiska integriteten och biodiversiteten omfattas till stor del av detta styrdokument. Målen beskriver Vätterns önskade ekologiska status som ska nås för måluppfyllelse (Vätternvårdsförbundet 2015). Bevarandeplanen innefattar strategier för att värna om ekologisk integritet och biodiversitet i Vättern. Syftet med styrdokumentet är att minska hoten mot livsmiljöer och arter och att bevara den biologiska mångfalden genom bevarandet av naturligt förekommande livsmiljöer och flora och fauna. Planen innefattar ett bedömningssystem baserat på utbredning, förekomst, kvalitet och framtidsutsikter (Vätternvårdsförbundet 2018).

### 3.9 Hållbarhet

#### *Beskrivning*

Ett hållbart nyttjande av ett ekosystem innebär att förvaltningen främjar möjligheten för ett ekosystem att självorganisera. I de flesta sammanhang används ”hållbar utveckling” som definieras ”naturens resurser ska nyttjas så att behov möts samtidigt som framtida generationer har samma möjlighet att möta sina behov”. Inom planetens gränser ska ekonomisk effektivitet, social inkludering och miljöansvar ligga till grund för den hållbara utvecklingen (EU-kommissionen 2019).

En hållbar utveckling beskrivs också som ”Underhåll av hälsosamma populationer av biologiska resurser i evighet är inte förenligt med obegränsad tillväxt av mänsklig konsumtion och efterfrågan på de resurserna”. En obegränsad tillväxt i användning av naturresurser är inte förenlig med ett begränsat system och den mänskliga populationen kan inte växa utan att till slut belasta naturliga resurser. Därför finns det en naturligt underliggande ansträngning att bevara naturliga resurser genom att

sakta ner och eventuellt minska total användning av resurserna (Mangel et al. 1996, s. 340).

Förvaltningen bör se till att utnyttja resurserna maximalt sett till de ekologiska och ekonomiska dimensionerna. Lämpliga indikatorer ska involvera olika aktörer eftersom hållbarheten uppfattas olika inom sektorer. En hållbar förvaltning behöver ha konsensus mellan berörda aktörer i överenskommelser av metoder och information (Garcia et al. 1996).

Det finns två huvudsakliga definitioner av hållbarhet: en svag hållbarhet tillåter full ersättning i alla former av kapital (mellan naturkapital, ekonomiskt kapital och socialt kapital) så länge som det totala kapitalet sammantaget inte minskar. En minskning i naturkapital kan då ersättas med en ökning i ekonomiskt kapital. En stark hållbarhet däremot tillåter ingen minskning i något av kapitalen utan de ska bevaras separat (Pelenc 2015). Den ekosystembaserade principen Hållbarhet syftar därför på en stark hållbar utveckling.

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Styrdokumentet Förvaltningsplan för fisk och fiske, bevarandeplan och Vattenvårdsplanen ska säkerställa ett hållbart nyttjande av Vätterns ekosystem. Då natur- och ekonomiskt kapital blev lidande av högt fisketryck och eutrofiering fram till omkring 1980-talet växte ett behov fram att hantera ekosystemet mer hållbart. Berörda aktörer, myndigheter och forskare deltar i beslutsgrundandet i utförandet av styrdokumentet. Inom styrdokumentet ingår framtidsprognoser för olika mål vilket visar i vilka riktningar nyttjandet av resurserna går. Det sociala kapitalet gynnas av involverandet av intressenter i samförvaltningen.

Vättern har många gränssättningar kring hur fisket ska bedrivas och förvaltningen tar hänsyn till bestånd på många sätt. Fredningstider, fredningsområde och fönsteruttag, som tidigare nämnts, är exempel på åtgärder som balanserar den ekologiska hållbarheten. Arbetsgruppen Regelgruppen inom samförvaltningen arbetar i nuläget med åtgärdsförslag som exempel fönsteruttag på fisk för att gynna ekosystemens resiliens och bibehålla reproduktion hos toppredatorer och bytesfisk. Detta medför ett motståndskraftigare ekosystem. I arbetsgruppen Övervakning och undersökning inom samförvaltningen övervakas variationer i artsammansättning. Vid en eventuell beståndsökning av storspigg diskuterar samförvaltningen om och varför storspiggsbestånden tillväxer, om det är naturliga fluktuationer eller inte. Yrkesfisket kan beställa (med stöd från Leader Vättern) kurser till sina medlemmar för ökad kunskap om hur livsmedel kan förädlas (räkning, såser och liknande) vilket höjer den ekonomiska hållbarheten.

Förvaltningen är medveten om att åtgärder måste kompenseras för på ett lämpligt sätt, ofta ekonomiskt. Införandet av signalkräftan säkerställde att fisket kunde fortgå i en större omfattning. Den stärkte även naturkapitalet som kompensation för den utdöda flodkräftan, men nuläget är signalkräftans bestånd större än vad flodkräftans var. Då signalkräftan sprider kräftpest pågår framtagandet av ett hanteringsprogram från HaV för signalkräfta för att minimera spridning till de kvarvarande bestånden av flodkräfta i andra vatten än Vättern.

I EU-direktivet för saluföring av mat krävs det att dioxiner och andra miljögifter kontrolleras i all fisk som ska säljas vilket säkerställer konsumenternas hälsa. Efterlevnad av regler satta för att skydda fiskbestånden är en viktig del för att bedriva en hållbar förvaltning och det är fisketillsynen som ser till att detta sker – information är deras viktigaste redskap. Efterlevs inte reglerna som sätts så fyller reglerna ingen funktion. Regelbundna provtagningar ger överblick över diversitet och resiliens. Det behövs emellertid en ekonomisk långsiktighet i förvaltningen vilket kan vara under process i och med det nationella beredningsprogrammet över olika sjöar i Sverige som ska ha ”satellitgrupper” som innebär samförvaltningsgrupper.

### 3.10 Social-ekologiska system

#### *Beskrivning*

Ekosystem påverkas kontinuerligt av mänskliga aktiviteter medan ekosystemtjänster som matproduktion och möjligheter till rekreation påverkar samhället. Ett social-ekologiskt system (SES) är det dynamiska samspelet mellan samhälle (sociala och ekonomiska förhållanden) och ekosystem (biologiska förhållanden) och en av utmaningarna är att säkerställa möjligheten för ekosystemen att erbjuda ekosystemtjänster för samhällsutveckling. Samhället ska ses som en del av ekosystemet som samspelar med dess övriga delar och inte är skilt från det (Virapongse et al. 2016)

Kunskap kring struktur, samband och länkar mellan samhälle och ekosystem hjälper till att styra förvaltningens arbete i rätt riktning. Detta involverar samarbete över discipliner och sektorer och kräver kommunikation med intressenter (Virapongse et al. 2016).

### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Vätternvårdsförbundet består av medlemmar från företag, myndigheter och organisationer runt Vättern samt övriga som har intresse av miljön i sjön. Tillsammans med samförvaltningens arbete ger detta samarbete kunskap om social-ekologiska system i samhällena som berör Vättern. Exempelvis tar förvaltningen hänsyn till fritidsfiske som ger ett mervärde som är svårt att på ett rättvisande sätt räkna i pengar. Denna hänsyn ger även en högre grad av efterlevnad av fiskeregler och en högre grad av ansvarskänsla. I vissa fall får förvaltningen prioritera mellan yrkesfiskare och fritidsfiskare men om resursfördelningen är gjord på ett rättvist och transparent sätt och alla varit överens accepteras detta. En betydande skillnad mellan sjöar och marina vatten är att marina vatten har kvotsystem och kräver licens om man vill sälja sin fångst - i sjöar får alla sälja fångsten vilket kan ge konkurrens mellan fiskegrupperna. Diskussionen mellan intressenterna är störst kring de kommersiellt viktigaste arterna röding och signalkräfta.

Det finns därmed en stor efterfrågan på röding och anledningen att förvaltning, yrkesfiskare och fritidsfiskare kunde göra en överenskommelse under framtagandet av förvaltningsplanen för fisk och fiske år 2017 var att överenskommelsen inte gjorde någon större förändring i deras dåvarande fiske – alla aktörer hade samma mål att få tillbaka rödingbeståndet vilket möjliggjorde en överenskommelse om resursfördelning (och maximimått). Det finns flera aspekter i varför det är viktigt att bevara rödingen, som nämnt är det en ekonomiskt viktig art för både yrkes- och fritidsfiske, men för turism och som naturarv är arten också betydande. Det är en karaktärsart som i Vättern härstammar från istiden.

### 3.11 Beslut återspeglar samhällets val

#### *Beskrivning*

Samarbete mellan intressenter och forskare ska förbättra sättet beslut reflekterar samhällets val. Att involvera intressenter i förvaltningen och balansera deras intressen kan anses vara en demokratisk egenskap. Samhällets mål och preferenser ska styra förvaltningen vilket görs bäst genom involvering av alla aktörer och hänsyn till åsikter i beslutsfattande (Garcia et al. 2003). Människor påverkar stort processer i ekosystem och mänskliga värden ska därför dominera förvaltningen av dem (Grumbine 2003, s. 31).

### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Förutom det arbete som bedrivs inom samförvaltningen i Vättern så är exempelvis informationsträffar för intressenter anordnade av myndigheter, forskare och ideella aktörer värdefulla för att inkorporera samhällets val inom förvaltningen.

Fritidsfisket består av privatpersoner och myndigheterna ställer inte krav på delaktighet från hamnföreningar utan många drivs privat utan samröre med överordnade myndigheter vilket respekteras. EU-direktivet för saluföring av fisk som skyddar konsumenten från miljögifter genom att det finns kostrekommendationer för hur ofta olika befolkningsgrupper kan inta fisk från Vättern (Livsmedelsverket 2018). Dessa kan ses som exempel på beslut som reflekterar samhällets val.

Det nationella projektet Nationell Plan för miljöprövning av vattenkraft (NAP-PEN) syftar till en miljöomprövning av alla vattenverksamheter som producerar vattenkraftsel som dammar och vattenkraftverk (Enghag 2019). För att skapa engagemang hos vattenkraftsägare införde Länsstyrelserna en dispens för dem som själva tog kontakt med myndigheterna och samarbetade genom att dela med sig av information. Upplevelsen inom Länsstyrelsen var att den oenighet som tidigare uppfattats mellan myndigheter och intressenter minskade efter att denna strategi startades eftersom både myndigheter och markägare nu gynnades av det nya arbetssättet. (Anders Eidborn, muntlig kommunikation). Detta eftersom de som inte självmant kontaktade myndigheterna med information nu riskerade att få omgående omprövning av sina dammar och kraftverk medan de som delgav information fick mångåriga dispenser för omprövning. En alternativ jämförelse är den regel som infördes 2015 på nationell nivå som beskriver att kräftfiskare enbart får använda betesfisk från samma sjö som de fiskar kräftor i. Detta avser att skydda populationer från smittor och sjukdomar som härstammar från andra sjöar men regeln har mycket låg efterlevnad. Införandet av en regel kring betesfisk kräver stora informationsinsatser samt att intressenter ges möjligheten att anpassa sig och ställa om sina verksamheter till den nya regeln (som i exemplet med dammarna). Om inte detta möjliggörs blir det ingen efterlevnad och regeln blir verkningslös. Det finns behov i Vättern att organisera spridningen av information kring problematiken kring betesfisk för att öka medvetenhet och främja regelefterlevnad. Detta kan ses som ett exempel när ett beslut inte återspeglar samhällets val och därmed inte blir applicerbar.

I den utvärdering som gjordes av samförvaltningen under maj/juni 2019 framgick det att många av deltagarna ansåg att strukturen inom samförvaltningen är bra och att samtliga berörda parter är representerade (Norén 2019). Av utvärderingen framgick också från ett flertal intressenter inom samförvaltningen att en högre grad av delaktighet från HaV och SLU är önskvärd för att effektivisera beslutsgrundandet, något som dock begränsas av hur mycket finansiering dessa myndig-



heter får från statens budget och andra finansärer. De lokala aktörerna och den nationella nivån måste ha en öppen kanal mellan sig för fungerande beslutsfattande. Idag upplever många intressenter att det tar onödigt lång tid vilket verkar omotiverande för deltagarna och samförvaltningsmötena kan kännas ineffektiva (Norén 2019).

### 3.12 Tydliga gränser

#### *Beskrivning*

Avgränsningar ska vara tydliga. Valet av skala är påverkat av plats-specifika ekologiska och sociala förhållanden. Den spatiala avgränsningen kan till exempel behöva anpassas till geografiska utsträckningar av fiskhabitat och administrativa gränser och flerskalig övervakning kan vara nödvändig för att fånga alla relevanta ekonomiska, sociala och ekologiska processer. Det ska finnas en överenskommen zonerings och gränssättning mellan alla aktörer (Grumbine 1994). Denna princip har alltså ett tydligt överlapp med den ovannämnda principen *Lämpliga tids- och rumsliga skalor*.

