



Länsövergripande planeringsunderlag för landbaserat vattenbruk (RAS) i Jämtland Härjedalen 2023

- En övergripande analys och grund för framtida
arbetssätt



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska
havs- och fiskerifonden

REGION
JÄMTLAND
HÄRJEDALEN





Förord

Strategisk planering för landbaserat vattenbruk (RAS) i Jämtlands län var ett projekt med syfte att stärka kommunernas förmåga att ta fram kommunala planeringsunderlag, identifiera lämpliga och olämpliga områden samt ta fram ett länsövergripande planeringsunderlag.

Projektägare och koordinator är Region Jämtland Härjedalen (härifrån benämnd Region JH) som med denna insats ville fokusera på de möjligheter som finns med modern hållbar landbaserad industri där samverkan mellan företag skulle kunna skapa symbios och lokala förädlingskedjor i flera led som långsiktigt och cirkulärt stärker det kommunala näringslivet och regionens totala skattekraft i alla länets kommuner. Projektets aktiviteter har utgått från att göra en övergripande analys och exemplifierande av lämpliga samt olämpliga platser– från planering och lokalisering av möjliga etablerbara platser. Här finns det underlag att utgå från om Jämtlands län skulle välja att gå vidare med en omfattande satsning på fördjupad och gemensam, strategisk planering som tex en länsövergripande vattenbruksplan.

Finansiering

Projektperiod: 2021-02-01 till 2023-02-28

Projektbudget: 3 392 264 kr

Finansiering: 75 % Jordbruksverket 25 % 1.1 anslaget

Projektägare: Region JH

Projektpartners: Länets samtliga kommuner och Länsstyrelsen i Jämtlands län

Styrgrupp

Linda Forss – Administrativ projektledare, Region JH

Martin Söderström- Tillväxtchef, Åre kommun

Torun Jacobsson- Planarkitekt, Östersunds kommun

Erik Noaksson- Regional Utvecklingsstrateg, Region JH

Kim Eva Strømmer- Regional Utvecklingsstrateg, Region JH

Anna Märta Johansson- Näringslivsansvarig, Ragunda kommun

Joakim Svensson- Länsfiskekonsulent, Länsstyrelsen

Nicklas Bergstedt- Projektekonom

Denna rapport är framtagen av Symbios Of Sweden AB

Ansvarig utgivare: Region Jämtland Härjedalen

Godkänd: 2023-02-28



Sammanfattning

Projektet ”Länsövergripande planeringsunderlag för landbaserat vattenbruk (RAS) i Jämtland Härjedalen” är sprunget ur ”Projekt vattenforum” för Jämtlands län där det föreslogs en utredning av lämpliga och olämpliga platser för landbaserat vattenbruk i Jämtlands län. Projektansökan blev beviljad med finansiering från Jordbruksverket och Region JH:s 1:1 medel.

Projektet är också sprunget från tidigare EU -projektet AQUABEST, som hade fokus på att utveckla ett hållbart vattenbruk i hela Baltikum under 2007-2013. För Jämtlands del innebar det att kartlägga fosfornivåerna i länets vattendrag med perspektivet på 1000 tons kassodling eller mer där de mest lämpade sjöarna från det kriteriet blev listat. Att enbart utgå från fosforhalterna är en begränsande faktor att basera lokalisering och bestämmande lämplighet av plats för landbaserat vattenbruk. Därför fann projektet en nödvändighet att utveckla och utgå från andra kriterier än fosforutrymme. Detta beror på att tillgång på el, höjdmetrar att pumpa vatten och infrastruktur är väsentliga kriterier för att hitta en lämplig plats för en RAS-anläggning.

Målet med projektet var att ta fram ett planeringsunderlag i form av en länsövergripande strategi som pekar ut ett antal platser som är lämpliga, alternativt olämpliga för nyetablering av landbaserade fisk odlingar (RAS). Denna strategi avhandlas i rapporten och redovisar de platser i samtliga kommuner som projektet funnit lämpliga för landbaserat vattenbruk. Dessa platser har granskats närmare med de urvalskriterierna listade för lämpliga områden. Det har resulterat i:

- 14 platser varav 8 lämpliga och 6 olämpliga
- Ett GIS -kartlager med tillhörande data som kommunerna kan använda i sin egen fysiska planering
- En Checklista för att finna lämpliga områden utifrån de kriterier projektet funnit mest kritiska till fysisk planering för RAS.
- Utveckling av ett initiativ till ett eventuellt planforum för samtliga kommuners översiktsplanerare
- Utveckling av påbörjade diskussioner kring effektivare samarbetsforum för strategisk planering inom landbaserat vattenbruk (RAS).

Att koppla samman ett landbaserat vattenbruk i RAS tillsammans med grönsaksodling i växthus, visar att potentialen i symbiosarbete inte bara främjar nya arbetstillfällen och självförsörjning, utan kan också vara en avgörande del i fysisk planering för att förhindra utsläpp av fosfor i våra vattendrag.

Projektet avhandlar inte frågeställningar kring RAS-odling eller kassodling, vem som etablerar, driver och finansierar RAS-verksamhet, samt för vem produceras livsmedel inom RAS-verksamhet. Projektet avhandlar inte heller foderfrågan samt kläckeri, slakteri och uppbyggnad av rom och avelsanläggningar.



Medverkande kommuner och kontaktpersoner

Berg, Anders Olov Öhlén & Lena Håkansson

Bräcke, Helen Boström & Johnny Berg

Härjedalen, Tomas Mann & Katrina Ekelund

Krokom, Håkan Åsberg & Simon Östberg

Ragunda, Anna Märta Johansson & Per Olof Bengard & Torleif Svärdby

Strömsund, Catherine Sjögren & Björn Amcoff

Åre, Martin Söderström & Linn Ljunggren

Östersund, Magnus Lindgren & Torun Jacobsson



Innehåll

Förord.....	2
Finansiering.....	2
Sammanfattning.....	3
Medverkande kommuner och kontaktpersoner	4
Instruktioner och läsanvisningar för att förstå rapportens delar	6
Ordlista	7
Bakgrund	8
Vad innebär en etablering?.....	9
Syfte och mål.....	10
Metod och arbetssätt.....	10
Beskrivning av aktiviteter: workshops	11
Kartläggning av platser	11
Avgränsningar	12
Urvalskriterier för bestämmande av lämplighet av plats.....	13
Resultat –lämpliga och olämpliga platser i kommunerna.	14
Bergs kommun	15
Bräcke kommun	17
Härjedalens kommun.....	18
Krokoms kommun.....	21
Ragundas kommun.....	23
Strömsunds kommun.....	25
Åre kommun.....	26
Östersunds kommun	27
Analys och diskussion.....	28
Referenser.....	32
Bilagor till denna rapport	33



Instruktioner och läsanvisningar för att förstå rapportens delar

Denna rapport belyser flera frågor kring strategisk fysisk planering i landbaserat vattenbruk men även förhållningssättet till de sociala parametrar som ingår vid en etablering. Rapporten redovisar också arbetssättet som följt projektiden.

Under resultatdelen följer tekniska beskrivningar utifrån de platser projektet funnit lämpliga. De innehåller ord och språk som kan vara svåra att förstå, men innehåller alla parametrar som måste inkluderas vid en miljökonsekvensbeskrivning för att en plats ska bedömas lämplig inför en tillståndsansökan.

För kommunerna inför en ny lokalisering- planering och etablering:

Bilaga 1 innehåller en GIS-karta som Tyréns Sverige AB (härifrån benämnd Tyréns) har tagit fram för att användas en första anblick kring vilka områden som har störst konfliktpotential. Den kan användas i den fysiska planeringen till att belysa de områden som är intressanta för lokalisering utan konflikt med exempelvis naturvårdsintressen.

Bilaga 2 innehåller en checklista som listar de parametrar som använts vid framtagandet av rapportens platser. I den fysiska planeringen kan den användas till att avgöra om ett område kan klassas som lämpligt eller olämpligt. Denna checklista skall ses so översiktligt i planerandet kring lämpliga platser för landbaserat vattenbruk.

Bilaga 3 handlar om FISK I HUS, en handbok för landbaserad fiskodling och hur man kommer igång med hållbart vattenbruk. Den beskriver hur RAS fungerar och de tekniska aspekterna kring reningen i anläggningen. Den beskriver också hur intressenter kan börja med vattenbruk i liten skala. Den är framtagen av Refarm Linné, Region Kalmar län, Vattenbrukscentrum Ost och Jordbruksverket.

Bilaga 4 är kalkylerna som medföljer FISK I HUS dokumentet. Den kan användas till att räkna på möjligheten till att starta vattenbruk och hur omsättningen kan se ut med olika fiskarter.



Ordlista

Aquaponi - Samodling av fisk och växter i ett slutet system.

KMV - kraftigt modifierat vatten - Ett vatten som har avsevärda fysiska förändringar till följd av mänsklig verksamhet, exempel kring vattenkraft. Alla vattendrag med vattenkraft räknas som kraftigt modifierade vatten och visar därmed också dålig klassning på den ekologiska statusen.

RAS - Recirkulerande akvakultursystem är landbaserat vattenbruk i slutet system i bassänger på land. Vattnet recirkulerar i bassängerna och renas upp till 90-95% från näringsämnen och är ett effektivt sätt att odla fisk på. Finns i både stor och liten skala.

Symbios - att samverka tillsammans i material, resurser eller tjänster. Inom landbaserat vattenbruk kan det handla om att använda värme från ett datacenter eller virkestork till en fiskodling för att odla varmvattenarter. Det kan också handla om att använda värme från andra verksamheter till ett växthus som kopplas ihop med en fiskodling i akvaponik. I rapporten tas detta exempel upp som en möjlighet i Bräcke kommun där det är möjligt att implementera symbios med olika restvärmesleverantörer.

Överskottsvärme - benämning på att värme som släpps ut från en verksamhet kan användas till andra ändamål än att ventileras ut. Värme från en verksamhet som räknas som en resurs av värde. Det kan till exempel handla om virkestorkar, datacenter och andra värme som släpper ut värme i sin verksamhet som inte används till något men som kan ha värde för någon annan.

Mindre känslig markanvändning (MKM) - Mark som kan användas till industriella ändamål.

Feedbacksystem- innebär återkopplingar i jordens klimatsystem. Det kan till exempel handla om hur näringsbalansen och pH-balans upprätthålls i våra sjöar och hav och att dessa kan rubbas av människans påverkan.

Restvärme- se Överskottsvärme



Bakgrund

Region Jämtland Härjedalen avslutade ett av HaV finansierat vattenstrategiprojekt kopplat till RUS och RIS3 lett av Vattenforum Jämtlands län (RJH, Länsstyrelsen och samtliga kommuner) som lyfter länets rena vatten som strategisk resurs i att skapa jobb och utveckling.

Rapporter i samarbete med LRF & konsulterna Macklean (Macklean, 2019), visar att vattenbruk och matfiskodling de senaste åren har växt med 30% årligen och idag utgör den näst största näringsgrenen inom primärproduktion efter mjölk, mejeri och osttillverkning. Odlingsteknikerna utvecklas snabbt, drivet av nya och strängare miljökrav, kvalitet och effektivitet, varvid intresset för landbaserade fiskodlingar är mycket stort.

En av Sveriges största odlingar planeras i Kall (Coldlake AB), Åre kommun vilket tilldrar sig stort intresse på ett nationellt plan. Odlingen i Kall är planerad till 4000 ton, men är bara en del av de planerade satsningarna i Sverige, på totalt över 25 000 ton, något som skulle tredubbla svensk matfiskodling.

Jordbruksverket har haft regeringens uppdrag att kartlägga gällande nationella och EU-rättsliga bestämmelser om tillståndsprövning samt annan provning som gäller för vattenbruksverksamheter (Jordbruksverket, 2019). Jordbruksverket har tidigare publicerat en handlingsplan för utveckling av svenskt vattenbruk gällande från 2012-2020 (Jordbruksverket, 2014) som var en konkretisering av den nationella vattenbruksstrategin. Den utgår från tekniska förutsättningar och lagstiftning som var gällande hösten 2014. En ny strategi (Jordbruksverket, Havs- och vattenmyndigheten, 2021) har varit under uppbyggnad och är uppdaterad med de nya odlingstekniker som uppkommit och innehålla nya åtgärder för att slå fast en gemensam väg för hållbar utveckling av fiske och vattenbruk i Sverige. Vattenbruk har utvecklingspotential i Sverige men krav i lagstiftningen och komplexa tillståndprocesser tillsammans med långa handläggningstider har gjort att utvecklingen gått i motsatt riktning. Lämpliga platser för vattenbruk behövs pekats ut med hänsyn till miljön och andra verksamheter för att trenden skall vända inom de blå näringarna i Sverige.

Utifrån projekt ”Vattenforum” skapades projektet ”Strategisk planering av landbaserat vattenbruk (RAS) i Jämtland Härjedalen” för att samla resurser till att finna lämpliga och olämpliga områden samt underlätta för kommunerna att ta fram underlag för landbaserat vattenbruk. Flera av kommunerna har inte de resurser som krävs och det här projektet kunde möjliggöra och granska möjligheterna i varje kommun kring vatten- en resurs som vi delar över kommungränserna.

Det tidigare Östersjösamarbetet med data från AQUABEST, innehåller inte de parametrar inkluderade som behövs för att bestämma lämplighet av plats för landbaserat vattenbruk. De parametrarna togs fram i det här projektet och finns under avsnittet *Urvalskriterier för bestämmande av lämplig plats* med bas från direktivet för vad en miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla. Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en identifiering, beskrivning och bedömning av rimliga alternativ med hänsyn till planens syfte och geografiska räckvidd och utgår som krav från miljöbalken (Regeringskansliet, 1998).



Eftersom en RAS- anläggning klassas som en industri skall man vara försiktig med att bara titta på fosforhalterna som den begränsande faktorn. Därför kan man inte utgå från så kallade ”fosforzoner” eller ”fosforkartor”, dels för att den tillgängliga data som finns kan vara missvisande på vatteninformationssystems hemsidor (exempelvis viss.lansstyrelsen.se), dels också för att andra parametrar såsom ekologisk status och placering av vattenkraftverk har stor påverkan på lämplighet av plats. Den samlade bedömningen görs i tillståndsprövningen hos Länsstyrelsen och projektet vill understryka att denna rapport inte på några sätt förändrar Länsstyrelsens myndighetsroll och eventuella etableringars tillståndsprövning.

I val av plats har andra kriterier framkommit i vad en etablering innebär och hur det samspelar med sociala, ekonomiska och ekologiska värden. Några exempel på dessa listas nedan och visar på komplexa diskussioner kring vattenbruk, näringsliv och hållbar utveckling.

Vad innebär en etablering?

Möjligheter

Arbetsstillfällen -biologer, drifttekniker, slaktare

Transporter -koppling till Norge, nyttja järnvägen

Exportmöjligheter till Sverige, Finland och Norge.

Behålla god ekologisk status i våra vatten genom att effektivisera med RAS

Symbios och cirkuläritet- koppla till andra industrier i närområdet och främja nollutsläpp

Bygga upp kunskap- engagera universitet och forska/utbilda i blå näringar

Industriturism- erbjud platser för utbyte och sätt Jämtland i framkant i vattenbruk

Motsättningar och utmaningar

Behålla god vattenmiljö och värna om de feedbacksystem som finns

Socialt, boende. Att ha en dialog tidigt med bygderna där vattenbruk planeras. Den sociala aspekten är den som kan hindra en etablering i tillståndsprövsprocessen.

Elbehov- det krävs mycket el till en RAS odling.

Hur ser marknaden egentligen ut? Behov i länet och för export

Stor aktör/liten aktör- RAS kan också odlas i småskalighet i olika modeller.

Vidareförädling-är det möjligt? Hur kan vi bygga ut den?

-bygga upp en ny blå näring

Omkringliggande aktörer saknas som tar hand om förädling och andra rester från anläggningen.

En ny avelsanläggning behövs för att täcka behovet av rom



Syfte och mål

Nya landbaserade fiskodlingar letar etableringsmöjligheter. Macklean (Macklean, 2019) visar i sin rapport till Region Jämtland Härjedalen att Jämtlands län sannolikt har de bästa förutsättningarna för recirkulerande akvatiska system (RAS) i Sverige, med vatten av högsta kvalitet med nära tillgång till exploateringsbar mark till bra pris, lokal kompetens, samt stabil tillgång till grön el.

Steget för ett skifte mot RAS-odling är stort, men sannolikt lägre i Jämtlands län, jämfört med andra regioner. Att Jämtlands län är intressant för etableringar av matfiskodlingar bekräftas av flertalet intressenter både nationellt och internationellt.

Syftet med projektet var att underlätta, snabba på och stärka kommunernas förmåga att ta fram kommunala planeringsunderlag i länets samtliga kommuner som pekar ut lämpliga och olämpliga områden för landbaserade fiskodlingar som långsiktigt kan underlätta och skapa förutsättningar för ett antal nyetableringar av RAS inom Jämtlands län.

Målet med projektet var att ta fram ett planeringsunderlag i form av en länsövergripande strategi som pekar ut ett antal platser som är lämpliga, alternativt olämpliga för nyetablering av landbaserade fisk odlingar (RAS).

Metod och arbetssätt

För att kartlägga lämpliga och olämpliga områden har konsulter upphandlats enligt nedan.

Konsultområde 1

A - Konsult med expertis inom kommunal översikts- och detaljplanering (Tyréns)
- har bidragit med en övergripande GIS karta av konfliktområden samt förstudie för VBC Norr.

B - Konsult med expertis inom tekniska undersökningar och underlag (Tyréns)
-Har bidragit med miljö och geotekniska undersökningar i Eggfors, Åre Kommun.

C - Konsult med expertis inom vattenbruk (Erik Olofsson Miljökonsult AB)
- Har bidragit med underlag till resultatdelen av möjliga lämpliga platser

Konsultområde 2

Projektledning, samverkan och länsövergripande planeringsunderlag (Symbios of Sweden AB)

- Operativ projektledare i rollen att hållit all kontakt med kommunerna, myndigheter och länsstyrelsen med att hitta lämpliga och olämpliga platser och sammanställa dem, samt bidragit med symbioskartläggning och framtagandet av checklistan.



Beskrivning av aktiviteter: workshops

Projektplanens ursprung var att anordna 3 workshops med kommunerna, men under projektets gång uppkom behovet att det behövdes fler som inkluderade fler målgrupper. Projektet anpassade planen och lade till de som saknades för att få en helhetsbild utifrån kommunerna, planfrågor och flaskhalsar hos länsstyrelsen samt informationsspridande workshop inom gröna näringar.

Det har sammantagits hållits 3 workshops med kommunerna. Den första workshopen var Cold lake AB och Agtira AB med för att berätta deras erfarenheter kring tillståndsprocess, teknik och lärdomar, som gav en ytterligare bild från entreprenörens sida av val av plats, samt det som är viktigast under förfarandet.

Den andra workshopen visade på delresultat och riktade sig till de som jobbar inom näringslivsutveckling, cirkulär ekonomi och Foods Tech. Bland annat presenterades Frövis räk- och tomatodling som skall etableras i symbios med pappersbruket.

Den tredje workshopen fokuserade på att presentera alla resultat för kommunerna och visa på samt diskutera fortsatta satsningar och planer inom regionen kring landbaserat vattenbruk

Den fjärde workshopen hölls med kommunernas tjänstemäns fysiska planerare. Syftet var i en gemensam satsning främja ett länsövergripande forum där planfrågor kan diskuteras strategiskt. Ett samverkansforum har tidigare efterfrågats men det har saknats resurser och mandat i kommunen att förverkliga. Med projektets resurser har ett sådant forum kunnat starta och realiserats

Den femte workshopen hölls med länsstyrelsen för att presentera resultat och viktiga lärdomar, samt belysa de flaskhalsar som påträffats under projektets gång och hur vi kan lösa dem.