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

I Vättern finns många gränssättande regler kring hanteringen av fisket i form av fredningsområde, fredningstider, allmänt- och enskilt vatten, licenser och regler kring vilka redskap som får användas och av vem. Exempelvis kan fiskerättsägare bedriva fiske utan licens på eget fiskevatten medan yrkesfiskare behöver förutom licens, dispenser som reglerar fiskets ansträngning och som utfärdas av Länsstyrelsen. Ovannämnda exempel kan ses som gränssättningar hur användningen av Vätterns ekosystem ska gå till. Utförliga bestämmelser hjälper till att styra nyttjandet i en hållbar riktning. Licenser reglerar hur många som fiskar, och säkerställer ekonomin för dem som är beroende av fisket. Övriga exempel visar intressenter hur användandet ska gå till.

I förvaltningsplanen för fisk och fiske finns riktlinjer som också är gränssättande: varje mål beskriver det önskade tillståndet som ska uppnås, riktlinjerna beskriver hur det tillståndet ska nås och åtgärderna beskriver vad det är som ska göras. Detta görs för alla åtgärdsförslag i förvaltningsplanen för fisk och fiske. Riktlinjerna omfattar även prioriteringar i vissa uppkomna situationer som exempelvis när yrkesfiske ska prioriteras framför sportfiske i fall där specifika fiskbestånd begränsar uttag (Vätternvårdsförbundet 2017, s. 29).

Samförvaltningen i sig kan ses som en tydlig zonering. Den fungerar rådgivande men alla har individuellt ansvar och påverkan och deltagarna är insatta och medvetna om förvaltningsprocesserna. Ett av målen är att alla ska vara införstådda med vilket uppdrag och ansvar man har och det är något som samförvaltningen jobbat mycket med. Det tydliggör vilka förväntningar deltagarna kan ha på arbetet med fiskförvaltning i Vättern och på samförvaltningen. Samförvaltningen diskuterar gemensamt trivselregler och när den arbetar med komplexa frågor brukar man anta och påpeka ett ingångsperspektiv där varje deltagare representerar sin organisation och inte sina personliga åsikter.

Genom kräftgruppens arbete med förvaltningsplanen som i respons på signalkräftans fångster visade på en nedåtgående trend väcktes oro och projektet ”Hållbar förvaltning av signalkräftan” startades. Intressenter samlades och regelförslag bearbetades fram och skickades till HaV. I arbetet med förvaltningsplanen för fisk och fiske i Vättern 2017–2022 satt olika intressenter, forskare och myndigheter i arbetsgrupper och diskuterade utpekade frågeställningar. Deras upplevelse var att intressentgrupper som tidigare var avogt inställda till varandra engagerat deltog i diskussionsfrågorna vilket gav mer tankeställande idéer. Det kan ses som att ansvarsfördelningen var tydlig och en tydlig gränssättning möjliggjorde ett effektivt samarbete över sektorer.

### 3.13 Tvärvetenskap

#### *Beskrivning*

En integrerad förvaltning kräver tvärvetenskap vilket syftar till att involvera kunskap, metoder, teori och expertis från skilda vetenskapsgrenar. Syftet är också att bryta ner gränserna mellan vilken kunskap man värderar och följer för att motverka tunnelseende inom förvaltningen. Försummade och nyupptäckta problem kan upptäckas och generera nya idéer, insikter och perspektiv (Wasson et al. 2015).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Samförvaltning härstammar från en social vetenskap kring hur social-ekologiska system kan hanteras (Armitage et al. 2008). Samförvaltningen möjliggör ett kunskapsinhämtande från en bred grupp intressenter, forskare och myndigheter. Det är viktigt med vetenskaplig kunskap men också med lokala, praktiska kunskaper. Med hjälp av samförvaltningen kan problem upptäckas i ett tidigare skede samt ge

nya perspektiv och idéer, detta bidrar till ett innovativt tänk i Vätterns fiskförvaltning. GAP2-projektet är exempel där intressenters kunskap kom väl till nytta i samarbete med forskare. Detta görs likaså i lakeprojektet som med start 2018 i samverkan med yrkesfiskare, forskare och Vätternvårdsförbund ska kartlägga lakens utbredning samt artens betydelse och roll i ekosystemet. Forskningsarbete pågår också där flera parter är delaktiga såsom länsstyrelser, SLU och HaV vilket innebär ett tvärsektorielt arbetssätt.

Förvaltningen använder sig av ny teknik, t.ex. undervattensdrönare (inom fisketillsyn och andra undersökningar). Yrkesfiskarna och fritidsfiskarna gör egna bedömningar på bestånd efter sina erfarenheter vilket tas in i bedömningsunderlaget till resursfördelningen av fiskbestånd (Malin Setzer, muntlig kommunikation).

Många forsknings- och andra expertsamarbeten inom hydrologi, biologi, kemi och geologi har utfört studier och bedömt Vättern ur olika perspektiv. Resultaten finns implementerade inom förvaltningen.

### 3.14 Lämplig övervakning

#### *Beskrivning*

Man ska följa biotiska, abiotiska och mänskliga ekosystemkomponenter för att kunna förvalta dem. Övervakning ska beskriva status och förändring i ekosystem och deras interaktion med samhället. Idealiskt sett ska det finnas ekologiska, sociala och ekonomiska indikatorer. Exempel på indikatorer är habitattäckning, biomassa av fiskarter, antal arter, medellängd och artsammansättning inom ekosystemet (Wasson et al. 2015).

#### *Hur förvaltningen av Vättern följer principen*

Samordnad nationell övervakning bedrivs enligt upprättade program vilket samordnas av Vätternvårdsförbundet, HaV, SLU, Länsstyrelsen och konsulter som Melica AB och Medins hav- och vattenkonsulter. Dessa utför sammantaget omfattande provtagningar av Vätterns ekosystem. Fisk provtas med metoder som elprovfisken, provfisken, lekfiskräkningar, åldersanalyser, strandzonfiske och ekolodsintegrering. Beståndsövervakning görs löpande och biologiska mångfaldsfisken utförs regelbundet av SLU och Länsstyrelsen. Vattenkvalitet undersöks av Medins vattenkonsulter och halterna av fosfor, klorofyll, organiskt material och metaller samt syrenivåer, siktdjup, buffertkapacitet och PH uppmäts och uppvisar goda värden (Vätternvårdsförbundet 2018, s. 12).

Temperatur- och vattennivåmätningar utförs av SMHI och biotopkarteringar av habitat utförs av SLU och Länsstyrelsen (Vätternvårdsförbundet 2017, bilaga 3b). Provtagningar utförs regelbundet eller/och vid behov och i projekt. Provfisken idag är standardiserade så att de liknar varandra och för att kunna jämföras som för att påvisa eventuella trender.

Fisketillsyn utförs av Länsstyrelserna runt Vättern i prioriterade områden (som fredningsområden), vattendrag och vid lämpliga tider på året som säsong för kräftfiske. De kontrollerar att förvaltningens regler efterlevs genom att kontrollera att minimåtten stämmer på fiskarna samt vilka redskap som används i fisket och liknande. Årligen tas det fram en specifik fisketillsynsplan inom arbetsgruppen Fisketillsyn inom samförvaltningen, med uppföljning på föregående plan (Vätternvårdsförbundet 2017).

### 3.15 Vidkännande av osäkerhet

#### *Beskrivning*

En förvaltningsstrategi som inkorporerar försiktighet ska utföra en kontinuerlig insamling av lämpliga data och ha tillräckligt med flexibilitet för effektiva responser när något signalerar förändring. Exempelvis ett fiske som baseras enbart på strikta kontroller av total tillåten fångst och som saknar kunskap om andra faktorer som fiskekapacitet eller uttagspotential är mindre försiktig än ett fiske som har strikta kontroller på kapacitet och kvantitativa fiskerättigheter (Garcia et al. 1996).

#### *Hur jobbar förvaltningen med Vättern?*

Osäkerhet och försiktighet tillkännages i förvaltningen genom exempelvis tätare uppföljningar på det förvaltrade rödingbeståndet i syfte att övervaka förändringar och klarlägga dess situation. Inom arbetsgruppen Undersökning och övervakning i samförvaltningen diskuteras i huvudsak lämpliga åtgärder när sådana behov uppstår. Exempel på ytterligare en behovsinsats är sommaren 2019:s provfisken efter röding som utförs av HaV efter förslag från Samförvaltning Fiske. Samförvaltningen var överens om att rödingen hade låg kondition varför deltagarna ville ha utfört ytterligare provfisken för att undersöka varför detta förekom, samt för att studera effekten på rödingbeståndet efter införda fiskefria områden.

Ett annat exempel är när det fanns farhågor om att utsatt lax konkurrerade med röding och länsstyrelsen bestämde då att utsättningar skulle minskas. Det sattes ett maxtak för utsatta laxsmolt per år i Vättern och som ytterligare åtgärd kan mini-

mimåttet på lax komma att minskas för att ytterligare minska laxens effekter i sjön.

Länsstyrelsen anpassade därmed utsättningar beroende på statusen för övriga arter som påverkades av laxen vilket kan ses som en försiktighetsåtgärd för att minimera osäkerhet kring instabila faktorer.

Att vara försiktig kan innebära att myndigheter, forskare och intressenter aktivt försöker förutspå händelser som i fallet med signalkräftans utbredning och dess effekter på Vätterns ekosystem som började diskuteras inom samförvaltningen. Detta ledde fram till undersökningar för att försöka förutse potentiella effekter närmare och det finns åtgärdsförslag om fortsatta studier (Vätternvårdsförbundet 2012).

I bevarandeplanen är kriterier satta efter olika varningssignaler då en population riskerar utdöende och ytterligare beskrivet finns hot mot varje art (Vätternvårdsförbundet 2009, s. 57).

I förvaltningsplanen för fiske och fiske finns det riktlinjer och förhållningssätt som avser att vägleda arbetssättet. Exempelvis finns där en riskbild associerad med vattenbruk med bestämmelsen att ingen sådan ska etableras i sjön. Det har även gjorts riskbedömningar av förorenade områden i Vätterns avrinningsområde och begränsningar är satta på nyetablering av kraftverk med en beskrivning att öppning av fiskvägar ska prioriteras. En konsekvensklassificering av olyckor vad gäller transporter av farligt gods kring Vättern har gjorts (Vätternvårdsförbundet 2004). Dessa olika exempel visar på försiktighet i form av riskbedömningar och förutseende för framtida förändringar.

## 4 Diskussion och slutsats

Min bedömning är att förvaltningen av Vättern har utvecklats till att bli ett strukturerat nätverk där all tillgänglig kunskap tas hänsyn till på ett organiserat sätt. Information sprids med transparens och olika aktörer intresserar sig för varandras perspektiv som positiv påföljd. En nyckel till detta är Samförvaltning Fiske som på ett demokratiskt sätt öppnar upp för insikt. Detta leder till en motivation att samarbeta eftersom det framgår av arbetet att alla enskilda aktörer gynnas. Samförvaltningens betydande roll för EBFF lyfts fram även i andra EBFF-förvaltningar som i Ecuador och Australien, där ett integrerat samarbete poängteras som just det effektivaste arbetssättet (Vinueza et al. 2014; Fulton et al. 2014).

En av mina slutsatser är att för att nå engagemang och intresse hos berörda intressenter behöver de nå en punkt där de inser egenvärdet av att engagera sig tillsammans med andra. Samförvaltning Fiske minskar konflikter vilket visas i exemplet med rödingens situation som blev en vändpunkt för samarbetet mellan berörda intressenter i framtagandet av förvaltningsplanen för fisk och fiske år 2017. I fallet med rödingen insåg berörda intressenter från sportfiskare och fritidsfiskare att samarbete och överenskommen resursfördelning gynnade alla för att gynna beståndets återhämtning. Efter samtal med personal på Vätternvårdsförbundet och inom samförvaltningen har jag uppfattningen att detta arbetssätt verkar genomsyra flera delar av samförvaltningens arbete – när aktörer inser mervärdet av samarbete så ökar intresset för det och beslutsgrundandet blir effektivare.