En sista workshop ägde rum i projektets slutfas med aktörer inom gröna näringar. Det behövts tidigare men det hänger ihop med att sammanhang saknats och att vi tack vare styrgruppen och samverkan inom länets satsning på smart specialisering inom jord, skog och vatten skapade ett relevant och viktigt workshopsammanhang.

Kartläggning av platser

Från projektstart har informationsmöten hållits med samtliga kommuner där projektgruppen tillsammans har tittat på kartorna med de olika kommunrepresentanterna. Varje kommun har i första hand fått peka ut två områden som lämpliga för etablering varav konsultstöd har erbjudits att kolla närmare på platsen utifrån urvalskriterierna för lämpliga områden.

Tillsammans med kommunen har projektgruppen hållit startmöten- informationsmöten- avstämningsmöten. I första hand har kommunerna utgått från deras egen detaljplanerade marker för att snabba på processen för att hitta lämpliga platser för landbaserat vattenbruk. Genom konsultstödet har det varit möjligt att räkna på kapaciteten på hur stora odlingarna kan bli utifrån tillgång på el, mark, infrastruktur och vattentillgång samt ekologisk status. På några ställen har det visat sig mer lämpligt med kombinationsodlingar, så kallade akvaponiska system där man samodlar fisk med grönsaker. På några ställen passar det med storskalig fiskodling. Den här rapporten visar på lokaler på lämpliga, olämpliga samt storskaligt vattenbruk och kombinationsodlingar.



De kommuner som uttryckt stöd för att fortsatt utreda lämpliga platser har projektet kunnat anlita Tyréns för att ytterligare bestämma förutsättningarna för marken.

I dialog med kommunerna har behovet av en översiktlig karta tagits fram över hela regionen som visar på riksintressen och konfliktområden med bland annat friluftsliv och rennäringen. Bilagan och kartan över riksintressen används för att snabbt få en översiktlig bild på lämpliga och olämpliga områden för landbaserat vattenbruk. Rapporten ses i bilaga 2 och levereras till samtliga kommuner med tillhörande GIS-data.

Där det inte har funnits möjlighet att hitta kommunalt ägd mark har kommunerna gett förslag till privata markområden. Dessa nämns inte i rapporten och dialog med dem har enbart skett via kommunerna.

Avgränsningar

Landbaserat vattenbruk är en industri som trots sin effektiva rening släpper ut fosfor. Projektet har inte gjort en känslighetsanalys vad gäller effekter av andra etableringar som också släpper ut fosfor. Projektet är enbart en nulägesbeskrivning av de platser vi funnit inom tidsramen för projektet.

Projektet tar inte ställning till RAS-odling kontra kassodling, vem som etablerar, driver och finansierar RAS-verksamhet, samt för vem produceras livsmedel inom RAS-verksamhet. Bedömningsnivåerna varierar och att detta underlag inte gör anspråk på att vara en garanti för att platserna fungerar. Projektet vill förtydliga länsstyrelsens roll som tillståndsgivande myndighet och att inget kan föregå deras beslut och att deras beslut alltid utgår från faktiska tillståndsansökningar från en verksamhetsdrivare.

Projektet avhandlar inte heller foderfrågan, det vill säga hur foder produceras eller transporteras. Projektet behandlar inte heller frågan kring kläckeri, slakteri och rom och avelsanläggningar.

Det här underlaget visar en övergripande bedömning där projektet har kunnat vara behjälpligt till en viss punkt och visar där projektet samt kommunernas kunskap/ansvar slutar och en eventuell entreprenör tar vid.

Projektet har valt att tolka projektmålen kring det länsövergripande, där GIS kartan är behjälplig, men detaljerna kring de konkreta målen kring el och fiber har projektet av nödvändighet begränsat till utvalda platser, ca 2 per kommun. Platserna har sedan undersökts utifrån lokala förutsättningar och gått olika djupt i lämplighetsanalysen, dels för att anpassa resurser och behov.

Avgränsning också har varit utifrån befintliga organisatoriska och resursmässiga förutsättningar i kommunerna och i samverkansstrukturer mellan kommunerna, andra för projektet avgörande aktörer och Länsstyrelsen. Denna avgränsning blev mer och mer påtaglig genom projektet och har inneburit att vi - särskilt när det gäller dialoger kring miljökemiska undersökningar har varit mycket olika beroende på plats och att de mycket olika förutsättningarna hos kommunerna har skapat olika avgränsningar kring hur långt projektet kommit i dialog med tex planfrågor. Olika kommuner har helt enkelt olika resurser avsatta vilket är en styrande faktor är att komma vidare i projektet.



Urvalskriterier för bestämmande av lämplighet av plats

Nedan följer en lista på urvalskriterier som görs för att hitta mark som lämpar sig till landbaserat vattenbruk. Dessa är framtagna med hjälp av bästa möjliga teknik (Miljöbalk (1998:808), 1998) och checklistan skapad av tillväxtsverket som finns på [verksam.se](https://www.verksam.se) (Tillväxtverket, 2023) kompletterade med hjälp av data och intervjuer från Agtira (Brännström, 2021) och Cold lake (Nilsson, 2021).

- Recipienten
Utgå alltid från recipienten i första hand. Hur ser vattendraget ut? Är recipienten kontrollerat av vattenkraft? Måste anläggningen kompletteras med grundvatten och kommunalt vatten? Det viktiga är att utreda miljöpåverkan från en RAS -anläggning. Är det dålig vattenomsättning eller är det risk för algblooming? Det är prioritet att göra så liten påverkan på miljön som möjligt.
- El
- Det är pumparbetet in till RAS-anläggningen och mellan bassängerna som kräver den största elåtgången i RAS-system. Ha en nära dialog med kraftbolagen för att undersöka hur lång tid det skulle ta för att gräva el till platsen. Det finns lämpliga platser som inte har tillgång till effektuttag idag men är möjliga att dra fram el till. Nedan följer några riktlinjer till effektuttag för RAS odlingar:
- En fiskodling på 10 000 ton kräver ca 6 MW effektuttag
-600 kW per 1000 ton fisk
- Fiberkoppling
-RAS odlingar fjärrstyrs därför behövs fibertillgången.
- Vatten
Vatten såsom grundvatten med en temperatur på 4 grader för röding vattenutpumpningen till recipient, sjö, älv eller annat vattendrag bör vara att god ekologisk status för att inte försämrade fosforhalten i vatten. Kolla alla data så att det stödjer en RAS-odling.
- Platt mark
Landbaserade fiskodlingar kräver bärighet på marken och är stora industribyggnader med stora bassänger för fisken.
- Infrastruktur
Till en odling på 10 000 ton krävs foder på 10 000 ton. Den mesta transporten till och från odlingen är foder, slaktrester, fiskgödslet och fisken.
- 10 L vatten/s per 1000 ton fisk
- Detta är ett riktvärde på hur mycket vatten som man behöver pumpa in i en odling på 1000 ton fisk
- 10 höjdmeter för kraft att pumpa vatten
- Detta är ett riktvärde på hur högt odlingen kan ligga i förhållande till intaget av vatten till odlingen innan det blir för kostsamt att pumpa vatten till anläggningen



Resultat –lämpliga och olämpliga platser i kommunerna.

Nedan presenteras förutsättningar för varje plats i varje kommun. Sammanlagt i alla åtta kommuner fann projektet 14 platser varav 6 av dem olämpliga och 4 privata marker som ej presenteras här. De 4 platser som presenteras lämpliga finns i Strömsund, Berg, Krokom och Åre, med undantaget att Åre är ett case av förorenad mark. Det är omöjligt att säga om dessa platser blir godkända i en tillståndsprövning hos berörd myndighet eller ej då detta är en övergripande undersökning av vilka platser som skulle vara möjliga.

Viktigt är att detta underlag är översiktligt och, i de fall där särskilda siter presenteras, så har undersökningar om lämplighet bedömts på olika nivåer. Vissa är bedömda utifrån mkt översiktlig inventering medan andra har fått en fördjupning med tex diskussioner med elbolag, miljöundersökningar och geotekniska undersökningar. Den varierade omfattningen har gett lärdomar om vilken insats som krävs och vilka förutsättningar det skapar för fortsatt utveckling och etablering. Förutsättningarna är beskrivna för varje plats specifikt. Gemensamt för underlaget är att ingen plats har någon garanti att klara tillståndsprövning. Varje eventuell etablering för en specifik plats kräver sin egen prövning. Detta underlag hjälper till att visa vilka områden som kan ha större och mindre förutsättningar att få ett tillstånd. Lämpligheten är bedömd utifrån läget 2023-02. Om kring faktorer förändras med andra etableringar som använder hela fosforutrymmet så kan bedömningen förändras. Därför behöver detta vara ett levande dokument.

Samtliga data från resultaten är beräknade från data från VISS : Vatteninformationssystem (Vattenmyndigheterna, 2021) och SMHI (SMHI, 2022)



Bergs kommun

Rätansbyn 3:80 Handsjön

Ägare: Fortum. Området i figur 1 för etableringen är ca 118 321 kvadratmeter. Marken består av isälvsediment och är idag nästan helt en grusgrop. Grusgropen är idag inte i drift utan ska enligt kommunen återställas.



FIGUR 1. OMRÅDET I BERGS KOMMUN SOM KAN VARA LÄMPLIGT FÖR EN RAS-ODLING

Möjlig Produktion

2000 ton fisk om år

Elbehov

1,5 MW

Vattenbehov

40–60 liter per sekund

Foderförbrukning

2200 ton om år

Markbehov

15 000 – 25 000 kvadratmeter beroende på vald teknikleverantör och förädlingsgrad.

Områdena för etableringen är ca 118 000 kvadratmeter marken består av isälvsediment och är idag mer eller mindre en grusgrop.

Vattenintag och Vattenutsläpp

Måste undersökas närmare då inget sjökort eller annan djupdata har hittats. Sannolikt kan intaget förläggas i utloppskanalen och utloppet kan även det förläggas nedström intagsröret exakt hur långt isär dessa båda rör skall ligga måste utredas närmare vid en eventuell etablering.



Ekonomi

Investering

400 – 600 miljoner

Omsättning

Ca 150 miljoner sek om år

Handsjöns nuvarande miljö

Ekologisk Status är satt till måttlig beroende på den biologiska kvalitetsfaktorn fisk som på grund av att sjön är reglerad inte kan vandra. Vattenförekomsten är ett KMV

Status för näringsämnen är Hög

Yta 5 kvadrat kilometer

Fosfor transport per år är mellan 8,5–13,5 ton.

Totalfosfor i dag är ca 6,12µg/l

Medelvattenföring 60 m³/s

Produktionsmöjligheter med 90% fosforrening och 33 % utnyttjande av näringsutrymme ca 2000 ton fisk om år.

Statusen för näringsämnen är hög

Nuvarande belastning av fosfor för år 2021: ca 11 ton fosfor per år, utsläppen fördelas på jordbruk 0,55 ton, skogsbruk 6,55 ton, myr 1,65 ton, reningsverk avlopp, 0,25 övrigt 2 ton

Miljöpåverkan från verksamheten

Fosforutsläpp per år 1,2 ton

Förändring: Fosfornivåerna kommer att öka i Handsjön med 0,72 mikrogram per liter till 6,9 mikrogram /liter

I beräkningarna har förändringen begränsats till 8 mikrogram även om gränsen för hög status ligger högre. Marginal 8 är 1,1 mikrogram.

Nuvarande Status: Hög

Natur och kulturvärden

Mark: Området har inga skyddsvärda arter eller skyddsvärd skog

Landområdet har vissa fornminnen vis sjön, ingen av dessa behöver påverkas vid en etablering

Risker

Låga vattenflöden under torra sommarmånader kan påverka förutsättningarna. I beräkningarna har ett lägsta flöde lagts in för att belysa förutsättningarna, den slutsats man kan dra här är att det även vid mycket låga flöden och med den produktion som är nämnd bör systemet med marginal klara belastningen. Ökningen av näringsämnen vid dessa låga flöden ska inte kunna påverka status eller ge negativa övergödande effekter.

God tillgång på el då kraftledning löper genom området samt nära till väg 345 och E45

Slutsats

Området och recipienten lämpar sig mycket väl för storskalig fiskodling i landbaserade system.



Bräcke kommun

I Bräcke kommun har inga kommunalägda lämpliga platser hittats för storskaligt landbaserat vattenbruk på grund av strandskyddet och natura 2000, som innebär värdefulla naturområden som betraktas särskilt skyddsvärda (Naturvårdsverket, u.d.). Fokus har i stället varit på att fördjupa de strategiska planeringsförutsättningarna för att utveckla en regional, samägd nyckelaktör inom vattenbruk i Jämtlands län - Vattenbrukscentrum Norr. Vattenbrukscentrum Norr (VBC Norr) är den ledande aktören inom utveckling av svensk matfiskodling och Region JH är en av ägarna av centrumet.

Projektdialogen har förts kring strategisk planering som skulle kunna möjliggöra utveckling av VBC Norr och Tyréns har inom projektets ram bidragit med en förstudie kring en utbyggnad till den befintliga anläggningen i figur 2. Förstudien inkluderade illustrationer och visualiseringar hur området kan exploateras för ett effektivt nyttjande av marken. Detta genom 3D- bild av tillkommande utbyggnad som ska anpassas till befintlig bebyggelse. Tyréns har utrett förutsättningarna för området samt hur stor byggrätten kan vara utifrån bland annat parkeringsyta, logistik och strandskydd.

Aquaponi är en lösning som kan fungera på flera platser i Bräcke kommun. Området kring skidtunneln skulle kunna fungera samt andra platser där överskottsvärme finns tillgängligt.



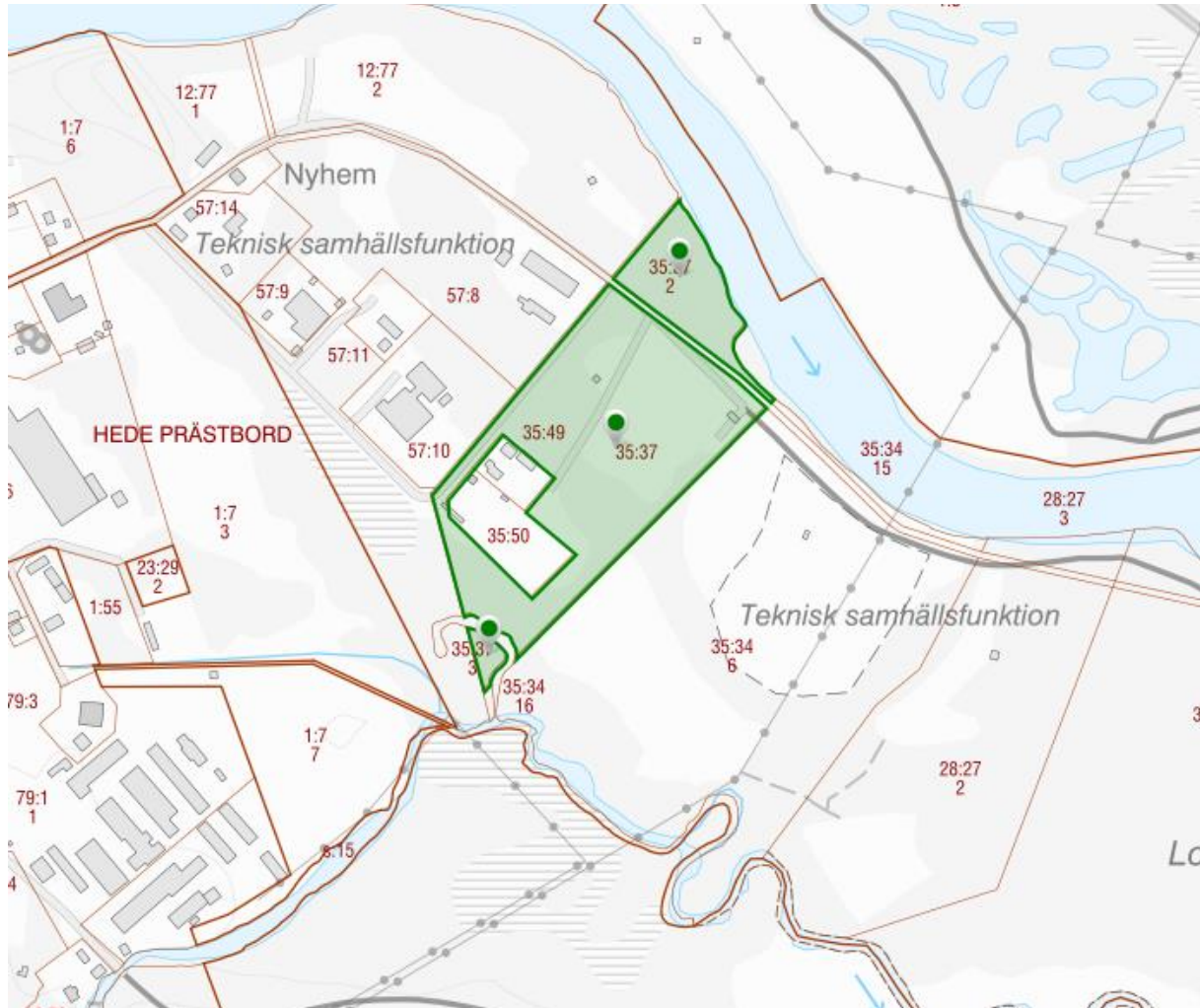
Fastigheten Bräcke Västane 3:252. Källa: Lantmäteriet, minkarta.lantmateriet.se 2022-11-14.

FIGUR 2. FASTIGHETEN DÄR UTBYGGNAD SKULLE VARA MÖJLIG I ANSLUTNING TILL VBC NORR BEFINTLIGA BYGGNAD



Hede

Markägare är Härjedalens kommun och området tänkt för etableringen i figur 4 är markerat med grönt, 35:39 och 35:37. Ytan som är byggbar är ca 35 000 kvadratmeter.



FIGUR 4 MÖJLIG PLATS FÖR RAS I SLUTET SYSTEM MED VÄXTHUS, AQUAPONI REKOMMENDERAS

Möjlig Produktion

Ingen produktion av fisk om den orsakar utsläpp av näringsämnen till vatten, om fånggröda används exempelvis i form av Aquaponisk odling används kan fiskodlingsverksamhet bedrivas. I en standardlösning odlas ca 10 ton fisk vilket borde vara lämpligt. Anledningen till att några utsläpp inte kan rekommenderas är på grund av att recipienten klassas som N2000 område.

Elbehov

Beror på storlek av anläggning och den mängd fisk som skall odlas samt hur den skall odlas och vald teknik. Ett el-behov på ca 2-5kw per kilo fisk är vad som sannolikt behövs. Växthusets drift ej inräknat.

**Vattenbehov**

Vattenbehovet för att odla 10 ton fisk om år torde ligga på max ca 0,5 liter i sekunden.

Foderförbrukning

11 ton

Markbehov

ca 1000 kvadratmeter

Ekonomi**Investering**

Ca 10 miljoner

Omsättning

På 10 ton fisk ca 1 miljon / år

Recipientens nuvarande miljö**Ljusnan Strömmande vattendrag**

Hög status och N-2000 område vilket inte ger en enkel resa om tillstånd söks för att släppa ut näringsämnen.

Miljöpåverkan från verksamheten

Miljöpåverkan från utsläpp av näringsämnen till vatten måste sättas till Noll då hela recipienten från Halvfardammen till Svegsjön är Natura 2000 område.

Slutsats

Området är inte lämpligt för fiskodling annat än om det kan ske med någon typ av fånggröda som exempelvis ett aquaponiskt system. En strömmodellering behövs på vattnet för utspädning, för att se så det inte blir punktbelastning i vattendragen.



Krokoms kommun

Näskott-Önet 1:45

Ägare: Kommunal mark på Vaplans industriområde i figur 5 uppgår i totalt ca 64 000 kvadratmeter. Området är redan detaljplanerat för industriverksamhet. Geoteknisk undersökning gjord 1976 och visar på fast mark med god bärighet lämpat för industri. Tillgång till el är i nuläget ca 1 MW.