Upplevelsen när studier av förvaltningen gjordes var att det fanns otroligt mycket material tillgängligt - på hemsida och på plats i Jönköping samt att det fanns en

bred kunskap hos de anställda. Ställda frågor, tankar och idéer fick direkt gensvar och stöddes med relevant faktaunderlag och möjliggjorde intressanta diskussioner. Med flera utarbetade styrdokument, baserat på resultat från övervakningar och studier följs principen *Lämplig övervakning*. Genom studier, internationella projekt och Samförvaltning Fiske minimeras att viktiga samband missas vilket bidrar till hög efterlevnad i principen *Hänsynstagande till osäkerhet*, en princip som kräver en bred kunskap och förståelse för risker. Statistiska underlag tar med osäkerhet i beräkningar och studier och riskbedömningar görs i utförandet av styrdokument.

Principerna *Tydliga gränser* och *Lämpliga tids- och rumsliga skalor* följs då förvaltningen har ett strukturerat nätverk och etablerat arbetssätt med många lämpliga gränssättningar. Principerna *Tvårvetenskap* och *Användande av vetenskaplig kunskap* följs i och med många samarbeten med universitet, internationella projekt, informationsmöten och inom Samförvaltning Fiske. Kunskapsbanken är bred och det finns många intresserade till att bedriva projekt och lyfta nya idéer. Genom transparens i information involveras samhället på ett hälsosamt sätt och principerna *Erkänn social-ekologiska system* och *Beslut ska spegla samhällets val* anses till viss del efterlevda och representerade bland annat av Samförvaltning Fiske med utvecklingsmöjligheter då fler social-ekologiska analyser behövs. Önskvärt från samförvaltningens sida är högre grad av delaktighet från myndigheter, framför allt SLU och HaV, för effektivare diskussioner och beslutsfattande. Detta skulle dock kräva ökad finansiering från statens budget. Ett förslag för att kringgå stagnation under möten kan vara att gradera förslag inom samförvaltningen i 3 nivåer: nivå 1 kan hanteras utan myndigheter, nivå 2 någonstans mitt emellan och nivå 3 involverar myndigheter. Detta kan kategorisera vilka frågor som diskuteras beroende på närvaro under mötena.

Principerna *Integrerad förvaltning*, *Intressenters involvering* och *Adaptiv förvaltning* följs då Samförvaltning Fiske driver på förändring genom samarbete mellan intressenter, myndigheter och forskare. Många discipliner involveras och kunskap och data från alla intressenter inkorporeras i underlagen. Konflikter hanteras inom Samförvaltning Fiske och berörda intressenter är involverade (Enghag 2019). Samförvaltningen är nyckeln till att få detta arbetssätt att fungera, och Länsstyrelser, Vätternvårdsförbund och andra myndigheter tar ansvar när de organiserar genom att bestämma tydliga gränser och möjliggöra samarbetet genom transparens och en rättvis dialog.

Principen *Överväg ekosystemförbindelser* följs i viss mån i och med väl utarbetade styrdokument som hanterar många faktorer och specifika studier som med rödingens roll i ekosystemet. Förvaltningen skulle gynnas av mer kunskap kring ekosystemförbindelser vilket kan uppmärksammas inom Samförvaltning Fiske i specifika diskussioner.

De tre återstående principerna är de mer svårdefinierade och utgör möjligtvis den största utmaningen för förvaltare inom EBFF i världen – inte undantaget i Vättern. Ekologisk integritet syftar bland annat till att låta ekosystemen bibehålla sin naturliga balans men historiskt sett har balansen ändrats kraftigt till följd av mänskliga aktiviteter och utifrån detta har förvaltningsåtgärder utvecklats. Biodiversitet kan mätas men är problematisk att hänvisa till historiskt då människan inte har haft tillräcklig övervakning eller långa tidsskalor för att bedöma historiska naturliga tillstånd och biologisk mångfald. Människan har därmed svårt att veta vad som är ett normaltillstånd i en evigt föränderlig jämvikt. Hur ska principerna *Ekologisk integritet och Biodiversitet* och *Ekosystemens dynamiska natur* följas i ekosystem som är starkt påverkade och sammankopplade med människans aktiviteter?

Min uppfattning är att principen *Ekologisk integritet och Biodiversitet* beskriver en närmast utopisk situation som måste anpassas till verkligheten där människan länge hanterat ekosystem. Förvaltningen i Vättern har länge restaurerat och försökt hitta en jämvikt i ekosystemet i form av införandet av alternativa arter och vägt prioriteringar efter bästa förmåga – för att på bästa sätt nå ett läge som kan hanteras nu och fortgå i framtiden. Nya utmaningar uppstår kontinuerligt som påföljd och en hög integritet är svår att nå.

Biodiversitet gynnas av restaurerande åtgärder som kalkning och öppnandet av dammar men en förlorad sammansättning av biodiversitet kommer inte tillbaka i samma dynamik och artsammansättning trots att livsmiljöer restaureras. Signalkräftan, gullspångslaxen, mångtalet vandringshinder, minskning av genetisk diversitet av utarmade eller minskade bestånd, punktområden som är förorenade av industrier eller båtplatser är alla faktorer som sänker integriteten. De utgör ändå en del av ekosystemen som vi ser dem idag och behöver underhåll av människan. Så vad är ett självorganiserande ekosystem med hög integritet i Vättern idag?

Principen *Ekologisk integritet och biodiversitet* anses därmed inte följd även om min bedömning är att Vätterns ekosystem överlag är i god balans idag. De flesta arter som förvaltningen hanterar reagerar positivt på de åtgärder som införs. För att ytterligare bedöma den ekologiska hälsan skulle en speciell art i vissa fall användas som referens - exempelvis kan flodpärlmusslan fungera som en nyckelart som beskriver ett hälsosamt ekosystem med hög integritet. Det innebär att om det lever unga flodpärlmusslor i ett vattendrag kan vattendraget bedömas som hälsosamt eftersom arten har visat sig vara så känslig för förändringar och beroende av andra arter (såsom lekvandrande öring), habitat, vattenkvalitet (pH) och vattenflöde. Unga flodpärlmusslor i ett vattendrag signalerar då att miljön är vid god hälsa och att arten kan fortplanta sig där. Avvägningar måste ofta göras i bedömningar om ekologisk integritet då det finns ett bristande kunskapsunderlag, för lite kunskap finns om ekosystemens komplexitet.



Principen *Ekosystemet dynamiska natur* anses inte följd då kunskapen brister om alternativa stabila tillstånd och tröskelvärden. Vätterns naturliga dynamik präglas av näringsfattighet och lågproduktivitet vilket ger låga populationsbestånd (undantaget mikroorganismer) och sjöns naturliga tillstånd kan ligga långt under tröskelvärdet vilket ger utrymme för tillväxt. En motivering för detta är då eutrofieringen under 1960–1980 gav tillväxt i ett flertal fiskpopulationer men inte drev på några tydliga negativa övergödningseffekter i sjön vilka kan ses i andra akvatiska system som Östersjön (Donadi et al. 2017). Bedömningen är att det fanns tillgängliga resurser för tillväxt såsom plats, föda och liknande för alla arter som tillväxte i Vätterns ekosystem. Det var skälet till att inga arter konkurrerades ut i Vättern när näringshalterna ökade till skillnad från de kaskadeffekter som uppfattats till exempel i Östersjöns ekosystem (Donadi et al. 2017). När eutrofieringen sedan minskade och fisket reducerat sina fiskeansträngningar ändrades dynamiken i Vätterns ekosystem till många fler rovfiskar och färre bytesfiskar. Detta skulle kunna ses som en antydning till ett regimskifte då dynamiken förändrats men inga tydliga regimskiften har uppfattats. Små förändringar i fisket påverkar hela ekosystemet eftersom sjöns enhetlighet gör att förändringar sker överallt i sjön. Förändringar är då snabbare överskådliga och kan hanteras innan större påverkan sker. Sjön blir ur det avseendet enklare att förvalta.

Principen *Hållbarhet* följs främst sett till den ekologiska dimensionen med brister i den sociala och ekonomiska. Genom förädling av livsmedel ökas den ekonomiska hållbarheten och det finns flera utvecklingsmöjligheter med utvecklad turism i form av guidade fisketurer, uthyrning av redskap och guidningar i naturen och liknande. Fredningstider, fredningsområden, minimimått, och liknande är exempel på åtgärder som finns till för att säkerställa en ekologisk hållbarhet (Vätternvårdsförbundet 2017). Införandet av signalkräftan som ersättande kommersiell art är en handling som ökade den ekonomiska hållbarheten men som idag har möjliga negativa effekter på Vätterns ekosystem.

Min bedömning är att förvaltningen är på rätt väg mot ett hållbart nyttjande av sjön och en långsiktigare ekonomi och lösningar på de främsta utmaningarna för förvaltningen av Vättern (miljögifter, klimatförändringar och introducerade arter) behöver hanteras för att stärka efterlevnaden av denna princip. I tidigare studier av Vättern uppvisas en hög ekologisk hållbarhet men behov av att stärka den ekonomiska och sociala hållbarheten efterfrågas (van Mastrigt 2013). Samförvaltningen har idag en liten påverkan i ekonomiska frågor men minskar konflikt och ökar transparens i sociala frågor.

Upplevelsen är att ett ekosystembaserat tankesätt tillväxer bland involverade inom förvaltningen. Det är en tidskrävande process att få en EBFF att fungera och

Samförvaltning Fiske är nyckeln i nätverket för denna utveckling, i och med den sprids kunskap på ett effektivt sätt och samarbetet ökar.

Ytterligare en slutsats är att förvaltningen av Vättern till största del handlar om fiskförvaltning i syfte att hantera yrkes- och fritidsfiske. I många fall kopplas faktorer som inte direkt har med fisk att göra – som miljögifterna dioxiner – till fisk i form av att de mäts i feta fiskarter och att det är försäljningsförbud vid överskridna tröskelvärden på provfiskad sik. Förvaltningen kretsar till stor del kring fisk och därför kom denna rapport att handla huvudsakligen om fiskförvaltning. Inte minst handlade studien om Samförvaltning Fiske då berörda intressenter i huvudsak deltar i fiskefrågor. Detta är inte avvikande från andra EBFF-exempel som anpassas specifikt till de ekosystem de ska implementeras i. EBFF-exemplet i Galápagos är anpassat till att fokusera på turism då det är viktigt att hantera unika fiskbestånd för att främja turismen på öarna (Vinueza et al. 2014). Förvaltningen av Vättern är anpassad till att hantera fiskbestånd för att främja ekonomiska och sociala behov och kanske är det just därför den fungerar så bra.

Med de kraven som ställs på en EBFF kopplat till nutidens ekosystem är det omöjligt att se dem som opåverkade av människan och en del anpassningar till principerna skulle gynna efterlevnaden. Den ekologiska integriteten har i många ekosystem minskat kraftigt till följd av mänskligt nyttjande varför behovet av EBFF växt fram. Konsekvenser är att miljöer och artsammansättning ofta ser annorlunda ut idag och principen blir därför svårt att uppnå. För att främja utvecklingen för EBFF behövs rimliga principer. Alla förvaltningar ska ha möjligheten att nå ett ekosystembaserat arbetssätt och kraven måste gå att förstå och applicera. Min slutsats är att ekosystem som inkluderar allting inklusive människan även inkluderar allting som skett historiskt, däribland mänsklig påverkan.

Innebörden av en EBFF är att bevara hela ekosystemet för att upprätthålla hälsosamma fiskpopulationer och perspektivet i denna förvaltningsstrategi är på fiskbestånd. Troligtvis kan ett annat perspektiv ge en annorlunda bedömning på hälsan hos Vätterns ekosystem vilket hade varit ett intressant perspektiv. Styrdokumenten är i huvudsak framtagna för just förvaltning av fisk och fiske, vilket gör att huvuddelen av denna rapport handlar om det. Det hade varit intressant att ta del av andra typer av förvaltning som fokuserade på andra värden som exempelvis naturvärden i syfte att främja samhällets hälsa, eller i huvudsak biologisk mångfald utan värdering på vilka typer arterna är eller varför de förvaltas för att se kontraster i förvaltandet. Min poäng är att det finns ett ekonomiskt syfte med förvaltningen. Människan behöver inse ett egenvärde för att motivera handling och i detta fall är det att få samhällena omkring Vättern att fungera med ett verksamt fiske.

### *Felkällor*

Utförandet av denna rapport har inneburit begränsningar då mycket litteratur och annan information funnits tillgänglig och det inte funnits tid och möjlighet att studera allting ingående. Samtalen under veckan i Jönköping hade ingen tydlig struktur utan var spontana. Information kunde inhämtas effektivt genom dem och att vara på plats med de som arbetar inom förvaltningen. Om utarbetandet av beskrivningar av principerna gjorts utförligare och samtalen utfördes med t.ex intervjufrågor hade kanske de blivit ännu effektivare och förståelsen för EBFF djupare. Det hade kunnat utveckla bedömningarna i detta arbete. Eftersom EBFF inte har några mätbara indikatorer krävs det att bedömningar görs som gjorts annorlunda av någon annan. Det finns alltså ett mått av subjektivitet i resultaten som behöver tas i beaktande. Oavsett vad hoppas jag läsningen varit intressant och öppnat upp för nya idéer.