FIGUR 5 VAPLANS INDUSTRIOMRÅDE I NÄLDEN KAN VARA MÖJLIG FÖR EN RAS ETABLERING

Möjlig Produktion

Möjligen 500 ton fisk om år

Elbehov

500–700 KW

Vattenbehov

5–10 liter per sekund

Foderförbrukning

500–550 ton om år

Markbehov

Ca 2500 kvadratmeter beroende på vald teknikleverantör och förädlingsgrad. Området för etableringen är ca 64 000 kvadratmeter och någon form av fånggröda som exempelvis odling i växthus finns det plats för.



Vattenintag och Vattenutsläpp

Måste undersökas närmare då inget sjökort eller annan djupdata har hittats.

Ekonomi

Investering Skall en sådan anläggning köpas nyckelfärdig kommer det sannolikt att kosta ca 200 – 300 miljoner priset är mkt osäkert då några referenser på så små anläggningar saknas.

Omsättning

Ca 50 miljoner sek om år

Alsensjön nuvarande miljö

Fosfor transport per år är mellan 1,3–2,3 ton. Vattenflöde genom Säljdret från Näldensjön varierar mellan 1–12 m³/sek över året. I utloppet från Alsensjön i Ytterån är varierar flödet mellan 2 och 25 m³ per sekund. Medeldjup i den påverkade delen av Alsensjön är inte känd. Fosfornivå i Alsensjön är ca 5,2 mikrogram per liter

Statusen för näringsämnen är måttlig med motivationen: *Påverkansanalys visar på betydande påverkan. Då data ej finns eller ej kunnat användas för att verifiera/dementera påverkan klassificeras kvalitetsfaktorn näringsämnen till måttlig enligt bedömningsgrunderna.* (Vattenmyndigheterna, 2021)

Miljökonsekvenstypen är satt till övergödningen på grund av belastning av näringsämnen.

Nuvarande belastning av fosfor för år 2021: ca 1,76 ton fosfor per år beroende på regnmängd, utsläppen fördelas på jordbruk 340 kilo, skogsbruk 1110 kilo, myr 110 kilo, avlopp mm160 kilo, övrigt 40 kilo

Ekologisk status måttlig med avseende på regleringen och näringsämnen.

Miljöpåverkan från verksamheten

Fosforutsläpp per år ca 300 kilo

Förändring: Fosfornivåerna kommer att öka i Alsensjön med 0,9 mikrogram per liter till 6 mikrogram /liter

Marginal till statusförändring: Högst oklart då statusen för Alsensjön satt till måttlig med en klassningssäkerhet mindre än 20%.

Nuvarande Status: Måttlig

Marginal till statusförändring: Oklart

Natur och Kulturvärden

Mark: Området har inga skyddsvärda arter eller skyddsvärd skog

Inga fornminnen finns i det tänkta området för etableringen.



Risker

Eftersom utloppet från Alsensjön ligger så nära utloppet från odlingen kan sannolikt endast 2,4 kvadratkilometer av Alsensjön tas med som recipient. Några strömmätningar har inte gjorts och detta innebär att några säkra estimeringar av miljöpåverkan i princip blir omöjliga att göra. Hur stor del av Alsensjön som påverkas av utsläppet är svårt att förutse. Alsensjön status måste dessutom fastställas säkrare innan påverkan i det antagna påverkade området kan klargöras.

Stora variationer i Alsensjön ner i Ytterån ökar osäkerheten i hur påverkan på ekosystemet blir.

Infrastruktur

God tillgång på el och god infrastruktur finns till området.

Slutsats

Det är mycket svårt att i nuläget bedöma om det går att släppa ut några näringsämnen i recipienten Alsensjön över huvud taget. Det kan i princip vara allt från 1000 ton till 10 ton.

Ragundas kommun

I Ragunda kommun har projektet lokaliserat en lämplig plats för storskaligt vattenbruk, lokalisering av platsen visas inte här då det är en privat markägare som äger den.

Möjlig Produktion

15 000 ton fisk om år

Elbehov

7–10 MW

Vattenbehov

Ca 200–250 liter per sekund

Foder förbrukning

16 500 ton om år

Markbehov

80 000–100 000 kvadratmeter beroende på vald teknikleverantör och förädlingsgrad. Området för etableringen är ca 130 000 kvadratmeter marken består av morän med inslag av block.

Ekonomi

Investering

3 Miljarder

Omsättning

Ca 2 miljarder sek om år

Gesundens nuvarande miljö

Gesunden är en reglerad sjö och kalasas som ett kraftigt modifierat vatten (KMV)

Regleringsamplitud: 202 +/- 2 meter.

Fosfor transport per år är mellan 40–60 ton, beroende på vattenflödet.

Vattenflödet är som årsmedel ca 380 kubikmeter per sekund.

Medeldjup ca 10 meter



Fosforniver ca 4 mikrogram per liter

Ekologisk Status är satt till måttlig beroende på den biologiska kvalitetsfaktorn fisk som på grund av att sjön är reglerad inte kan vandra. Vattenförekomsten är ett KMV.

Status för Näringsämnen och fosfor är Hög.

Nuvarande belastning av fosfor för år 2021: 48,5 fosfor ton per år. Utsläppen fördelas på jordbruk 3,8, skogsbruk 23 ton, myr 6 ton, reningsverk 1,6, avlopp 1,3, Industri 3 ton, övrigt 8,3 ton.

Risker

På grund av klimatförändringar varierar vattenflödena i Indalsälven. Detta påverkar utspädningen av näringsämnen och kan leda till kortvarig påverkan av näringsnivåerna i Gesunden. Mer noggranna beräkningar bör göras där det läggs in att extrem torka kan ge låga vattenflöden i korta perioder. Annan verksamhet som släpper ut näringsämnen uppströms kommer påverka förutsättningarna för en etablering negativt.

Infrastruktur

God tillgång på el då flera kraftverk finns nära, närheten till väg 87 samt järnväg i Ragunda gör att transporter till och från odlingen kan skötas på ett miljövänligt och enkelt sätt.

Slutsats

Området och recipienten lämpar sig mycket väl för storskalig fiskodling i landbaserade system.

Miljöpåverkan från verksamheten

Fosforutsläpp per år 8,8 ton per år

Förändring: Fosfornivåerna kommer att öka i Gesunden med 0,74 mikrogram per liter till 4,9 mikrogram /liter.

Marginal till statusförändring: Statusen förändras från Hög till god med avseende på fosfor vid 8,76 mikrogram fosfor per liter.

Nuvarande Status: Hög

Bakgrundsvärden: 6,1

Marginal till statusförändring: 3,86 mikrogram



Strömsunds kommun

I Strömsund finns potential att hitta platser för landbaserat vattenbruk. Strömsund har flera detaljplanerade industriområden som lämpar sig för aquaponi, odling av fisk och växter i symbios. På industriområdet finns detaljplanerad färdig mark som kan passa för aquaponi och sammankoppling med till exempel kommunens reningsverk eller koppling med växthus. I figur 6 presenteras industriområdet och är ett bra exempel på platser som lämpar sig för aquaponi. Detta är ett tydligt exempel på en detaljplanerad färdig mark som kan användas för ändamålet då man odlar grönsaker och fisk i slutet system. Eftersom näringsutrymmet i Ströms Vattudal är i stor del intecknat, så behöver landbaserade vattenbruk en fosformottagare. Därför lämpar sig platsen när man använder ett slutet system och är en bra fingervisning på en bra plats. Det finns ström, nära till arbetskraft och var och en av platserna är på ca 1 ha vardera. Det finns möjlighet att skapa symbios med andra industrier och etablera bra gemensamhetsytor i Strömsund. Strömsund är en stor kommun där det skulle fungera med landbaserat vattenbruk i flera sjöar men som också räknats bort på grund av bristfällig infrastruktur och ingen arbetskraft i närheten. Dessa sjöar är Tåsjön och Flåsjön som skulle behöva en närmare genomgång av de kriterier som projektet listat för att kunna bestämmas som lämpliga.



FIGUR 6. I STRÖMSUNDS BROSCHYR ÖVER DET NYA INDUSTRIOMRÅDET PRESENTERAS FÄRDIGA DETALJPLANERADE PLATSER SOM LÄMPAR SIG BRA FÖR AKVAPONI, ODLING AV FISK OCH VÄXTER I SYMBIOS.



Åre kommun

I Åre kommun finns en eventuell möjlig plats till landbaserat vattenbruk. Eggfors i Åre Kommun (Figur 7) utanför Mörsil är ett MIFO klass 1 och säkerhetsriskklassning 4 (Länsstyrelserna, 2023). Det är området närmast stranden där flest föroreningar påträffats såsom dioxiner, PCB och kvicksilver. Platsen är intressant då det ligger ett gammalt stickspår till järnväg som underlättar för framtida transporter. Under kommunmötena har vi haft kontakt med Länsstyrelsen för att utreda vem som skall sanera marken och om det är möjligt att anlägga vattenbruk där. I dagsläget är det PPP (Pollutor pays principle) som gäller då verksamhetsutövaren är skyldig till att betala provtagningar och sanering.

Projektet begärde offert från Tyréns i syfte att utreda hur det ser ut på platsen i form av föroreningar. Utdrag begärdes ut från länsstyrelsen och genom dem kunde Tyréns lägga upp en provtagningsplan tillsammans med länsstyrelsen för att göra en miljö och geoteknisk undersökning på platsen. Syftet var att utreda hur föroreningar såg ut och om det går att vistas på platsen i första skedet. Platsen är strategiskt bra i form av att infrastrukturen är optimal utifrån järnväg och väg, samt att det finns el och att symbios är möjlig med andra industrier. Platsen är också bra med närheten till Norge och transport till marknaden.

Provsvaren från Tyréns undersökning visade att ett markprov var förorenat och att platsen kan användas som mindre känslig markanvändning (MKM).

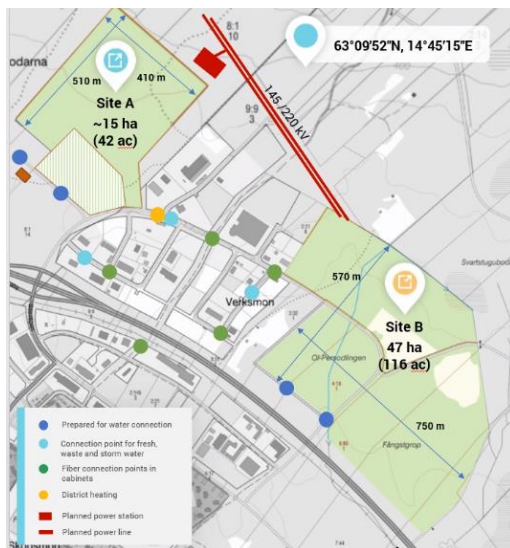


FIGUR 7. EGGFORS I ÅRE KOMMUN HAR ETT BRA LÄGE I INFRASTRUKTUR FÖR EN LANDBASERAD FISKODLING.



Östersunds kommun

I Östersunds kommun har det uppkommit områden där det finns olämpliga platser för landbaserat vattenbruk. Ett av dessa är på Verksmon i Torvalla i figur 8. Verksmon i Torvalla pekas främst ut som olämplig för att det blir för många höjdmetrar att pumpa vatten. Det är cirka 85 höjdmeter att pumpa vatten från Brunflovisen. Platsen pekas också ut som olämplig på grund av låg vattenomsättning i området, cirka 500 dagar och detta påverkas av miljökvalitetsnormerna för området.



Torvalla Industrial Area

Power
2 MW
5 MW
20 MW
270 MW

From order
Available now
approx. 6 months
approx. 18-24 months
Q4 2026

Site advantages

- Possibility of reusing industrial heat by transferring it to the district heat system
- Water and sewer connections in the area
- Cooling possibilities using water from large lake 3 km away
- Good fiber infrastructure with multi-system redundancy
- Latency to Stockholm: 5,6 ms and to Amsterdam 22,3 ms
- Distance to airport approach flight path: 2,5 km

Site description

- Site owner: City of Östersund
- Zoned area
- Almost flat, max elevation 10m
- No existing buildings
- Building footprint allowed up to 30%, if above 7,5 ha 50% of total area
- 16 m building height, parts up to 50m
- The price of the property is approx. €30-35/m²
- The property is for sale only, no leasing

Industries in the area

- Logistics terminal
- Manufacturing industry (Wipro)
- Clothing production (to be built)
- Sport facility (under construction)
- Automotive repair industry

Movie: Presenting the sites

FIGUR 8. VERKSMON PEKAS UT SOM OLÄMPLIG FÖR STORSKALIGT LANDBASERAT VATTENBRUK AV VATTENBRUKSKONSULTEN. SMÅSKALIGA LÖSNINGAR ELLER LÖSNINGAR DÄR VATTEN RECIRKULERAR I SLUTNA SYSTEM I AKVAPONI ÄR MER LÄMPLIGT FÖR PLATSEN. PLATSEN VISAR DOCK LÄMPLIGHET PÅ SAMMANKOPPLING MED ANDRA INDUSTRIER OCH VISAR STOR MÖJLIGHET KRING SYMBIOSUTVECKLING.



Analys och diskussion

Syftet med projektet var att underlätta, snabba på och stärka kommunernas förmåga att ta fram kommunala planeringsunderlag i länets samtliga kommuner som pekar ut lämpliga och olämpliga områden för landbaserade fiskodlingar som långsiktigt kan underlätta och skapa förutsättningar för ett antal nyetableringar av RAS inom Jämtlands län.

Målet med projektet var att ta fram ett planeringsunderlag i form av en länsövergripande strategi som pekar ut ett antal platser som är lämpliga, alternativt olämpliga för nyetablering av landbaserade fisk odlingar (RAS). Denna strategi avhandlas i rapporten och redovisar de platser i samtliga kommuner som projektet funnit lämpliga för landbaserat vattenbruk. Dessa platser har granskats närmare med de urvalskriterierna listade för lämpliga områden. Det har resulterat i:

- 14 lämpliga och olämpliga platser i länets kommuner
Berg - 2 platser, 2 privatägda marker, klassade lämpliga
Bräcke – Ingen plats men tillgängliga platser för restvärme samt förstudie till utbyggnad av VBC Norr
Härjedalen- 4 platser, 2 privata, 2 kommunalägda marker, klassade lämpliga
Krokom- 1 plats, kommunalägd mark, klassad lämplig
Ragunda- 1 plats. Kommunalägd mark, klassad lämplig
Strömsund- 3 platser- 1 kommunalägd lämplig mark och 2 privata som ströks ur underlaget som resulterade i olämpliga
Åre- 1 plats, kommunalägd mark. Eventuellt lämplig beroende på hur föroreningssituationen ser ut i senare skede.
Östersund- 2 platser- kommunalägda marker klassade olämpliga
- Ett GIS kartlager med tillhörande data som underlättar för kommunerna i den fysiska planeringen att identifiera lämpliga och olämpliga områden
- Sammanställt en checklista kring de viktigaste kriterierna i att hitta en lämplig plats.
- Genom konsultstödet hittat lämpliga och olämpliga platser och diskuterat dem utifrån de olika förutsättningar som finns för respektive plats och hur dessa förutsättningar kan ändras på sikt.
- Kommunicerat genom workshop och lärandet kring hur platser tas fram med fokus på kriterierna för tillgång på mark, vatten, el och fiber och fler kriterier därtill såsom höjdmetrar att pumpa vatten.
- Utveckling av ett initiativ till ett eventuellt planforum för samtliga kommuners översiktsplanerare
- Utveckling av påbörjade diskussioner kring effektivare samarbetsforum för strategisk planering inom landbaserat vattenbruk (RAS).



Att utgå ifrån färdig detaljplanerad industrimark är ett arbetssätt som delvis har fungerat. Aquabestrappporten (Regionförbundet och Länsstyrelsen i Jämtlands län, 2012) visade fosforhalten i de olika sjöarna och vilka som är bäst lämpade utifrån perspektivet av en 1000 tons kassodling. Att enbart utgå från fosforhalter till recipient som parameter fungerar inte alltid i den fysiska planeringen av RAS då behovet av infrastruktur och el är större för att lyckas med en etablering då industrin behöver mycket el samt är beroende av transporter till och från odlingen. Att man dessutom kan koppla samman ett växthus med en RAS odling löser fosfor och övergödningsproblematiken i våra sjöar. Det betyder att de platser som klassas som olämpliga på grund av fullt näringsutrymme, skulle kunna klassas lämpliga om man tillämpar aquaponi. Vattenbruk är en pågående och föränderlig bransch där det forskas mycket på olika tekniker samt sammankopplingar med olika verksamheter för att effektivisera reningen av utgående vatten. Projektet har i huvudsak utgått från röding, som behöver kylvatten då säsongvariationer på vissa platser inte håller det ingående vattnet vid optimal temperatur. Om man i stället ser till ett bredare perspektiv och undersöker vilka varmvattenarter det skulle vara möjligt att odla så löser man problematiken kring vattentemperatur.

Därför är projektets slutsats att:

- En tidig dialog med elbolagen initieras då de kan ha förslag på platser som passar ur elsynpunkt samt vara med i framtagandet av en lämplig plats och levererandet av el till platser där det ännu inte finns el.
- Höjdmetrar för att pumpa vatten är en väsentlig kostnad i storskaliga RAS system och därför tas med som en av de viktigaste parametrarna i fysisk planering. 10 höjdmetrar har satts som en gräns för att pumpa vatten in till anläggningen.
- Tillgängligheten av vatten och vattenflödet är väsentligt. Kännedom om recipienten och hur vattendraget förändras på årsbasis kring reglering och säsongvariationer.
- Att sammankoppling med andra industrier i form av till exempel restvärmesleverantörer eller koppling till fosforupptagare kan vara lösningen till att förhindra näringsutsläpp samt hjälpa andra ärenden i den fysiska planeringen i etablerandet av andra fosforutsläppande verksamheter som delar på näringsutrymmet.
- Det viktigaste att ta med sig i framtagandet av plats är framför allt vattenfrågan. Det är miljöpåverkan till recipient som är det viktigaste när platserna prövas hos länsstyrelsen. Se till att göra alla förberedelser som krävs och ta reda på det som behövs inför tillståndsansökan och inled kontakt med flera avdelningar på länsstyrelsen såsom miljö och fiskevårdsenheten.

Andra kritiska parametrar i den fysiska planeringen:

- Närheten till boende och den sociala acceptansen kring landbaserat vattenbruk då dialog kring eventuell etablering och förankring hos lokalboende är väsentlig för tillståndsprocessen då överklaganden kan stjälpa en eventuell etablering.
- Närheten till arbetskraft och pendling till anläggningen. Det finns platser som projektet räknat bort på grund av otillgänglighet, men som skulle vara fullt lämpliga i ett RAS-perspektiv.



Möjligheter till fortsättning och breddning av RAS som projektet belyses som viktig fortsättning:

- Då projektet utgick från storskaliga RAS odlingar och aquaponiska system med odling av fisk och växter i symbios, vore angeläget att komplettera med ett framtida projekt som fokuserar på småskaligheten kring gårdsbaserade odlingar och hur platser som har byggnader klassade för primärproduktion- kan användas och bygga upp de blå näringarna på landsbygden.
- I ramen för projektet framställdes en checklista där kommunerna kan checka av urvalskriterier som gäller för RAS etableringar. Det är ett levande dokument där fler parametrar kan sättas in unikt för varje kommun och är något som kan utvecklas inom olika grenar av landbaserat vattenbruk.
- Bredda inventeringen av platser med privata markägare som är intresserade av att sälja eller arrendera sin mark till aktörer.
- Paketering och marknadsföring av lämpliga platser till aktörer utomlands i till exempel länder som Norge, Tyskland, Nederländerna är förslag som har uppkommit i projektet.
- Arbetssättet som vi utgått ifrån kan utvecklas och breddas länsövergripande med tjänstepersoner som arbetar med strategisk översiktsplanering som bas. Att dela resurser kring stora etableringar är ett sätt att behålla kompetensen i kommunen.
- Att kontinuerligt jobba kring arbetssättsutveckling och fördjupat, systematiskt arbete med fysisk planering på länsnivå.
- Använda och utveckla det GIS-kartlager som Tyréns sammanställde i projektet för konfliktanalyser som också kan användas i symbiosplanering.
- Eggforsområdet är ett viktigt case i projektet då det är ett förorenat område som kan komma till användning. Förhoppningen är att det arbetssätt som använts här skall vara tillämplbart på flera förorenade platser och att de inte skall räknas bort och klassificeras olämpliga bara för att de är förorenade.
- En viktig punkt är också förhållandet till de vattendomar som reglerar vattenkraftverken. Det är oftast en biologisk fråga men att utveckla dem till näringslivsintressen är viktigt att föra diskussioner kring då turistfiske är stort i länet.

Nya satsningar och projekt som bildat kommit till stånd tack vara detta projekt:

- Avknopningsprojekt i ERUF med Sveg som utgångspunkt där en ny restvärmesteknik kommer testas tillsammans med odling av fisk och växter i växthus.
- Det finns intresse att utöka symbiosarbetet i Bräcke tillsammans med en stor restvärmesleverantör. I den symbiosen finns möjlighet att koppla samman stora mängder överskottsvärme tillsammans med ett landbaserat vattenbruk där samodling med fisk och grönsaker kan ske. Genom symbios kan nya näringar byggas upp kring vattenbruket i centrum och bygden kan gynnas av samarbetet och de gemensamma



platser som skapas kring symbiosen.

- Regionalt planforum för strategisk planering där alla som jobbar inom planfrågor i kommunen samarbetar och lyfter frågor på regionalt och lokalt plan.

Reflektioner, lärdomar och flaskhalsar från projektets arbetssätt:

- Det är viktigt att ha med sig att myndighetskontakten med Länsstyrelsen tar tid och att den ursprungliga offerten med Tyréns ökade på grund av extra provtagningar som Länsstyrelsen la till, samt övrig kommunikation som skett mellan Tyréns och Länsstyrelsen. När offerter tas fram för miljö och geotekniska underlag är det viktigt att ta i höjd för att kommunikation och provtagningsplaner ändras. Att Länsstyrelsens påverkan på projektets budget och tidsram har blivit längre och dyrare ses som en flaskhals i projektets resultat.
- För framtida utvecklande av arbetssätt som fungerar föreslår projektet att det behövs tas fram referensprover på konsulter förmåga att skriva rapporter och vad samråd betyder, dialog betyder och respekt för det den viktiga dialogen med olika aktörer.
- Att pengar inte har kunnat arbetas upp på grund att projektet fick en senare start än vad som var tänkt samt att Tyréns inte kunde anlitas då förankringen med projektets syfte och mål ej hade lyckats i projektets starts. Mycket tid lades i början kring informationsmötet och varför det här projektet behövdes. Tyréns involvering blev senarelagd i projektet och därmed blev inte alla projektmedel använda.
- Att vikten av att tänka strategiskt kring symbiosarbete vid planläggandet av ett landbaserat vattenbruk kan innebära goda, långsiktiga effekter kring tillvaratagandet av näringsämnen som återhämtar övergödningen i Östersjöregionen.



Referenser

Brännström, D., 2021. *Agtira AB* [Intervju] (Oktober 2021).

Jordbruksverket, Havs- och vattenmyndigheten, 2021. *Strategi för svenskt fiske och vattenbruk 2021-2026 -friska ekosystem och hållbart nyttjande*, u.o.: Jordbruksverket.

Jordbruksverket, 2014. *handlingsplan för utveckling av svenskt vattenbruk- konkretisering av strategi 2012 2020*, Jönköping: Jordbruksverket.

Jordbruksverket, 2019. *Redovisning av regeringsuppdrag att inom ramen för livsmedelsstrategin kartlägga och utreda förutsättningarna för en förenklad prövning av vattenbruksverksamheter*, Jönköping: Jordbruksverket.

Länsstyrelserna, 2023. *EBH- Kartan*. [Online]

Available at: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
[Använd 23 02 2023].

Macklean, 2019. *Nulägesanalys av primärproduktion och förädling*, Jämtland: Region Jämtland Härjedalen.

Miljöbalk (1998:808), 1998. *Bästa möjliga teknik (2 kap. 3 §)*. u.o.:u.n.

Naturvårdsverket, u.d. *Natura 2000 områden*. [Online]

Available at: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/skyddad-natur/olika-former-av-naturskydd/natura-2000-omraden/>
[Använd 23 02 2023].

Nilsson, J., 2021. *Cold Lake AB* [Intervju] (Oktober 2021).

Regeringskansliet, 1998. *Miljöbalk (1998:808)*. u.o.:u.n.

Regionförbundet och Länsstyrelsen i Jämtlands län, 2012. *GIS- analys för lokalisering av lämpliga lokaler för fiskodling i Jämtlands län*, Jämtland: AQUABEST.

SMHI, 2022. *SMHI*. [Online]

Available at: <https://www.smhi.se/q/Brynje/%C3%96stersund/2718852>
[Använd 22 02 2023].

Tillväxtverket, 2023. *verksamt.se*. [Online]

Available at: <https://www.verksamt.se/alla-e-tjanster/checklista-vattenbruk/-/checklistor/guide/10020/1>
[Använd 23 02 2023].

Vattenmyndigheterna, L. o. H. o. v., 2021. *Vatteninformation Sverige*. [Online]

Available at: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
[Använd 22 02 2023].



Bilagor till denna rapport

Bilaga 1. Checklista för att hitta en lämplig plats för landbaserat vattenbruk (RAS)

Bilaga 2. GIS karta från Tyréns

Bilaga 3. FISK I HUS

Bilaga 4. FISK I HUS kalkyl

Bilaga 5. Strategi för svenskt fiske och vattenbruk 2021-2026 -friska ekosystem och hållbart nyttjande.
Jordbruksverket



Checklista för landbaserat vattenbruk

Den här checklistan är framtagen inom ramen för projektet ”Strategisk planering av landbaserat vattenbruk (RAS) i Jämtland Härjedalen” februari 2023.

Syftet med checklistan är att underlätta hanteringen vid sökandet av lämplig plats utifrån de parametrar projektet funnit varit mest kritiska för landbaserat vattenbruk. Eftersom Vattenbruk är en föränderlig bransch med mycket teknikutveckling, behöver detta vara ett levande dokument där parametrar kan komma att ändras när förutsättningarna förändras.

Ange Område, fastighetsbeteckning

Granska kommunens egna marker först. Vilka områden uppfyller alla kriterier och förhållningsdata för landbaserat vattenbruk? Använd GIS kartan som stöd (bilaga till rapporten) och zooma in er kommun för att utesluta områden där konfliktpotentialen är uppenbart hög. Fundera på er roll som kommun och hur långt ni vill arbeta fram lämpliga platser. Var tydliga med där framtagandet av platsen när kommunens ansvar slut och när tar entreprenören vid. Den här checklistan inkluderar inte processen kring samråd och inkluderingen av vattenbruk i översiktsplanen.		
Kriterier och förhållningsdata		
Tillgänglig el, effektuttag	Ett riktvärde är 600 kW till 1000 ton fisk, eller ca 2-5kw per kilo fisk. Ta kontakt med elbolaget och utred var tillgänglig el finns inom närtid.	
Platt mark för bärigheten	RAS-odlingar kan vara stora industribyggnader som behöver stor, platt yta.	
Max 10 höjdmetrar	Det är en ekonomisk fråga att pumpa vatten in till verksamheten då det är pumparbetet som förbrukar mest el	
Fiber	RAS anläggningar fjärrstyrs och därför behövs fiberkoppling.	
Ekologisk status, näringsämnen. Fosfor i vattendragen får ej överstiga 7 mikrogram/L i årsmedelvärde på 3 år	Recipienten måste klara utsläpp av fosfor och dela utrymmen med andra utsläppande verksamheter såsom jordbruk, skogsbruk, myr, reningsverk och avlopp.	
Är området detaljplanerat för industri?	RAS går under klassningen industri, en färdig detaljplan gör att processen till färdig etablering underlättar.	
Finns andra tillämpbara byggnader för RAS?	Jordbruksfastigheter kan finnas möjlighet till småskalig gårdsetablering. Kalkyler och erfarenheter av småskalighet finns rapportens bilagor FISK I HUS.	
Infrastruktur, väg/järnväg till marknad och förädlingsverksamheter	Transport till och från verksamheten i form av foder, gödsel, slakterirest och fisk. Pendling till och från verksamheten ingår också kring tillgängligheten i infrastruktur.	
Hur nära finns boenden?	Den sociala aspekten är viktig med förankring och acceptans till en RAS odling.	
Vattentillgänglighet	Riktvärde är 10L vatten/s per 1000 ton fisk men beror på teknikleverantör och utformning av verksamheten	
Vattentemperatur, beror på fiskart	4 grader för röding	

	Kom ihåg		
	Utred vilka fiskevårdsföreningar som råder över vattnet och ta kontakt med dem. Tidig dialog är väsentlig för gott samarbete.	Sveriges fiskevattenägareförbund https://www.vattenagarna.se/	
	Sammanställ all data ni kan om platsen och kontakta länsstyrelsen	En tidig dialog med länsstyrelsen kring möjlig plats och entreprenörer underlättar en etablering. Länsstyrelsen har rödlistade områden där etablering ej lämpar sig	
	Checklista Verksamt.se finns för företagare kring hur man startar ett vattenbruk.	Checklistan gäller både små och stora anläggningar och all information som behövs kring lagstiftning och process finns tillgänglig efter	
	Absolut sista steg		
	Marknadsföring av plats	Exempelvis genom sitefinder Att platsen bedömts som lämplig utifrån vissa parametrar innebär INTE att platsen, verksamheten kommer att få tillstånd av ansvarig myndighet. Den prövningen är helt oberoende.	

GIS-STUDIE FÖR LANDBASERAT VATTENBRUK



SLUTRAPPORT
2023-02-22



EUROPEISKA UNIONEN

Europeiska
havs- och fiskerifonden

REGION
**JÄMTLAND
HÄRJEDALEN**



INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	3
1.1	BAKGRUND TILL ANALYSEN	3
2	METOD OCH GRUNDER FÖR BEDÖMNING	3
2.1	ÖVERLAGRINGSANALYS	3
2.2	FRAKTTIDER	4
2.3	AVGRÄNSNING	4
2.4	DATA.....	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
3.1	REGION JÄMTLAND-HÄRJEDALEN	5
3.2	LANDBASERAT VATTENBRUK (RAS).....	5
3.3	ÖVERSIKTLIG PLANERING	5
3.4	REGIONAL PLANERING AV RELEVANS.....	6
3.5	MARKANVÄNDNING	6
3.6	URVAL AV INDIKATORER.....	6
4	KONFLIKTANALYS	6
4.1	KLASSIFICERING AV KONFLIKPOTENTIAL	8
4.2	INDIKATORER.....	9
5	FRAKTTIDER.....	11
5.1	TVÅ TIMMAR.....	12
5.2	TRE TIMMAR	13
5.3	FYRA TIMMAR	14
6	REKOMMENDATIONER.....	14
6.1	FÖRSLAG TILL INRIKTNING FÖR KOMMANDE PLANERING	14
7	REFERENSER.....	16

1 INLEDNING

Jämtland och Härjedalen är en region med tradition av livsmedelsproduktion och industriell odling av fisk i kasse. Det finns mycket som talar för en övergång till landbaserat vattenbruk och odling av fisk på land som en del av en grön omställning med högre hållbarhet i produktion och konsumtion. Några centrala aspekter som styrker en sådan tes är ökad efterfrågan på fisk och andra vattenlevande organismer som livsmedel, behov av ökad försörjningsgrad, breddning och diversifiering av arbetsmarknad. Till detta kommer en generell efterfrågan av ökad hållbarhet i livsmedelsförsörjningen, vilket i sig är en särskilt viktig aspekt. Landbaserad fiskodling kan kombineras med en rad andra odlings- och näringsgrenar som växtodling eller som integrerad del i exempelvis odlingsverksamheter där restprodukter från den landbaserade fiskodlingen används som gödning.

1.1 BAKGRUND TILL ANALYSEN

Denna analys är en del av ett större arbete med att identifiera lämpliga och olämpliga geografiska områden. Analysen identifierar konfliktnivåer i markanvändning och närhet till genar transportvägar till marknad. Rapporten bör läsas tillsammans med Region Jämtland Härjedalens övergripande rapport för landbaserat vattenbruk.

Landbaserat vattenbruk ställer specifika krav på lokalisering. Verksamheten i sig har också en påverkan på sin omgivning varför olika lokaliseringar kan vara mer eller mindre lämpliga. Till detta kommer även olika variabler som kan vara en tillgång och på så sätt öka ett områdes lämplighet. Att på ett översiktligt plan enkelt kunna skapa sig en uppfattning om sådana förhållanden kan öka lokaliseringsprocessens effektivitet avsevärt.

Syftet med denna rapport och medföljande analyser är att genom GIS-analys inventera generella markanvändningsförutsättningarna genom en översiktlig konfliktanalys samt en översiktlig analys av frakttider. Syftet är vidare att upprätta ett underlag som kan bistå regional och kommunal planering för etablering av landbaserat vattenbruk.

2 METOD OCH GRUNDER FÖR BEDÖMNING

Analysen är utförd av Tyréns i Sverige AB. Metodiken är uteslutande kvantitativ och grundad i överlagringsanalys för GIS med multipla kriterier utifrån ett urval av omvärldsfaktorer som bedömts relevanta.

2.1 ÖVERLAGRINGSANALYS

Överlagringsanalysen har gjorts i flera steg där det första steget har bestått i att grunddata i vektorformat har omvandlats till raster. Ett så kallat rasteravstånd har sedan beräknats för varje enskild variabel där ett nytt raster har skapats som innehåller avståndsvärden av sjunkande magnitud från varje specifik indikator där maximalt genererat avstånd har satts till 5000 meter. I följande steg har rasterlagret med avståndsvärden poängsatts och viktats utifrån intervaller med ett sjunkande värde i förhållande till variabeln mellan 0 – 1000m vilket illustreras i tabell 1 och 2. Avståndet för poängsättningen har valts utifrån vanligt förekommande avståndskrav vid exploatering som förekommer inom PBL¹ (plan och bygglagen), miljöbalken (MB) Avståndet 1000 meter överskrider de skyddsavstånd till verksamheter som ofta

¹ (bygglagen, 2010)

rekommenderas eller föreskrivs² Detta har gjorts då påverkan från olika verksamheter kan uppstå långt från själva störningskällan. Detta beaktar även det faktum att många av valda indikatorer i den fysiska verkligheten inte har en skarp avgränsning utan har en avgränsning som kan vara flytande. Intervallen för viktningen har varit 0 -250meter, 250-500 meter, 500-750 meter, 750-1000 meter. Då kategori 2 av valda indikatorer i så pass mycket högre grad än kategori 1 påverkas av det juridiska handlingsutrymmet har denna kategori viktats med dubbelt värde för respektive intervall. I praktiken innebär det att indikatorer inom kategori 1 har bedömts ha en viss betydelse för en potentiell exploatering, liksom att kategori 2 har bedömts ha ytterligare betydelse och påverkan. Resultatet illustreras i figur 1 där högre värden representerar högre konfliktpotential (röd färg) och lägre värden representerar lägre konfliktpotential (blå färg)

Viktning av poängsättning kategori 1

Avståndintervall	Poäng
0-250 meter	200
251-500 meter	100
501-750 meter	50
751-1000 meter	10

Viktning av poängsättning kategori 2

Avståndintervall	Poäng
0-250 meter	400
251-500 meter	200
501-750 meter	100
751-1000 meter	20

2.2 FRAKTTIDER

Överlagringsanalysen kompletteras med restidsanalyser utifrån tröskelvärdena två, tre, och fyra timmar vilka har använts för att beräkna isokroner. Isokrona kartor används ofta i transportplanering för att visa tillgänglighet i transportsystemet där restid används som kostnaden över tid. Isokronerna har beräknats i GIS-programvaran utifrån persontransport och de förhållanden som råder på vägen exempelvis vägens skick, storlek och hastighetsbegränsningar.

2.3 AVGRÄNSNING

Analyserna återspeglar främst förhållanden på regional nivå, men kan ge indikationer om lämplighet även på mer lokal nivå. Rapporten togs fram under våren 2022 i dialog med region Jämtland-Härjedalen och projekt för identifiering av lämpliga områden för landbaserat vattenbruk. Rapporten och den bakomliggande processen syftar till att identifiera eventuella problemområden, områden av större lämplighet.

Programvara som använts i studien har varit QGIS i samtliga analysdelar.

2.4 DATA

Analysen har genomförts med kvantitativa data från naturvårdsverket, länsstyrelsen Jämtland, Transportstyrelsen, riksantikvarieämbetet, sametinget och SCB.

² (Boverket, 1995)

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 REGION JÄMTLAND-HÄRJEDALEN

Region Jämtland Härjedalen utgörs av tidigare Jämtlands läns landsting. Geografiskt avgränsas regionen av gräns mot Norge i väst, Region Västerbotten i norr, region Västernorrland och Gävleborg i öster liksom region Dalarna i söder. Befolkningen i Jämtlands län uppgick 2020 till 131 810 invånare ³. Regionen är glest befolkad med över 30% boende i landsbygd. Generellt är befolkningen koncentrerad till området kring Storsjön och den så kallade storsjöbygden. Regionen är ett av Sveriges mest företagstata län. Företagsförekomst per förvärvsarbetande dagbefolkning ligger på 16%. Detta kan jämföras med ett riksgenomsnitt på 12%⁴ Regionen omfattas av förhållandevis många olika typer av skyddsområden och allmänna intressen. Här finns också områden med etablerade arealkrävande näringar som rennäring och besöksnäring. Till detta finns en rad markanvändningsintressen som överlappar det kommersiella och det allmänna som friluftsliv.

3.2 LANDBASERAT VATTENBRUK (RAS)

Recirkulerande vattenbruk (Recirculating Aquaculture Systems - RAS) innebär att man återanvänder odlingsvattnet. Recirkulerande vattenbruk är landbaserade och kan med fördel användas där förutsättningarna för kassodling saknas. Det kan bero på vattenbrist eller på att närmiljön inte tål ytterligare näringsbelastning.

I landbaserad fiskodling pumpas vatten runt i odlingen som passerar genom mekaniska och biologiska filter så att partiklar och lösta näringsämnen tas upp innan vattnet åter kan användas i odlingen efter luftning och syresättning. Endast 5-10 procent (eller mindre) av vattnet i systemet byts ut dagligen.

Vattnet i odlingen renas alltså i princip på samma sätt som vid ett kommunalt reningsverk. Tekniken är relativt kostsam och kräver ständig passning men har sina fördelar då den kan användas nästan var som helst och för alla odlingsbara arter.

3.3 ÖVERSIKTLIG PLANERING

Plan- och bygglagen (2010:900) reglerar att alla kommuner ska ha en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunens yta. Översiktsplanen ska ange inriktningen för den långsiktiga utvecklingen av den fysiska miljön och mark- och vattenanvändningen i kommunen.

Översiktsplanen ska täcka hela kommunens yta och hållas aktuell. Den visar i grova drag hur kommunen vill att stad och land ska utvecklas, vilka områden som bedöms vara lämpliga för ny bebyggelse och var det inte bör byggas av olika skäl. Översiktsplanen vägleder detaljplanering och bygglov men är inte juridiskt bindande.

Översiktsplanen kommunicerar också till staten, andra kommuner, företag och allmänheten hur kommunen ser på den framtida utvecklingen av kommunen och vilka åtgärder och insatser som är prioriterade för att skapa förutsättningar för en långsiktigt hållbar utveckling.

Den översiktliga planeringen ger viktiga indikationer för möjligheterna att utveckla RAS och att utvecklingen sker på ett hållbart sätt.