### *Slutord och tack*

Jag önskar förvaltningen i Vättern ett stort lycka till, tack för att jag fick besöka er och studera ert arbete. Det ska bli jätteintressant att se hur utvecklingen med EBFF, ekosystemtankesättet och hur samförvaltningar utvecklas i framtiden. Ett stort tack till Malin Setzer som varit min handledare under arbetet och som jag haft många samtal med för att bättre förstå förvaltningen. Ditt engagemang i ditt arbete är fint att se. Tack Andreas Bryhn som varit min handledare på SLU, det var tack vare ditt intresse som jag bestämde mig för att utföra detta arbete. I övrigt er jag samtalade med under besöket i Jönköping, tack för att ni tog er tid för mig. Ha det gott!

Anna Grände

## 5 Referenser

- Arkema, K. K., Abramson, S. C. & Dewsbury, B. M. (2006). "Marine ecosystem-based management: from characterization to implementation", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(10), s. 525-532
- Armitage, D., Plummer, D., Berkes, F., Arthur, R., Charles, A., Davidson-Hunt, I., Diduck, A., Doublebay, N., Johnson, N., Marschke, M., McConney, P., Pinkerton, E., Wollenberg, E. (2008) "Adaptive co-management or social-ecological complexity", *Frontiers in Ecology and the Environment*/Volume 7, Issue 2
- Beier, U., Degerman, E., Hammar, J., Sandström A., Axenrot, T., Bergstrand, E., Filipsson, O., Soler, T., Nyberg, P. (2011) "En främmande art i Vättern – ekologiska effekter av utsättning av Gullspångslax", Drottningholm: Fiskeriverket, Sötvattenslaboratoriet
- Berkes, F. (2008) "Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning", *Natural Resources Institute, University of Manitoba, Journal of Environmental Management* 90 (2009) 1692–1702
- Brockmark, S. (2018) "Remiss om förslag till hanteringsprogram för signalkräfta", Havs- och vattenmyndigheten, <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/vart-uppdrag/remisser-fran-hav/remisser/2018-01-12-remiss-om-forslag-till-hanteringsprogram-for-signalkrafta.html> (Hämtad 2019-07-06)
- Bryhn, A., Bergek, S., Wennhage, H. (2018) "Aqua reports 2018:20 Nulägesbeskrivning, fallstudier, metoder och verktyg för ekosystem-baserad fiskförvaltning", Öregrund, Drottningholm, Lysekil: Sveriges Lantbruksuniversitet
- Cool Antarctica. "Antarctica food chains and food webs", <https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/wildlife/whales/food-web.php> (Hämtad 2019-08-05)
- Donadi, S., Austin, N., Bergström, U., Erkson, B.K, Hansen, J.P., Jacobson, P., Sundblad, G., van Regteren, M., Eklöf, J.S. (2017) "A cross-scale trophic cascade from large predatory fish to algae in coastal ecosystems", *Proc. R. Soc. B* 284
- Ek, A. (2018) "Miljökvalitetsmålen", Naturvårdsverket, <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/> (Hämtad 2019-07-02)
- Enghag, O. (2019) "Nationell plan för miljöprovning av vattenkraft", <https://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/foretag/miljo/vatten/dammar-och-vattenkraft-verk/nationell-plan-for-miljoprovning-av-vattenkraft.html> (Hämtad 2019-07-28)
- EU-kommissionen. (2017) "EU:strategi för hållbar utveckling", [https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development\\_sv](https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_sv) (Hämtad 2019-07-09)

- FN:s utvecklingsprogram United Nations Development Program (UNDP). "De Globala Målen", <https://www.globalamalen.se/> (Hämtad 2019-07-30)
- Fulton, EA., Smith, ADM., Smith, DC., Johnson, P. (2014) "An Integrated Approach Is Needed for Ecosystem Based Fisheries Management: Insights from Ecosystem-Level Management Strategy Evaluation", PLoS ONE 9(1): e84242. doi:10.1371/journal.pone.008424
- Garcia, S., (1996) "Indicators for Sustainable Development of Fisheries", Fishery Resources Division, FAO, Rome. Italy
- Garcia, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T., Lasserre, G. (2003) "The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook", FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Rome, FAO, 71 p.
- Globalportalen. "Agenda 2030" <https://globalportalen.org/amnen/agenda-2030> (Hämtad 2019-07-02)
- Google maps. "Satellitbild över Vättern", <https://www.google.se/maps/@58.3106867,14.1753804,168246m/data=!3m1!1e3> (Hämtad 2019-07-04)
- Hauck, J., Saarikoski, H., Turkelboom, F. & Keune, H. (2016) "Stakeholder Analysis in ecosystem service decision-making and research.", Potschin, M. and K. Jax (eds): OpenNESS Ecosystem Services Reference Book. EC FP7 Grant Agreement no. 308428
- Havs-och vattenmyndigheten. (2018) "Agenda 2030, en global hållbarhetsagenda", <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/internationellt-arbete/internationellt-samarbete/agenda-2030.html> (Hämtad 2019-07-02)
- Havs-och vattenmyndigheten. (2018), "Ramdirektivet för vatten – utgångspunkt för svensk förvaltning", <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/miljomal--direktiv/vattendirektivet/vattendirektivet.html> (Hämtad 2019-07-02)
- Kwak, T., Freeman, M., (2010) "Assessment and management of ecological integrity: Chapter 12", Bethesda: American Fisheries Society, Page 353-394
- Linke, S., Bruckmeier, K. (2015) "Co-management in fisheries : Experiences and changing approaches in Europe Ocean and Coastal Management", vol. 104 pp. 170-181
- Livsmedelsverket. (2018) "All fisk är inte nyttig", <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa-miljo/kostrad-och-matvanor/all-fisk-ar-inte-nyttig?AspxAutoDetectCookieSupport=1> (Hämtad 2019-08-05)
- Long, R., Charles, A., Stephenson, R. (2015) "Key principles of marine ecosystem-based management", Marine Policy 57, 53-60
- Länsstyrelserna & HaV. (2014) "Svenska Fiskeregler", <http://www.svenskafiskeregler.se/sv/pages/default.aspx>
- Mangel, M., Talbot, L., Meffe, G., Agardy, T., Alverson, D., Barlow, J., Botkin, D., Budowski, G., Clark, T., Cooke, J., Crozier, R., Dayton, P., Elder, D., Fowler, C., Funtowicz, S., Hofman, R., Holt, S., Kellert, S., Kimball, L., Magnusson, D., Malayang, B., Mann, C., Norse, E., Northridge, S. (1996) "Principles for the conservation of wild living resources", Ecological Society of America, p. 338-362
- Mayer, A., Rietkerk, M. (2004) "The Dynamic Regime Concept for Ecosystem Management and Restoration", BioScience, Volume 54, Issue 11, November 2004, Pages 1013–1020
- Nash, H. (2015), "Defining Appropriate Spatial and Temporal Scales for Ecological Impact Analysis", Environmental practice
- Naturvårdsverket. (2002) "Kalkning av sjöar och vattendrag", Stockholm: Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket. (2018) "Ekosystemansatsen – en arbetsmetod för att bevara och hållbart nyttja naturresurser", <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsplanering/Ekosystemansatsen/>
- Naturvårdsverket. "Vem äter vem och vad?" <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sve-rige/bekampningsmedel/Vem%20%C3%A4ter%20vem%20och%20vad.pdf>