³ (SCB, Befolkningsdatabasen, 2020)

⁴ (SCB, Arbetskraftundersökningen, 2021)

3.4 REGIONAL PLANERING AV RELEVANS

Den regionala vattenplaneringen är en viktig grund för utvecklings- och hållbarhetsaspekterna till RAS. I dagsläget publiceras ingen regional vattenförsörjningsplan för Jämtlands län, men för storsjön finns en vattenplan med syfte att beskriva planeringsförutsättningarna till vattenmiljöer i Storsjöns vattensystem. Planen omfattar enbart kommunerna Berg, Krokom, Åre och Östersund vilket indikerar behov av arbete med underlag som anger planeringsförutsättningar i hela regionen.

3.5 MARKANVÄNDNING

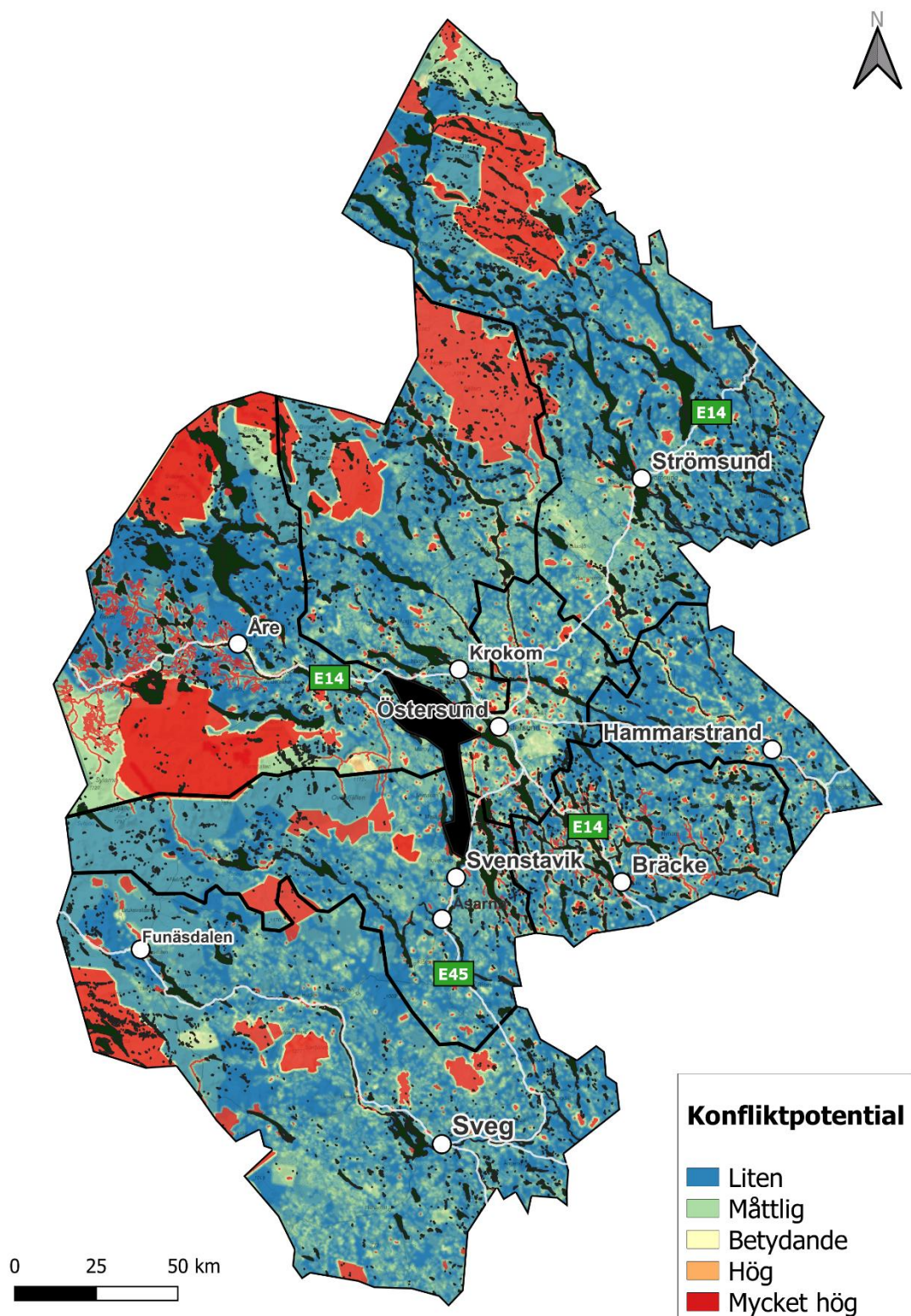
Kunskap om befintlig markanvändning är viktig för att kunna förstå förutsättningarna för planering av nya verksamheter. Här finns en särskild relevans i de fall där den planerade verksamheten antas kunna ha en betydande påverkan på den fysiska miljön. Detta gäller påverkan på olika typer av naturvärden, biologisk miljö, men även sådana markanvändningsintressen som kan räknas som allmänna. Utifrån detta blir det viktigt att en tydlig bild finns av den befintliga markanvändningen.

3.6 URVAL AV INDIKATORER

Urvalet av indikatorer har utgått ifrån sådana markanvändningsintressen som bedömts kunna ha konfliktpotential i relation till RAS. En övergripande kategorisering inom detta urval har gjorts i kategorier som beskrivs under *4.2 Kategorier*.

4 KONFLIKTANALYS

Konfliktanalysen har tagits fram som ett övergripande stödunderlag för vidare planering. Resultatet ska inte tolkas kategoriskt men kan i stället användas för att i tidiga skeden och på ett enkelt sätt skapa sig en uppfattning om nivån av osäkerheter som råder inom ett specifikt område av regionen. Resultatet av ytorna som genererats från överlagringsanalysen presenteras i *figur 1* nedan.



Figur 1. Konfliktanalys Jämtland-Härjedalen norra del

Konfliktpotential från betydande till mycket hög är mer vanligt förekommande i regionens västra områden. Detta handlar om att fjällområdena i högre utsträckning innehåller känsliga miljöer med hög nivå av områdesskydd eller områden med stora allmänna intressen. Detta rör sig exempelvis om större naturreservat och riksintresse för obrutna fjäll. Mindre naturreservat finns också utspridda i hela regionen. Flera av de större vattendragen med tillhörande dalgångar har också en högre konfliktpotential då dessa ofta omfattas av Natura 2000 – Habitatdirektivet, liksom naturreservat som för Ammerån. På lokal nivå finns ett stort antal områden där konfliktpotentialen är betydande och högre. I många av dessa fall handlar det om mindre naturreservat eller kumulativa effekter av flertalet värden med lägre grad av juridiskt skydd. Det finns ofta en högre konfliktpotential för etablering av verksamheter i områden som ligger i anslutning till befintlig bebyggelse och särskilt om bebyggelsen är sammanhållen. Detta är uppenbart tydligt i närheten av de större orterna, men även längs med dalgångar eller stråk där mer sammanhållen bebyggelse förekommer längs väg E14 och E45.

4.1 KLASSIFICERING AV KONFLIKTPOTENTIAL

I konfliktanalysen har en klassificering valts om 5 klasser från liten till mycket hög konfliktpotential.



Klassificeringen har gjorts på ett sådant sätt att en konfliktpotential från betydande till mycket hög innebär områden där möjligheten till samexistens med befintliga värden och ny markanvändning liksom exploatering bedömts vara små. Motiven till detta är att det inom sådana områden förekommer skyddsformer med starkt lagskydd mot exploatering. Exempelvis naturreservat, nationalpark eller vissa riksintressen. Det kan också handla om områden där det redan finns många olika värden som enskilt kan ha ett lägre juridiskt skydd. I dessa områden kan ny markanvändning skapa ytterligare konflikt som bidrar till negativa kumulativa effekter och blir olämpligt på så sätt

4.2 INDIKATORER

Data för samtliga indikatorer har hämtats från geodatakatalogen⁵ samt SCB⁶

Tabell 1. Indikatorer kategori 1

Markanvändningsintresse	Beskrivning	Kategori	Referens
Våtmarker	Inventerade våtmarker till och med år 2007.	1	Naturvårdsverket
Sumpskogar	Samlingsnamn för all skogsklädd våtmark och utgörs av myrskog, fuktskog och strandskog.	1	Skogsstyrelsen
Skyddsvärda statliga skogar	Skyddsvärda statliga skogar med naturvärden som motiverar bildande av naturreservat. Inventeringen slutrapporterades 2004.	1	Naturvårdsverket
Nyckelbiotoper	En nyckelbiotop är ett skogsområde som från en samlad bedömning av biotopens struktur, artinnehåll, historik och fysiska miljö har mycket stor betydelse för skogens flora och fauna. Där finns eller kan förväntas finnas Klass 3listade arter.	1	Skogsstyrelsen
Nyckelbiotoper storskogsbruket	Innehåller fältinventering av nyckelbiotoper på Bergvik, Holmen, ASSI och Sveaskogs marker.	1	Skogsstyrelsen
Naturvärden	Skogliga områden som har naturvärden, utan att nå upp till samma kvalitet som en skoglig nyckelbiotop.	1	Skogsstyrelsen
Landskapsbildsskyddsområde	Landskapsbildsskydd är en äldre skyddsform som successivt ersätts av andra skyddsformer. Skyddet reglerar bebyggelse, vägar och andra anläggningar som kan ha en negativ effekt på landskapsbilden		
Rennäringens åretruntmarker	Året runt marker för berörd sameby	1	Sametinget
Rennäringens rastbeten	Rastbeten för berörd sameby	1	Sametinget
Rennäringens riksintressen	Riksintresseområden för rennärningen	1	Sametinget
Riksintresse Friluftsliv	Områden med stora friluftsvärden på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten.	1	Naturvårdsverket
Riksintresse Rörligt friluftsliv och turism	Områden av riksintresse för turism och rörligt friluftsliv enligt 4 kap. 2 § miljöbalken	1	Naturvårdsverket
Riksintresse kulturmiljövård	Riksintresse för kulturmiljövård, utpekade enligt 3 kap. 6 § miljöbalken.	1	Riksantikvarieämbetet

Tabell 2. Indikatorer kategori 2

Natura 2000 art- och habitatsdirektivet	Områden innehållande arter eller naturtyper som är särskilt skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv med syftet att bibehålla den biologiska mångfalden.	2	Naturvårdsverket
Natura 2000 fågeldirektivet	Särskilda skyddsområden för häcknings- eller rastplatser för fåglar listade enligt fågeldirektivets bilaga 1.	2	Naturvårdsverket

⁵ (Länsstyrelserna, 2022)

⁶ (SCB, Öppna geodata för tätorter, 2020)

Naturvårdsavtal	Naturvårdsavtal som tecknats mellan fastighetsägare och Naturvårdsverket eller länsstyrelse som avtalspart för staten. Naturvårdsavtal träffas för områden som är beroende av skötsel eller fri utveckling för att bevara sina naturvärden.	2	Skogsstyrelsen
Biotopskydd	Biotopskyddsområden beslutade av Skogsstyrelsen är mindre mark- eller vattenområden i skogsmark som utgör livsmiljö för hotade djur- eller växtarter eller som annars är särskilt skyddsvärda.	2	Skogsstyrelsen
Djur- och växtskyddsområden	Djur- och växtskyddsområden är till för att skydda sällsynta eller störningskänsliga djur- eller växtarter genom att begränsa tillträde till dessa områden under en viss tid av året.	2	Naturvårdsverket
Interimistiskt förbud	Skydd av ett områdes naturvärden i avvaktan på beslut om naturreservat. Länsstyrelsen eller kommunen kan meddela ett tillfälligt förbud (enligt Miljöbalken) mot att utan tillstånd vidta åtgärder som skulle kunna skada de värden man vill skydda.	2	Naturvårdsverket
Nationalpark	Nationalparker ska utgöras av representativa landskapstyper som bevaras i naturligt tillstånd men ska även vara natursköna eller unika miljöer som kan ge starka naturupplevelser.	2	Naturvårdsverket
Naturreservat	Naturreservat bildade av länsstyrelse eller kommun.	2	Naturvårdsverket
Riksintresse obrutet fjäll	Områden av riksintresse för obrutet fjäll utpekade enligt 4 kap. 5 § miljöbalken. Gränserna för riksintresseområden är inte absoluta, utan indikerar att värden eller egenskaper av högt allmänt intresse finns att ta hänsyn till.	2	Naturvårdsverket
Försvarets riksintresse på land	Försvarsmaktens kategorier: område av betydelse på land	2	Försvarsmakten
Sammanhängande bebyggelse	Sammanhängande bebyggelse såsom tätort, småort och annan sammanhållen bebyggelse	2	SCB

För att återspegla det juridiska handlingsutrymme som olika markanvändningsintressen och värden har på möjlighet till introduktionen av ny markanvändning har valda indikatorer delats in i två kategorier.

4.2.1 KATEGORI 1

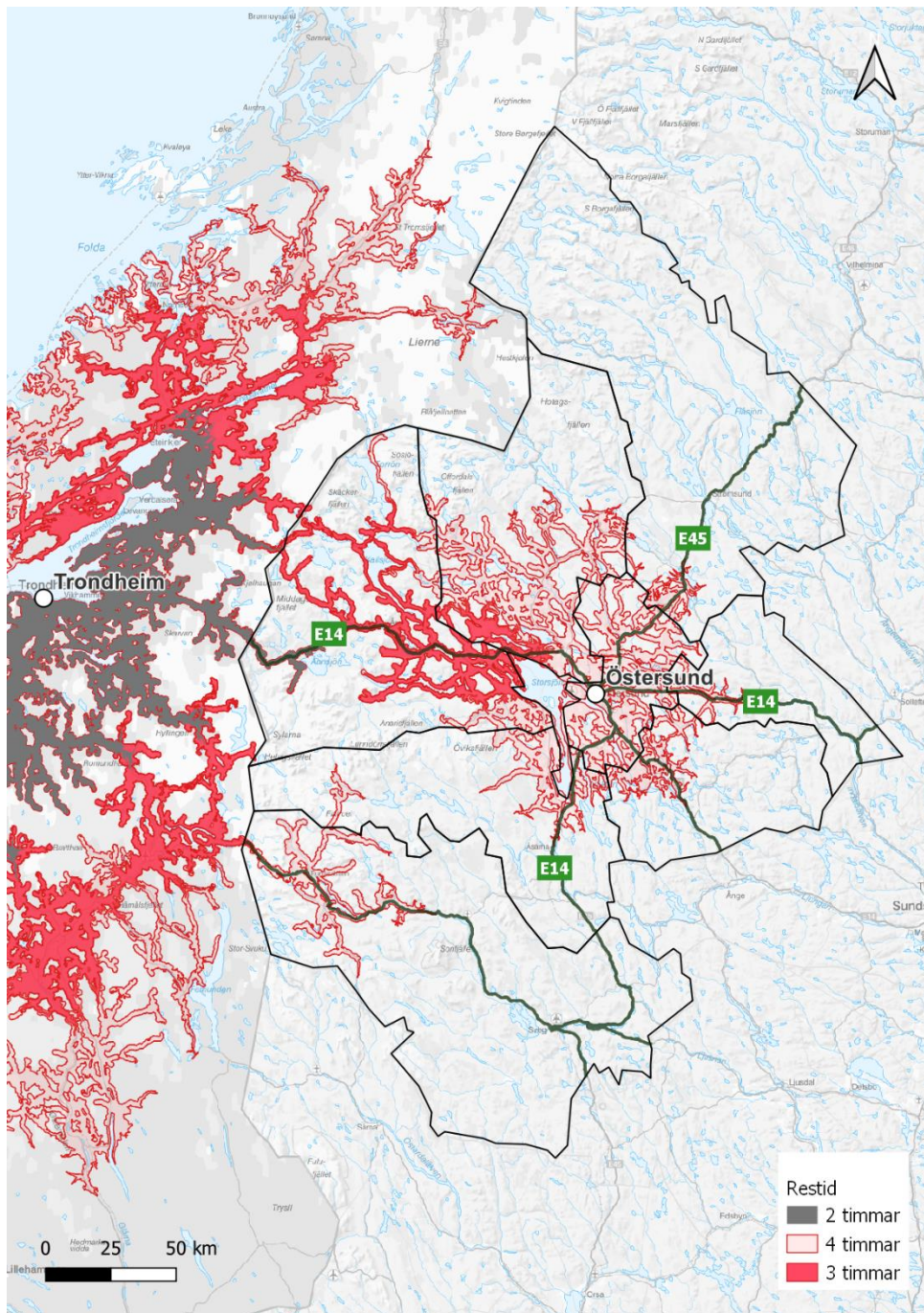
Omfattar intressen där möjlighet till samexistens med andra tillkommande markanvändningsintresse finns, men där någon form av skyddsvärde finns men där graden av juridiskt skydd inte direkt omöjliggör samexistens. Denna kategori har utgjort utgångspunkt i konfliktanalysens viktning.

4.2.2 KATEGORI 2

Den andra kategorin omfattar markanvändningsintressen med lagstadgat skydd som i hög utsträckning påverkar möjligheterna till samexistens med nya etableringar, exempelvis naturreservat, nationalparker eller Natura 2000-områden. Denna kategori har viktats tyngre än första kategorin.

5 FRAKTTIDER

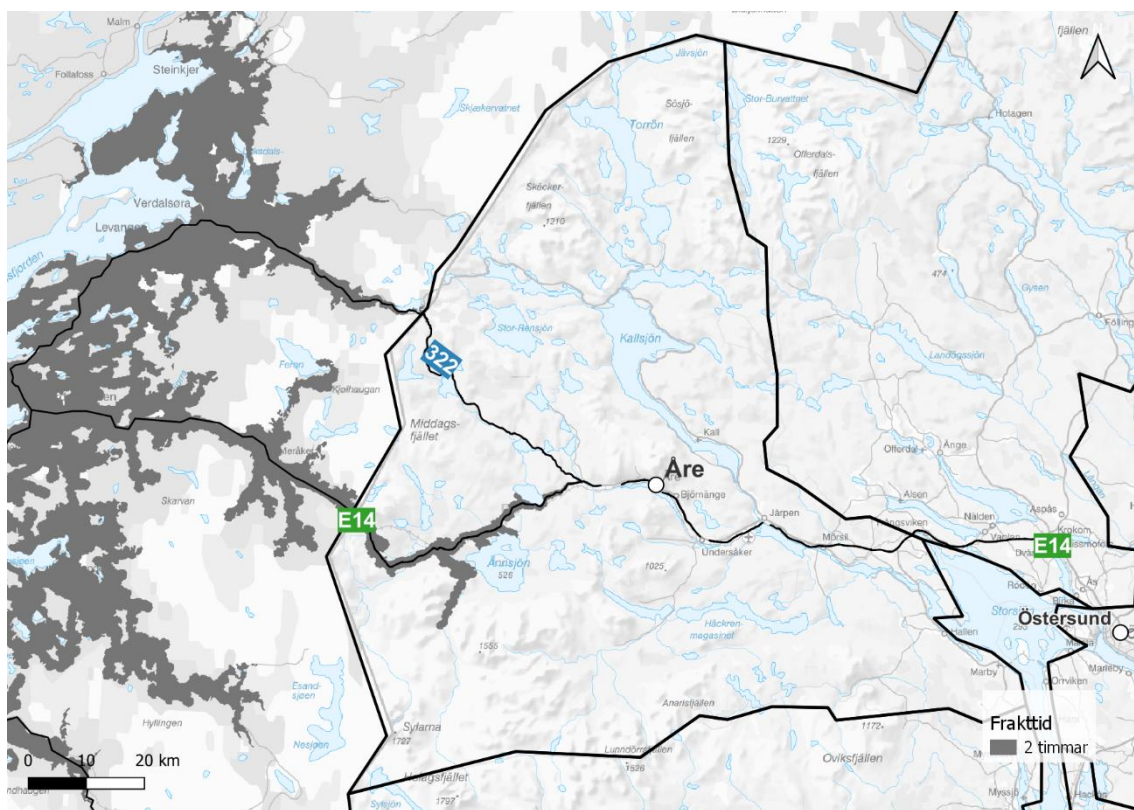
En viktig aspekt i etablering av verksamheter är närhet till marknaden. I figur 2 illustrerar isokroner tider för frakt för region Jämtland-Härjedalen. Då mer detaljerade data inte funnits till hands för annat än den norska marknaden vid sammanställningen av rapporten redovisas frakttider med utgångspunkt i Trondheim.



Figur 2. Restider från Trondheim

5.1 TVÅ TIMMAR

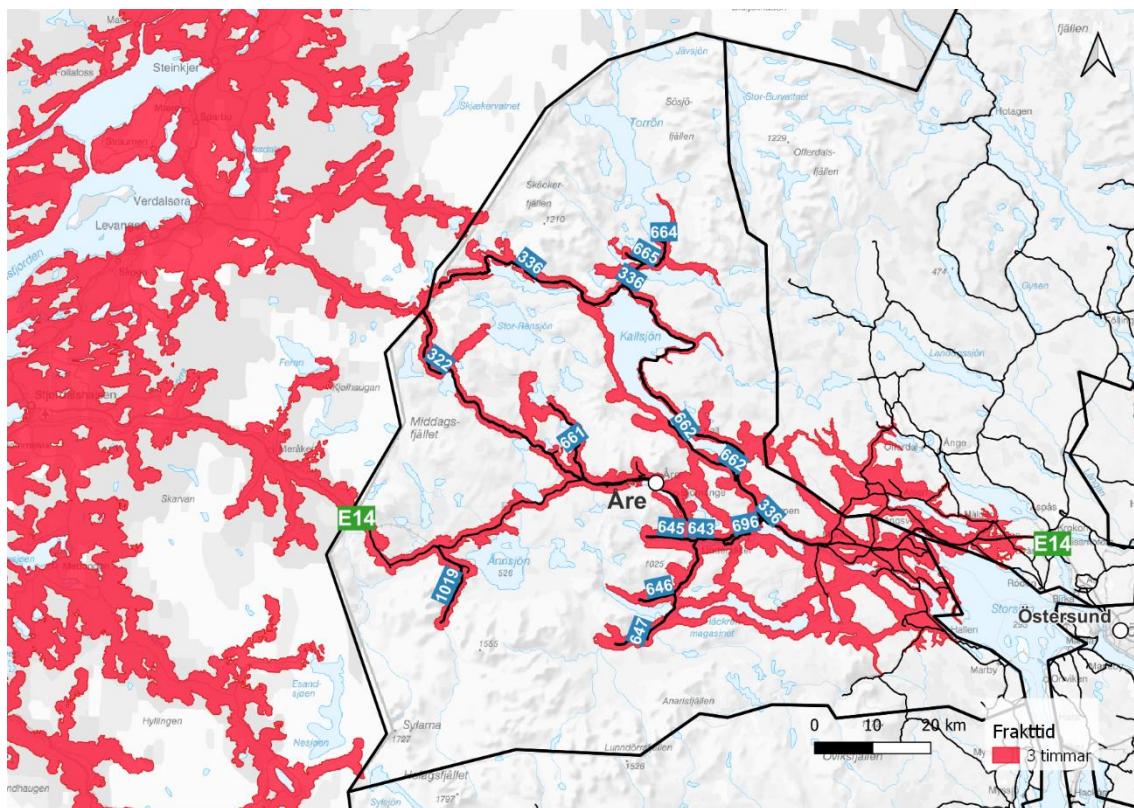
Som utgångspunkt har isokron genererats för två timmars restid. Detta då kortare restider inte når in i Sverige.



Figur 3. Frakttid: Två timmar

Inom två timmars frakttid når transporter till Are längs väg E14, samt tangerar svenska gränsen längs väg 322/72

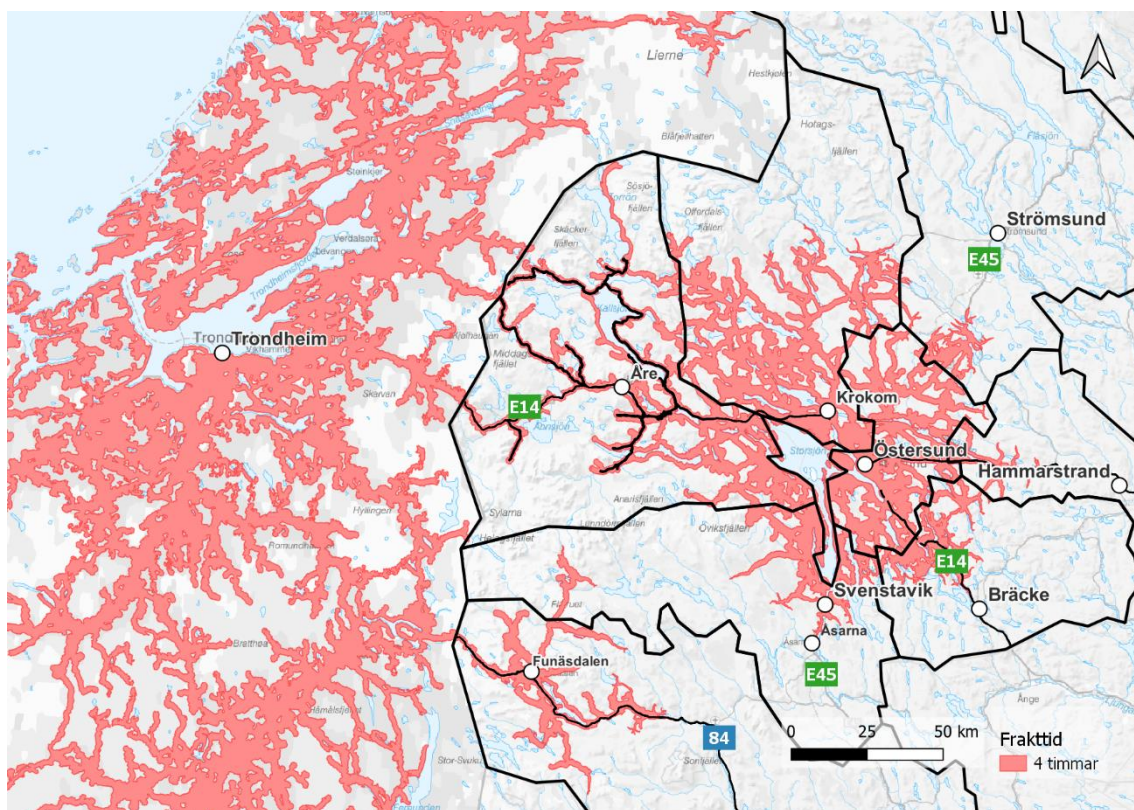
5.2 TRE TIMMAR



Figur 4. Frakttid: Tre timmar

Inom tre timmars frakttid nås områden längs väg E14 nås till sin helhet samt alternativa vägar in i Sverige som väg 72/322. Transportvägar som ej utgör genomfartsstråk nås även enligt figur 4 ovan.

5.3 FYRA TIMMAR



Figur 5. Frakttid: Fyra timmar

Inom fyra timmars frakttid nås utöver områden beskrivna för tre timmars frakttid även områden längs väg 84 och områden norr och söder om Funäsdalen. Östersunds kommun nås till stora delar i sin helhet. Ungefär halva Krokoms kommun nås även. Nordostliga delarna av Bergs kommun täcks, samt Bräckes nordvästliga del, liksom Ragunda kommuns sydvästliga del. En mindre del av Strömsunds södra del nås också.

6 REKOMMENDATIONER

Utifrån rapportens inriktning ges följande rekommendationer för kommande planering och verksamheters etablering.

6.1 FÖRSLAG TILL INRIKTNING FÖR KOMMANDE PLANERING

6.1.1 GEMENSAM PLANERINGSINRIKTNING

Om landbaserat vattenbruk ska ses som en del av en grön omställning och hållbar utveckling är det av vikt att utvecklingen sker hållbart i relation till andra markanvändningsintressen som är en del av gröna eller sociala värden. Med det menas att om målsättningen är att främja en livskraftig naturmiljö och ett hållbart samhälle så behöver hållbarhets- och bevarandeperspektivet vara bredare och omfatta fler delar i vad som påverkas än bara i fråga om utsläpp, klimatpåverkan eller liknande. En gemensam regional planeringsinriktning som väger in fler aspekter kan ge grund till ett starkare samarbete och en mer hållbar planering för landbaserat vattenbruk.

6.1.2 ANVÄND EXISTERANDE STRATEGIER SOM GRUND FÖR VIDARE ARBETE

I framtagandet av en gemensam planeringsinriktning inom regionen bör inspiration och exempel hämtas från existerande strategier och arbeten. Här kan nämnas exempel som konflikthantering inom etablerade näringar eller näringar med stark framväxt (exempelvis besöksnäring och vindkraft).

6.1.3 ÖKA FÖRSTÅELEN FÖR LANDBASERAT VATTENBRUK

Medvetenhet om och kunskap om gröna transporter är ojämnt fördelat mellan olika aktörer och bland befolkningen i allmänhet. En god och robust dialog mellan olika aktörer är viktigt för beslut som tas dels inom den offentliga sektorn men även hos befolkning och människor i allmänhet. Detta är också något som påverkar konsumenternas efterfrågan. Inom de olika delarna av region med mest erfarenhet av landbaserat vattenbruk bör kunskap kunna överföras till delar av regionen med mindre erfarenhet. Det finns även kommersiella aktörer som besitter värdefull information som skulle kunna öka kunskapsunderlag och bidra till att utveckla samtalsklimatet samt navigera potentiella hinder för omställning till livsmedelsproduktion i landbaserat vattenbruk.

6.1.4 ETABLERA PÅ PLATSER MED FLEST VINSTER OCH MINST FÖRLUSTER

Utifrån de indikationer som rapporten ger så borde aktörer inrikta sig på etablering inom områden som ger mest vinster och minst förluster utifrån områden med högre och lägre konfliktpotential. Detta bör omfatta en balans mellan de västliga delarna av regionen som i studiens fall ligger nära den norska marknaden och det faktum att det även är i dessa delar som mest markanvändningsintressen finns med högst konfliktpotential och känsliga miljöer i ett bredare perspektiv av allmänna intressen. Till detta kan lokalisering ske till områden med redan hög omgivningspåverkan.

6.1.5 SAMVERKAN MELLAN AKTÖRER

Samverkan mellan aktörer blir också en viktig del av utveckling av landbaserat vattenbruk i fråga om frakttider. Med detta menas att även om en viss aktör väljer att jobba mot en marknad med frakttider som överstiger fyra timmar kan det finnas vinster att sådana lokaliserar verksamhet i regionens östliga delar (beroende på vald marknad).

7 REFERENSER

- Boverket. (1995). *Bättre Plats för Arbete, Boverkets allmänna råd*. Boverket.
- bygglagen, P. o. (2010). *Plan och bygglagen*. Finansdepartementet SPN BB.
- Länsstyrelserna. (2022). *Länsstyrelsernas geodatakatalog*. Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Sametinget, Riksantikvariatämbetet.
- SCB. (2020). *Befolkningsdatabasen*. SCB.
- SCB. (2020). *Öppna geodata för tätorter*. SCB.
- SCB. (2021). *Arbetskraftundersökningen*. SCB.

The background of the entire page is an underwater scene. It features a deep blue-green color palette. Sunlight rays, known as Tyndall scattering, penetrate from the top, creating a series of bright, vertical beams that illuminate the water. Numerous small, white bubbles are suspended throughout the water column, particularly concentrated in the lower half of the image. The overall effect is a serene and slightly mysterious aquatic environment.

EN HANDBOK FÖR LANDBASERAD FISKODLING

FISK I HUS

Hur du kommer igång med ett hållbart vattenbruk

KIMBERLY BERGLÖF | JASON BAILEY | PETER EKLUND

© 2018 Kimberly Berglöf, Peter Eklund, Jason Bailey

Grafisk form och layout: Fridha Henderson, Didacta

Illustrationer: Rickard Ax, Didacta (sidan 9, 14 ö, 17–121, 25–28, 31, 32, 47 n, 48 ö, 50, 51, 55, 74, 78, 79)

Övriga illustrationer och foton: Erik Berg, Inobi/Refarm Linné, Gårdsfisk, Markus Andersson, Lantfisk. abadonian, manuel_adorf, 1001slide, hocus-focus, Zheka-Boss, Olegk1986, Max2611, Jirapong Manuststrong, Hailshadow/iStockPhoto

Omslag: Hailshadow, iStockPhoto

Första upplagan, digital distribution

Materialet är fritt att använda, sprida, kopiera och skriva ut så länge källa uppges. Dock inte för kommersiella syften.

Föreningen Refarm Linné
Smedjegatan 3B
352 46 Växjö
Telefon: 072 511 61 00
info@refarm.se
www.refarmlinne.se

Region Kalmar
Nygatan 34
392 34 Kalmar
Telefon: 0480 84 000
region@regionkalmar.se
www.regionkalmar.se

Vattenbrukscentrum Ost
East Region Aquaculture Centre
Klustervägen 13
Vreta Kloster 590 76
Telefon: 072 045-2609
jason.bailey@vattenbrukscentrumost.se
www.vattenbrukscentrumost.se



Kapitel 1

FISKEN HAR FLYTTAT UPP PÅ LAND 6

Kapitel 2

RAS 16

Kapitel 3

FISKARTER 34

Kapitel 4

AKVAPONIK 46

Kapitel 5

FODER 52

Kapitel 6

FISKHÄLSA OCH SMITTSKYDD 60

Kapitel 7

EKONOMISKA KALKYLER 64

Kapitel 8

FINANSIERING OCH STÖTTNING 68

Kapitel 9

AFFÄRSPLAN 72

Kapitel 10

FINNS DET EN MARKNAD? 77

Kapitel 11

TILLSTÅND OCH REGELVERK 84

FÖRORD

I denna handbok kommer du att få lära dig grunderna för att påbörja en karriär inom hållbart vattenbruk.

Denna bok har vuxit fram på ett okonventionellt sätt. Författarna till boken, Kimberly Berglöf, Peter Eklund och Jason Bailey och dess organisationer har under de senaste åren bedrivit omvärlds-analyser, seminarier, studiebesök och rådgivning om potentialen och hur man praktiskt går tillväga för att driva en anläggning att odla fisk. Massor av möten har skett där författarna har diskuterat behovet av en handbok om hur man gör för att starta och driva en mindre anläggning med sammanlagt mer än 3000 deltagare. Denna omfattande dialog och testbädd har lett fram till denna bok – Fisk i Hus.

RAS – mekaniska ekosystem

RAS – Recirkulerande akvatiska system (på engelska Recirculating Aquaculture Systems) innebär att man ständigt återanvänder odlingsvattnet. RAS är en teknikintensiv metod för att odla till exempel fisk och kräver högt tekniskt kunnande både avseende teknik och vattenkemi. Vatten pumpas runt i odlingen och passerar genom mekaniska och biologiska filter så att partiklar och lösta näringsämnen tas upp innan vattnet åter kan användas i odlingen efter luftning och syresättning. Endast 5–10 procent (eller mindre) av vattnet i systemet byts ut dagligen.

Vattenförlusten i recirkulerande system beror dels på avdunstning av vatten och dels på att man förlorar lite vatten när man avskiljer det slam som ansamlas i vattenreningen. Det är alltså inte så att man medvetet tappar ur tjänligt vatten ur systemet, utan man behöver ersätta det vatten som förloras "ofrivilligt". Allt vatten i systemet renas flera gånger per dag, hur ofta beror på hur stort system man har, reningskapaciteten, och vilken art man odlar. Tekniken är relativt kostsam och kräver ständig passning men har sina fördelar då den kan användas nästan var som helst och för alla odlingsbara arter.

Akvaponik – kretslopps-system

Akvaponik är ett hållbart matproduktionssystem som kombinerar konventionellt vattenbruk (odling av akvatiska djur såsom fisk eller skaldjur i bassänger) med hydroponik (odling av växter i vatten) i en symbiotisk miljö. I en akvaponi (kretsloppsodling) kombineras ett RAS-system med hydroponik. Näringsrikt vatten från fisktankar pumpas till växthus eller växtbäddar där växterna tar

upp näring ur vattnet, som sedan kan återanvändas i fiskodlingen. En stor fördel med denna metod är att både näringen från partikulärt material och den lösta näringen tas upp av växterna. Det enda vatten som försvinner från odlingen är det som växterna tar upp och det som dunstar från tankarna.

Vid akvapponik med växthus kan näringen från ett kilo fisk ge cirka 10 kilo grönsaker.

Biofloc – renade system

Biofloc är en odlingsteknik i dammar eller kar där vattnet cirkuleras genom mekaniska paddlar eller genom att luft blåses ner i vattnet. Vattnet i odlingsdammen innehåller näringsämnena från foderspill och fekalier, vilket är en lämplig mix att låta mikroorganismer leva i och växa av. Specifika arter av fisk och skaldjur äter i sin tur av mikroorganismerna, vilket innebär att det med denna teknik återskapas nytt foder genom att fotosyntes och bakterietillväxt förbrukar näringsämnena från odlingen. Fördelen med tekniken är att den är billig att driva och det är relativt små investeringskostnader. För att få bra tillväxt i odling av denna typ bör vattentemperaturen ligga på cirka 30–34 grader. Inget vatten byts ut. Nackdelen är förstås det stora behovet av värmeenergi samt att det även går åt en viss mängd energi för att blåsa luft i vattnet för att framkalla cirkulation och det krävs gedigen kunskap för att sköta denna typ av system.

Oavsett om vattenbruk är nytt för dig eller inte, är det mycket att fundera över innan du börjar fylla bassängerna med vatten. I denna bok går vi igenom de väsentligaste punkterna när du har be-

stämt dig att få igång en anläggning eller vill pröva förutsättningarna för dig att starta upp en anläggning.

I Fisk i Hus har vi lyft fram ett antal områden som ger en grund att stå på när du funderar på att starta en fiskodling. För att lyckas med din verksamhet behöver du utöka dina kunskaper bredare än omfattningen av denna bok. Beroende på storleken på ditt projekt kan exempelvis projektering, konstruktion, upphandling, projektledning, igångkörning och underhåll vara andra kompetensområden som kan behövas för att framgångsrikt bedriva vattenbruk.

Denna handbok har kommit till efter att Refarm Linné, Region Kalmar och Vattenbrukscentrum Ost under lång tid har arbetat med information, seminarier, kurser, studiebesök med mera för att lyfta fram denna näring. Vi valde att samordna våra resurser för att tillsammans skriva denna handbok med finansiering från livsmedelsstrategin genom Jordbruksverket samt Region Blekinge.

RAS, vilket vi kommer att diskutera mest i denna handbok, är en relativt ny teknik och det finns fortfarande många utmaningar inom branschen. Vi som skrivit denna bok utgår från att vattenbruk är ett universellt svar på utmaningen att producera bra protein för stadens och landsbygdens människor utan att störa ekosystem och klimat. Vi hoppas att denna handbok kommer att hjälpa dig på vägen till att komma igång med din egen odling. Eftersom branschen är så pass ny och teknikkrävande ber vi dig ha i åtanke att dina efterforskningar och egenstudier behöver sträcka sig längre och djupare än denna handbok men vi hoppas på att kunna hjälpa dig på vägen och underlätta din resa. Om du efter att ha läst denna bok fortfarande

de, vilket vi givetvis hoppas, känner att RAS eller akvaponisk odling är något för dig kan du hitta en lista med länkar i slutet där du kan lära dig mer. Du är givetvis också välkommen att höra av dig till oss som har skrivit denna bok så ska vi göra vårt bästa för att guida dig genom vattenbruksdjungeln.

"Fisk i Hus" har tagits fram i ett samarbete mellan Refarm Linné, Region Kalmar och Vattenbrukscentrum Ost med finansiering från livsmedelsstrategin genom Jordbruksverket samt Region Blekinge.