- Naturvårdsverket. "Sveriges miljömål", <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/> (Hämtad 2019-07-02)
- Naturvårdsverket. "Uppföljning av miljömålen", <http://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/uppfoljning-av-miljomalen/> (Hämtad 2019-07-03)
- Naturvårdsverket. (2007) "Ekosystemansatsen – en väg mot bevarande och hållbart nyttjande av naturresurser", Rapport 5782
- Nordh, N. (2014) "Om ekosystemtjänster", Hållbarhetsforum <https://www.hallbarhet.lu.se/forskning/biologisk-mangfald-och-ekosystemtjanster/om-ekosystemtjanster> Lunds Universitet (Hämtad 2019-07-02)
- Norén, O. (2019) "Utvärdering Samförvaltningen Fiske – Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköping
- Pelen, J. (2015) "Weak versus strong sustainability", University of Bordeaux, GRETHA research Unit, France
- Rydberg, D. (2015) "En sammanställning över storrödingens (*Salvelinus umbla*) situation i Jönköpings län", Jönköping: Naturavdelningen
- Science Learning Hub (SCI). (2019) "What is an ecosystem?", <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/993-ecosystems>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2004) "The Ecosystem Approach", Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity 50 p
- Setzer, M. (2012) "The decline of great Arctic charr in Lake Vättern: empirical and theoretical analyses of suggested causes", Linköping: Linköpings Universitet
- SMHI. (2009) "Fakta om Vättern", <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/fakta-om-vat-tern-1.4730>
- Sveriges Länsstyrelser (2016) "Åtgärder i Vatten", <https://www.atgarderivatten.se/>
- Tranvik, L. (2018) "Vad är ekosystemtjänster?", Artdatabanken <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/biologisk-mangfald/vad-ar-ekosystemtjanster/> (Hämtad 2019-07-02)
- Tranvik, L. (2019) "EU:s art och habitatdirektiv", Artdatabanken <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/naturvard/skydd-av-arter/art-och-habitatdirektivet/> (Hämtad 2019-07-02)
- Trochta, JT., Pons, M., Rudd, MB., Krigbaum, M., Tanz, A., Hilborn, R. (2018) "Ecosystem-based fisheries management: Perception on definitions, implementations, and aspirations", PLoS ONE 13(1): e0190467
- Tärnåsen, I., Hedberg, G., Linderfalk, R., Säverot, P. (2016) "Kalkningar i Nissan, Huskvarnaån, Tidån och Vätterns tillflöden", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköping
- van Mastrigt, A. (2013) "Fishery co-management; a sustainable way to develop fisheries?", Groningen: University of Groningen
- Vanhoeacker, D. (2019). "Ekosystem, naturtyper och naturområden", Naturhistoriska Riksmuseet <https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/ekosystem.1597.html> (Hämtad 2019-07-02)
- Vattenmyndigheterna. "Bilda vattenråd", <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/vattendistrikt-sverige/vasterhavet/vattenrad-vasterhavet/Sidor/bilda-vattenrad.aspx>
- Vattenmyndigheterna. "Roller och ansvar", <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/introduktion-till-vattenforvaltning/roller-och-ansvar/Pages/default.aspx> (Hämtad 2019-07-03)
- Vattenmyndigheterna. "Vattenråd och annan lokal förankring", <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/introduktion-till-vattenforvaltning/samverkan/Sidor/Vattenr%C3%A5d-och-lokal-f%C3%B6rankring.aspx> (Hämtad 2019-07-03)
- Vinueza, L., Post, A., Guarderas, P., Smith, F. & Idrovo, F. (2014) "Ecosystem-Based Management for Rocky Shores of the Galapagos Islands", In: Denkinger, J. & Vinueza, L. (Eds) The Galapagos Marine Reserve. pp 81–107. Cham: Springer International Publishing. ISBN 978-3- 319-02768-5, 978-3-319-02769-2.

- Viraspongse, A., Brooks, S., Metcalf, E., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., Alessa, L. (2016) "A social-ecological systems approach for environmental management", *Journal of Environmental Management* Vol. 178, p. 83-91
- Länsstyrelsen i Jönköping. "VISS "Vatteninformationssystem Sverige", <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- Vättnavårdsförbundet. (2005) "Undervattensvegetation i Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 94
- Vättnavårdsförbundet. (2009) "Bakgrundsdokument till Förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 103
- Vättnavårdsförbundet. (2009) "Konsekvensklassificering för Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 85
- Vättnavårdsförbundet. (2012) "Predation på rödingrom från signalkräftor och fisk i Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 108
- Vättnavårdsförbundet. (2015) "Uppföljning av vättnavårdsplan samt revidering för 2020", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 122
- Vättnavårdsförbundet. (2017) "Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 127
- Vättnavårdsförbundet. (2018) "Bevarandeplan Natura 2000 – Vättern", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 129
- Vättnavårdsförbundet. (2018) "Årsskrift 2017", Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län, Rapport 128
- Wasson, K., Suarez, B., Akhavan, A., Mccarthy, E., Kildow, J., Johnson, K., Fountain, M., Woolfolk, A., Silbersten, M., Pendleton, L., Feliz, D. (2015) "Lessons learned from an ecosystem-based management approach to restoration of a California estuary", *Marine Policy* p. 60-70