Vi hoppas att handboken skall underlätta för att fler entreprenörer vill komma igång med odling och uppmuntrar till att sprida materialet. Använd det, inspireras och jobba med det. Det är fritt att använda, sprida, skriva ut, kopiera och använda förutsatt att du talar om källan. För er som vill ha ytterligare stöd fortsätter de inblandade organisationerna resan att få igång en livskraftig ny bransch genom olika aktiviteter. Bland annat finns det en fördjupad fortsättningskurs för er som kommit lite längre och även Studieförbundet Vuxenskolan har en studieplan med grund i handboken.

Det sker just nu en väldig utveckling av detta sätt att odla, såväl genom att befintliga företag såväl som nya företag prövar nya odlingstekniker, nya sätt att nå marknaden. Det gör att denna handbok beskriver tillståndet 2018. Vår ambition är att efterhand revidera och publicera förbättrade versioner, därför har vi enbart satsat på en digital lösning

Vi vill tacka alla som har hjälpt oss med arbetet, både i praktiken och finansiellt. Använd det, inspireras och våga pröva uppmanar vi.

Trevlig läsning!

Kimberly Berglöf, Region Kalmar & Refarm Linné

Jason Bailey, Vattenbrukscentrum Ost

Peter Eklund, Refarm Linné

Kapitel 1

FISKEN HAR FLYTTAT UPP PÅ LAND

I jakten på hälsosamma proteiner har efterfrågan på fisk stigit kraftigt såväl globalt som i Sverige och fisk utgör idag den huvudsakliga proteinkällan för tre miljarder människor. För att klara av att möta den stora efterfrågan har akvakultur under de senaste decennierna vuxit fram på storskalig, industriell nivå. Idag står den odlade fisken för över 50 % av matfisken. Traditionellt har fiskodling bedrivits i öppet vatten, men de stora miljökonsekvenserna som denna odling kan innebära har gjort att många nu sätter sitt hopp till RAS.

Vattenbruk

– världens snabbast växande livsmedelsproduktion

Vattenbruket, odling av djur och växter i vatten, har det senaste årtiondet varit den snabbast växande livsmedelssektorn i världen med en ökning av 7 procent per år. I senaste rapporten från FN-organet FAO (Food and Agricultural Organization) framgick det att konsumtionen av fisk de senaste 50 åren har ökat från 10 kg till 20 kg (filead) per världsinvånare (FAO, 2016). Ska denna trend hålla i sig måste efterfrågan tillgodoses genom odling eftersom många fiskbestånd är maximalt utnyttjade eller överutnyttjade. Globalt sett utgör matfisk 67 procent av den totala mängden odlade organismer, resten består främst av skaldjur, mollusker och alger. Asien står för den största delen av det globala vattenbruket. Kina ensamt står för dryga hälften, där odlar man allt från fisk till alger med olika odlingstekniker.

Prognoser pekar på att vi år 2050 kommer vara 9,7 miljarder människor på jorden, dvs en ökning med 2,4 miljarder människor på 35 år. En av de största utmaningarna i vår tid är därför att hitta lösningar för en ökad matproduktion för att möta behoven hos en växande världsbefolkning samtidigt som vi minskar det ekologiska fotavtrycket, skyddar naturresurser och ekosystem. Ett hållbart vattenbruk bedöms kunna vara en del av den lösningen.

Marknaden i Sverige idag utgörs till stor del av importerad norskodlad lax. Den fisk (mestadels regnbåge) som odlas i Sverige går ofta på export, till framför allt Finland. Vattenbrukets utveckling i Sverige påverkas av utvecklingen i andra länder. Positiva drivkrafter kan vara att vattenbruksprodukter generellt vinner större marknadsandelar och synliggörs mer samt att teknikutvecklingen påskyndas. Negativa influenser kan vara ökad konkurrens för de svenska vattenbruksprodukterna och att ett utökat vattenbruk globalt bidrar till negativa attityder hos allmänheten mot vattenbruk generellt.

FAO:s prognoser visar att vattenbruket i världen kommer att fortsätta växa och att det för Sverige bör ses som en möjlighet. Det finns ett gott utrymme för det svenska vattenbruket att ta en betydligt större marknadsandel på den nationella marknaden där efterfrågan på fisk, skaldjur och blötdjur är betydligt större än produktionen. Nya odlingstekniker, nya odlingsarter och diversifierade vattenbruksprodukter kan dessutom öppna upp en helt ny marknad.

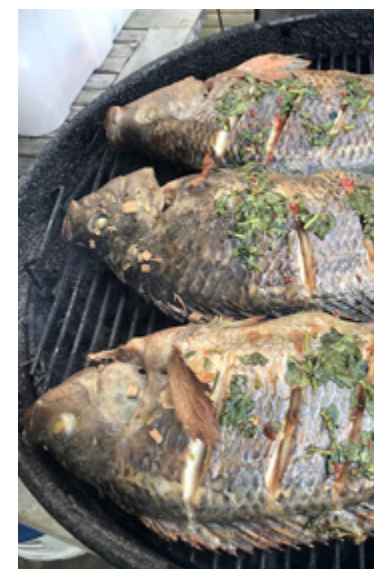
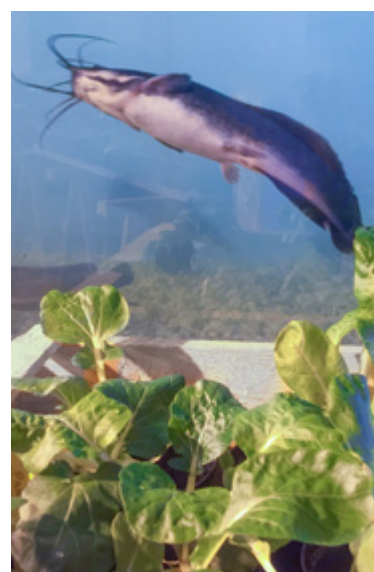
“FAO:s prognoser visar att vattenbruket i världen kommer att fortsätta växa och att det för Sverige bör ses som en möjlighet.”

I Sverige har utvecklingen varit betydligt mer blygsam än i många andra delar av världen, delvis för att odling av fisk har varit begränsad till stora sjöar och regleringsmagasin i framförallt norra delen av Sverige, medan skaldjursodling har funnits bara på några få ställen på västkusten. Men med nya tekniker såsom RAS, ett ökande intresse för algodling och odling av nya arter, finns det möjligheter för en kraftig ökning i produktion även i Sverige.

Det finns för närvarande en ökad efterfrågan hos svenska konsumenter att äta fisk och mer proteinrik kost och en nyfikenhet att pröva nya fiskar.

Nya strategier och en handlingsplan från Jordbruksverket och nyligen från Livsmedelsverket gör att Sverige är redo att satsa på vattenbruk. Här finns det möjligheter för entreprenörer att växa med och utveckla en svensk industri baserade på vattenbruk.

Det vi fokuserar på i denna handbok är att på ett mer systematiskt sätt introducera och visa på de nya affärsmöjligheterna och hur du går tillväga om du funderar på att starta en RAS-odling eller akvaponi, som gör det möjligt att föda upp fisk i Sverige, i alla landets kommuner.



Exempel på småskalig akvaponik som vuxit fram under de senaste åren. Denna drivs av Stadsjord i det gamla slakteriområdet utanför Göteborg. Övan ser du clarias simmande i återbrukade IBC-tankar samt akvaponiodlad sallat, nedan örter, sallat och tomater växer med hjälp av näringen från fiskodlingen.

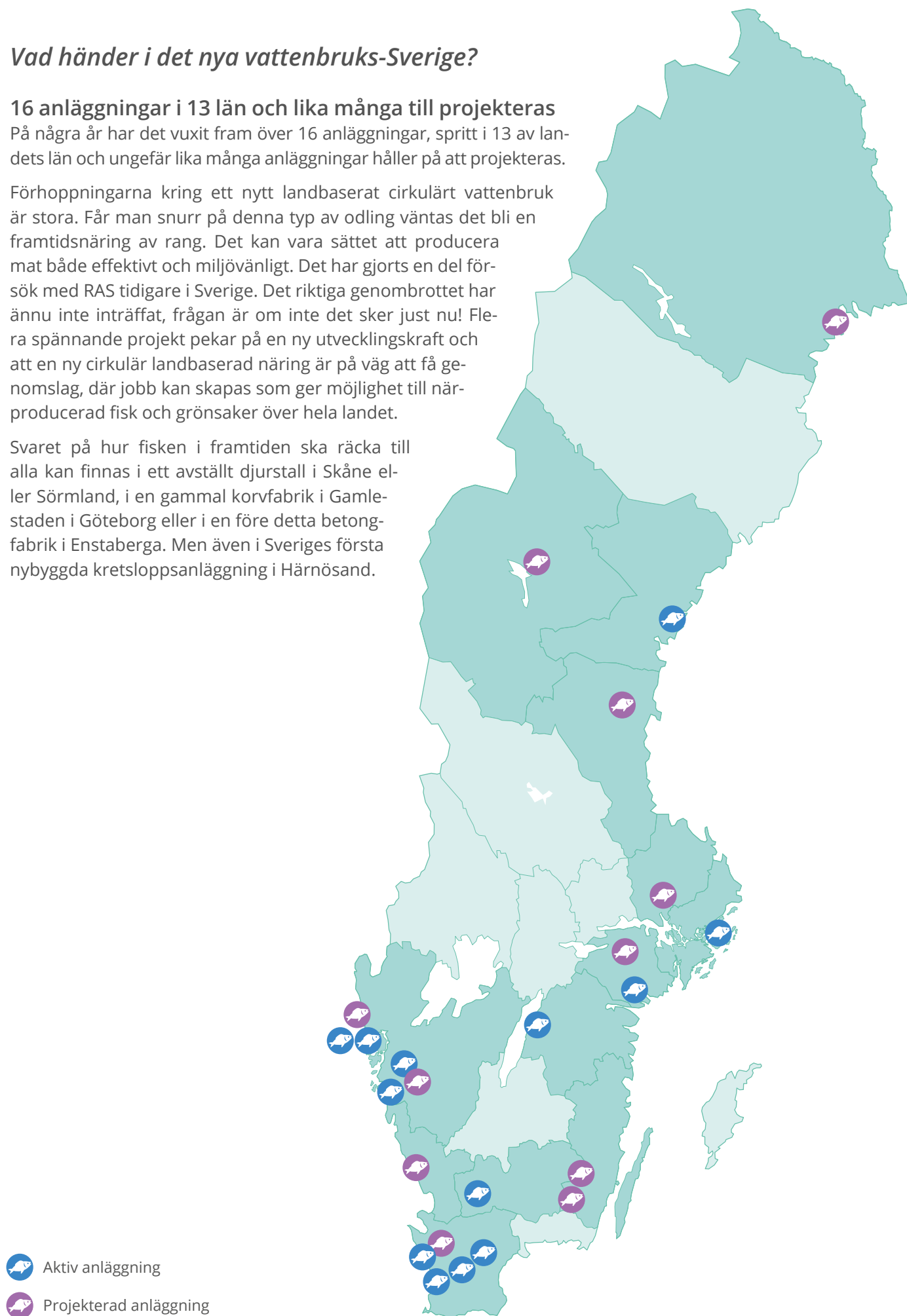
Vad händer i det nya vattenbruks-Sverige?

16 anläggningar i 13 län och lika många till projekteras

På några år har det vuxit fram över 16 anläggningar, spritt i 13 av landets län och ungefär lika många anläggningar håller på att projekteras.

Förhoppningarna kring ett nytt landbaserat cirkulärt vattenbruk är stora. Får man snurr på denna typ av odling väntas det bli en framtidsnäring av rang. Det kan vara sättet att producera mat både effektivt och miljövänligt. Det har gjorts en del försök med RAS tidigare i Sverige. Det riktiga genombrottet har ännu inte inträffat, frågan är om inte det sker just nu! Flera spännande projekt pekar på en ny utvecklingskraft och att en ny cirkulär landbaserad näring är på väg att få genomslag, där jobb kan skapas som ger möjlighet till närproducerad fisk och grönsaker över hela landet.

Svaret på hur fisken i framtiden ska räcka till alla kan finnas i ett avställt djurstall i Skåne eller Sörmland, i en gammal korvfabrik i Gamlestadens i Göteborg eller i en före detta betongfabrik i Enstaberga. Men även i Sveriges första nybyggda kretsloppsanläggning i Härnösand.



Aktiv anläggning



Projekterad anläggning

Gårdsfisk – integrerat lant- och vattenbruk

En gammal lada där kor och grisar har rumsterat i decennier är en typisk miljö för den nya landbaserade fiskodlingen som nu växer fram med en rasande fart i Sverige. I Skåne köpte två unga entreprenörer, Johan Ljungquist och Mikael Olenmark Dessalles, en gård 2013. Det blev starten för Gårdsfisk, som genom finurlighet, hårt arbete och smarta sätt att närma sig marknaden nu driver en lönsam RAS-odling med tilapia och clarias. De fick 2016 års Änglamarkspris för sitt arbete. Gårdsfisk har hela tiden hört att det inte är möjligt att bygga ett framgångsrikt fiskodlingsföretag och samtidigt bibehålla höga miljökraav. Viljan att motbevisa och ett stort miljötänk har lett till att de efter över fem års planering, många bakslag och mycket kvällsarbete fick igång projektet *Integrerat lant- och vattenbruk*. Verkligheten har visat att med hårt arbete, hårda förhandlingar, lyckosamma auktioner och en bra begagnatmarknad så gick det att genomföra. Till slut hade de nått sin vision om att bygga ett fiskodlingssystem utan utsläpp. Där kan de kontrollera vattenkvaliteten, energianvändningen och omhänderta all den övergödning som en fiskodling vanligtvis bidrar med. Gårdsfisk kan idag leverera fisk som är hälsosam och odlad med minimal miljöpåverkan nära konsumenten.



Nu är Gårdfisk på väg att ta ännu ett kliv framåt. De vill bli en paraplyorganisation för kontraktsuppfödare som föder upp fisk hemma på sina egna gårdar. Uppfödarna tar över fisken vid cirka tre månaders ålder och föder upp den tills den är omkring sju månader. En fullvuxen clarias väger 1,5 kilo och en tilapia (säljs under varumärket *Rödstrimma®* av Gårdsfisk) runt 700 gram. När fiskarna är slaktfärdiga tar Gårdsfisk över igen. Som kontraktsuppfödare i Gårdsfisks organisation är tröskeln lägre eftersom de själva har gått igenom hela processen. Gårdsfisk hjälper till med allt från tillståndsfrågor till försäljning av fisken.



Entreprenörerna och fiskodlarna Johan Ljungquist och Mikael Olenmark Dessalles vid sina odlingskar med Rödstrimma®.

I Sörmland

I Sörmland var det den gamla lantbrukarsonen Bosse Persson med lång erfarenhet av akvaponik från Latinamerika, som när han flyttade hem började pröva landbaserad fiskodling i ett gammalt grisstall, numera i en större ladugård. Bosse har börjat utveckla yngelproduktionen av tilapia för den allt mer växande marknaden i Sverige och även en mindre uppfödning planeras.

I gamla slakthusområdet i Göteborg

I en före detta korvfabrik i Göteborgs gamla slakthusområde driver pionjären och miljöentreprenören Niklas Wennberg, Stadsjord, en småskalig visningsanläggning med syfte att utveckla landbaserad fiskodling för att rädda haven. Det vill han göra genom akvaponi. Stadsjord är en liten akvaponikanläggning, modulär och skalbar, där fiskar och grönsaker växer i rasande fart. Stadsjord producerar både clarias och tilapia. Nu startar de sin andra anläggning, mer av en produktionsanläggning, i det gamla garveriet i Floda.



Nyupptagen tilapia från akvaponianläggningen i gamla slakthusområdet utanför Göteborg.

Industriell symbios i Landskrona

I det gamla blyverket på Boliden Bergsoe i Landskrona driver Ekofisk en anläggning som använder en del av fabrikens restvärme för att odla tilapia i 28 °C vatten. I framtiden ser man att det skulle kunna gå att koppla in flera industrier i området för att använda sig av varandras restflöden.

Störodling i Enstaberg

Efter att stör i flera hundra år har varit utdöd i Sverige produceras den åter. I den gamla takpannefabriken i Enstaberga utanför Nyköping driver Norrstyle Sweden störodling sedan 2015, där de nu i 24 bassänger odlar flera olika sorters stör samt karp, och bedriver fiskförädling. Även i småländska Strömsnäsbruk används en gammal industrilokal av företaget Actic Roes för störodling. Bägge dessa störodlingar satsar på att utveckla en svensk störrömsproduktion och förädla produkter som till exempel kaviar.



I Surte

I Surte, Ale kommun, odlar Diana och hennes kollegor på Lantfisk clarias. Tanken är att helt utesluta alla sorters foderfisk ur produktionen, för att göra den mer hållbar. Företaget arbetar med foderutveckling tillsammans med Göteborgs Universitet och Chalmers. Tillsammans undersöker de lokala grödor som linfrö, raps och lucern och alternativa marina proteiner som bas för ett miljövänligt och lönsamt foder. Enligt Diana finns det förutsättningar att använda sig av musslor, sjö-pungar och alger i olika former av fodersammansättningar. Odlingsanläggningen finns i en hyrd industrihall på 500 kvadratmeter. Diana berättar att hon ser på företaget som en del av utvecklingen av svensk landsbygd snarare än en del av den marina näringen.

Pekkas Naturodling i Härnösand

Hösten 2017 startade Pekkas Naturodling, Sveriges för närvarande största akvaponikanläggning på 4 700 kvadratmeter i Härnösand, där de årligen producerar 200 ton tomater och 20 ton regnbåge. Företaget är baserat på Pekka Nygård, fiskaren som gick upp på land, och har i tjugo år utvecklat olika sätt att driva akvaponik och vilka grödor och fiskar som lämpar sig. Första årets produktion var såld innan den ens kom ut på marknaden. Pekkas naturodling har börsnoterats för att få tillgång till kapital för att snabbt expandera till flera platser i landet.



Örtmarinerad clarias-filé från Lantfisk redo för grillen.

Flera av de här företagen arbetar inte enbart med produktion av fisk utan arbetar också med viss förädling i form av att till exempel röka produkterna, allt för att få ut ett högre mervärde.

Det finns som sagt ett flertal landbaserade odlingar i Sverige där det produceras matfisk. Några har redan nämnts och fler går att se på kartan.

Det finns även ett intresse att bland många företagare börja producera matfisk i större RAS-odlingar, där en del ännu befinner sig i planeringsfasen medan andra redan är inne i tillståndprocesser hos olika miljöprövningsinstanser. Sammantaget rör det sig om flera tusen ton av framförallt lax, röding och regnbåge.

Vi förutspår en ljus framtid för den landbaserade fiskproduktionen. Med goda nationella förutsättningar finns potential för svenska aktörer att hitta kommersiellt och miljömässigt hållbara lösningar och att därmed ta en större plats på den växande marknaden. Att odla fisk som inte skadar miljön, fiskar ut haven eller som påverkar det vilda fiskbeståndet. Idag finns det många gårdar och industrilokaler som står tomma och att då integrera vattenbruk är en genial idé.

“Vi förutspår en ljus framtid för den landbaserade fiskproduktionen.”

I Sverige odlas sedan en tid abborre och gös i slutna system på flera platser. Jätteräkor har odlats i stor skala i Bjuv och har nu flyttats till Lysekil. Flera odlingar med tilapia och clarias har kommit igång de senaste åren. Men det finns också ett par svenska försök att odla tilapia som inte slagit så väl ut. Där man gjort det klassiska misstaget att inte förstå behovet av att kommunicera med konsumenterna och marknaden om fiskens speciella kvaliteter och fokuserat alltför mycket på fiskproduktion. Men flera av de entreprenörer som nu arbetar utgår från konsumenternas behov och arbetar medvetet. Entreprenörer som vill särskilja sin fisk, betona dess speciella kvalitet och ursprung och visa på en närodlat, hållbar, smakrik fisk som man kan äta utan att skämmas. Vi kan börja tala om att en odlingsrevolution växer fram med den nya generationen av RAS-odlare, där flera har akvaponisk inriktning. Det finns ett nytt intresse för hållbart vattenbruk, för att skapa hållbara livsmedelsprodukter samtidigt som landsbygdsutveckling och arbetstillfällen genereras, där kretsloppstänk och resurseffektivitet framhålls.

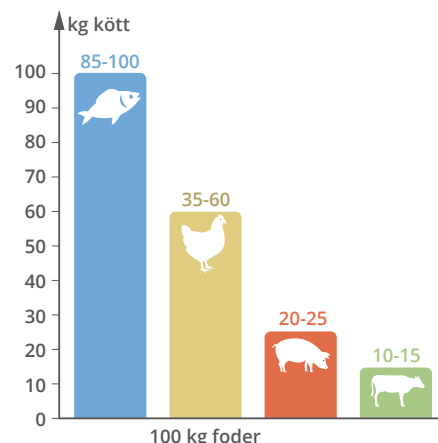
Småskaligt vattenbruk kan även utgöra en kompletterande verksamhet till traditionellt fiske och lantbruksföretag. Det ger möjlighet till gemensamma förädlings- och beredningssteg för akvatiska livsmedelsprodukter.

Denna handbok fokuserar i första hand på anläggningar under 40 ton, främst för att vi dels tror att där kommer det att finnas störst behov av en handbok och dels att det just nu är den typ av företag som antalsmässigt ökar mest.

Det sker också projektering av betydligt större anläggningar, men där finns en helt annan kompetens och riskbedömning vid satsningarna. Just nu pågår projektering på ett antal platser i landet, bland annat Ljusdal, och hos Pekkas naturodlingar på flera platser i Sverige.

En hållbar matproduktion

Vattenbruket har stor potential som en hållbar näring. Odling av akvatiska organismer är ofta ett effektivt sätt att nyttja resurser och det ligger väl i linje med samhällets efterfrågan på klimatsmart mat som produceras på ett hållbart och resursbesparande sätt. Den mängd mat som kan produceras per hektar är potentiellt mycket stor. Vattenbruket bör kunna få samma acceptans som jordbruket då det i grunden är lika självklart att odla fisk och skaldjur som att föda upp boskap eller odla spannmål. Till detta bör också tilläggas att odlad fisk är vårt mest effektiva produktionsdjur för köttproduktion utifrån biologisk resurseffektivitet. Förmågan att omvandla foder till muskel är hög hos fisk. En generell jämförelse mellan olika djurslag visar att 100 kilo foder ger runt 80–100 kilo fisk medan samma mängd foder ger ca 60 kilo kyckling, ca 30 kilo fläskkött eller ca 12 kilo nötkött. Detta sammantaget gör att vattenbruk praktiserat på rätt sätt är en resurseffektiv näring jämfört med många andra näringar inom köttproduktion.



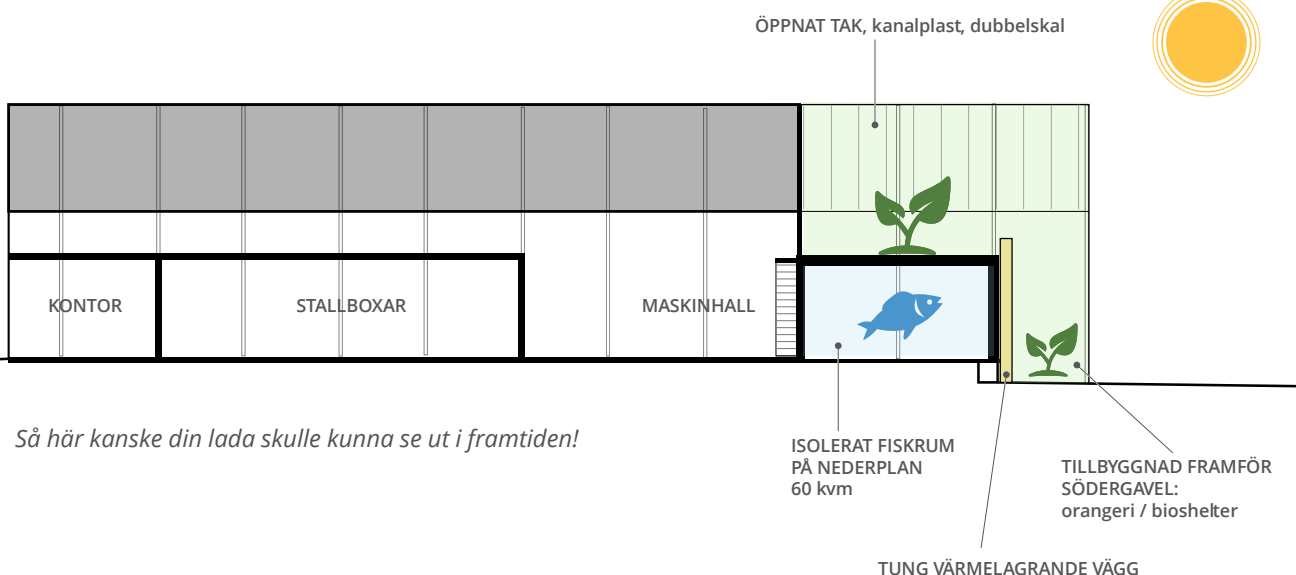
Fisken är oerhört effektiv på att omvandla foder till muskler vilket gör den till ett fantastiskt produktionsdjur.

Att odla fisk i staden

Inom bostadssektorn har arkitektkontoret Inobi i Göteborg kommit med flera olika former av koncept på byggemenskaper med akvaponiska inslag. På Tjörn och utanför Ludvika produceras en ny generation av Ekoboende på landsbygden, där bogemenskapen ska kunna bli självförsörjande på en del mat.



Kanske en av framtidens akvaponianläggningar på landsbygden?



Så här kanske din lada skulle kunna se ut i framtiden!

I konceptet *Ekobo2 Rosendal – ett hus för handen, hjärtat och hjärnan*, har de utvecklat konceptet för ett stadskvarter, ett resilienshus mitt i staden. Här skissas de också på att nya yrken kan komma till i form av kvartersbönder.

Liknande tanke ligger bakom pristagarna i Hyllie, Malmö. Där har ett arkitektkontor tillsammans med en fiskodlare vunnit en större arkitekttävling där akvaponik blir en del i ett bostadsprojekt. Bostäder, service och livsmedelsproduktion ska vävas ihop i ett cirkulärt system, där sårbarheten och självförsörjningsgraden ska stärkas med hjälp av både gammal och ny teknik samt kunskap.

Detta kan låta som vilda och futuristiska fantasier men faktum är att det redan är under uppbyggnad. Bostadsbolaget Olofströmshus AB är redan på gång och håller på att bygga om sitt gamla sophus till en akvaponi som ska försörja de boende med fisk och grönsaker.

Oberoende om man använder näringsresursen som blir vid fiskodling till grönsaksodling i akvaponiska anläggningar eller som ett integrerat lant- och vattenbruk eller i ännu mer avancerade system som exemplen ovan, gäller det att utnyttja restprodukten i ett cirkulärt system.



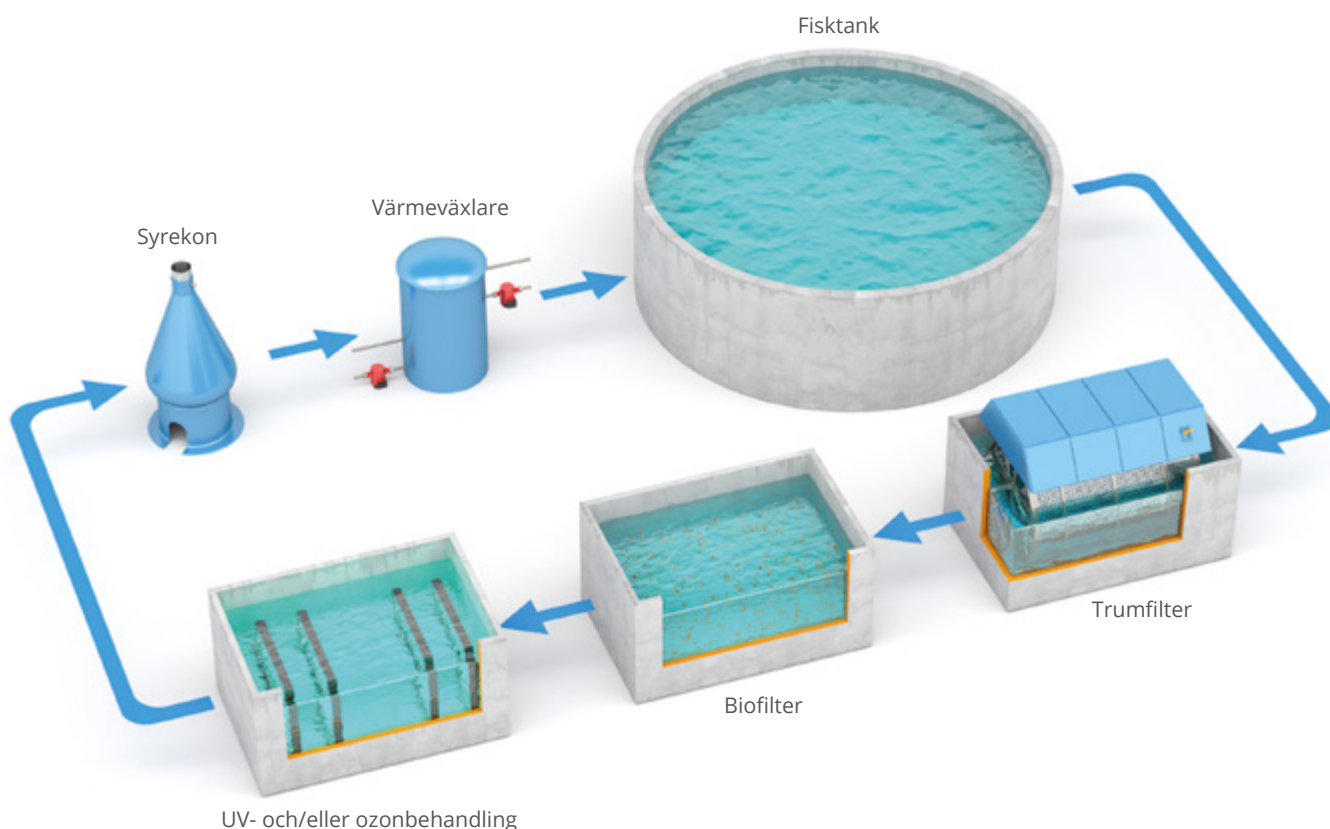
Varför skulle vi inte kunna ha fiskodling i bottenplan och växthus på taken i flerfamiljsboenden?

Kapitel 2

RECIRKULERANDE AKVATISKA SYSTEM: RAS

RAS – recirculating aquaculture systems eller på svenska recirkulerande akvatiska system, har växt fram för att kunna producera mer fisk med mindre vatten. Om vi tittar på traditionella genomflödessystem så görs ingen rening av vattnet utan det kommer in till fisken och går direkt ut igen.

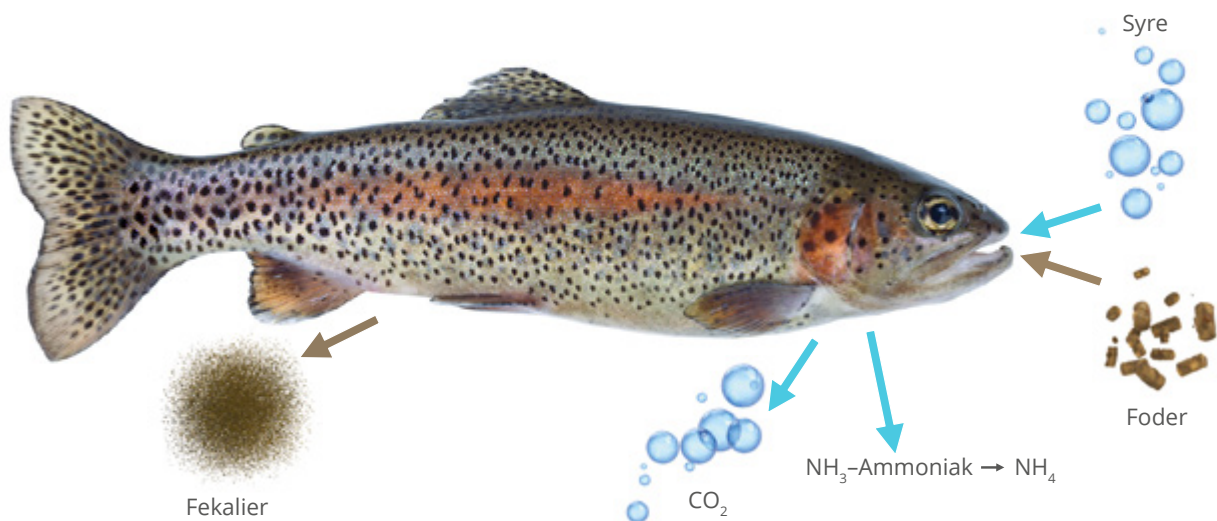
För att kunna producera mer fisk utan att använda mer vatten började man tillsätta extra syre i vattnet och kunde då öka tätheten. För att använda ännu mindre vatten behövde man börja recirkulera vatten och då krävdes det att man renade bort en del kväve för att halterna inte skulle bli giftiga för fisken. Denna enklare typ av recirkulation används relativt mycket idag men fokus i detta kapitel är så kallad *full RAS*. I en full RAS utöver de steg som vi redan gått igenom kan det krävas att man pH-reglerar, koldioxidluftar, UV- och/eller ozonbehandlar vattnet samt utför nitrifiering och denitrifiering.



Självva konceptet RAS är egentligen ganska enkelt att förstå. Det är en blandning av mekaniska och biologiska filter som genom ett antal reningssteg gör det möjligt att återanvända vatten och odla mer fisk men förbruka mindre vatten. Vattnet kommer in till fisken där fiskens metabolism, ouppätet foder och fekalier bildar partikulärt avfall och lösta näringsämnen. Det partikulära avfallet tas upp av ett mekaniskt filter, vanligtvis ett trumfilter innan vattnet förs vidare till ett biofilter. I biofiltret omvandlas det giftiga ämnet ammonium till en ofarlig form av kväve, nitrat. Därefter kan vattnet behöva syresättas, UV- och/eller ozonbehandlas, pH-regleras, värmas eller kylas innan det går tillbaka till fisken. I detta kapitel kommer vi gå igenom alla dessa steg var för sig för att få en bättre förståelse om hur en RAS fungerar.

Varför måste du rena vattnet?

Fiskar producerar och släpper ut koldioxid (CO_2) genom respiration, ammonium (NH_4^-) från gälarna samt kväve (N) och fosfor (P) i fekalier. Partikulärt kväve och fosfor från fekalier och foderspill kan tas upp mekaniskt för att sedan användas som en resurs, t ex för gödsling av jordbruksmark. Men löst koldioxid måste luftas bort och ammonium måste omvandlas till en mindre giftig form av kväve.

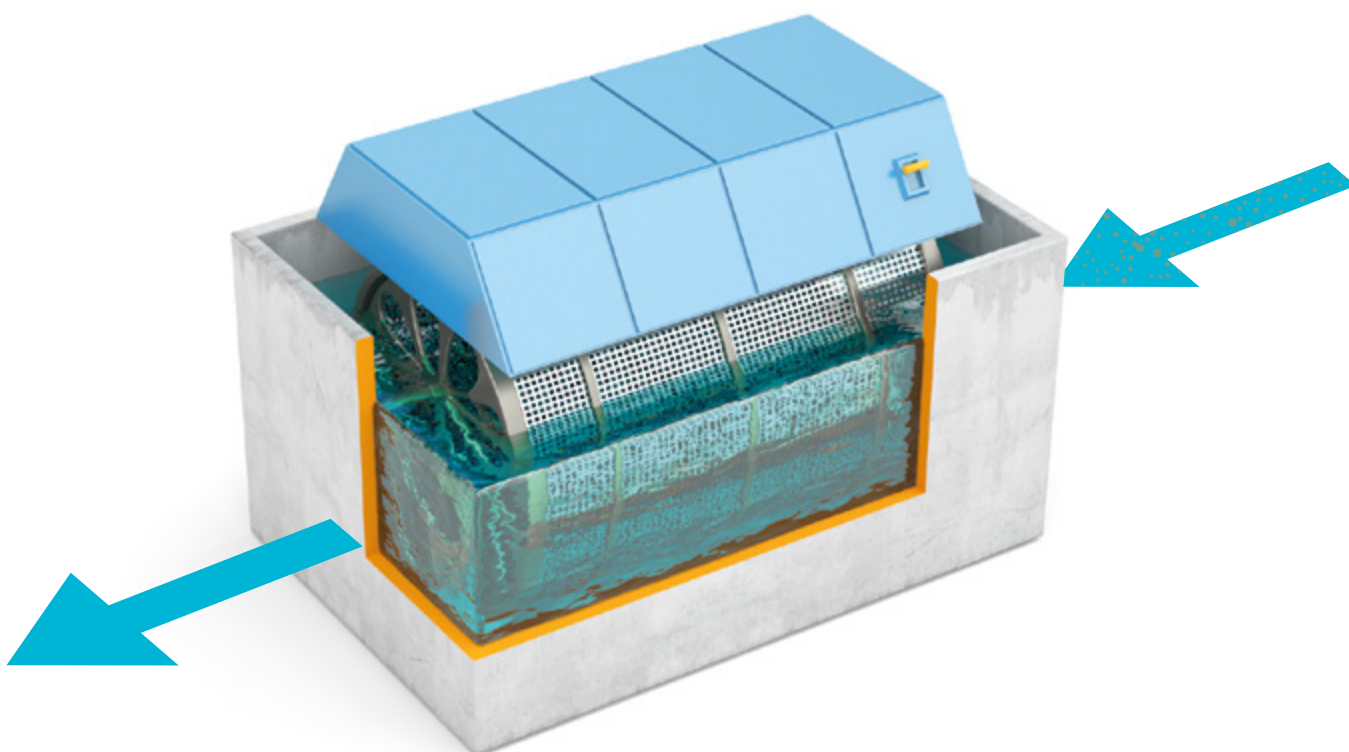


Ursprungligen kommer all näring in i systemet med fiskfodret. Av kvävet i fodret binds ca 38 procent i fisken vid tillväxt, 8 procent blir partikulärt avfall (fekalier) och 54 procent löses i vattnet. För fosfor används cirka 45 procent till tillväxt, 37 procent blir partikulärt avfall och 18 procent löses i vattnet. Dessa siffror kan variera lite beroende på foderkonvertering, mer om vad detta är finns i Kapitel 5. Siffrorna visar att man kommer att få ett partikulärt avfall som är ganska högt i fosfor och ett vatten med mycket löst kväve, det gäller att ta bort så mycket som möjligt av detta innan vattnet släpps tillbaka till fisken.

Mekaniskt filter

När det gäller mekanisk, partikulär filtrering är det vanligaste i RAS att använda sig av ett trumfilter. Ett trumfilter tar bort större partiklar genom att vattnet kommer in i en cylinderformad trumma som roterar samtidigt som vattnet genom ett övertryck filtreras ut genom en duk på trummans sidor. Denna filtreringsduk kan ha olika pordiameter, vanligt är mellan 40 µm till 100 µm. Partiklarna fastnar på duken i trummans insida och genom den roterande rörelsen flyttas de hela tiden närmare utloppet. Vid utloppet sitter ett sprinklersystem som spolar rent duken och samlar upp ett näringsrikt slam i en uppsamlingstank. Det är sedan detta slam som du kan använda för till exempel gödsling eller biogasproduktion.

I det mekaniska filtret har man nu rensat bort de större partiklarna och framför allt mycket av fosfor, men det finns fortfarande kvar mindre partiklar och mycket lösta närsalter.



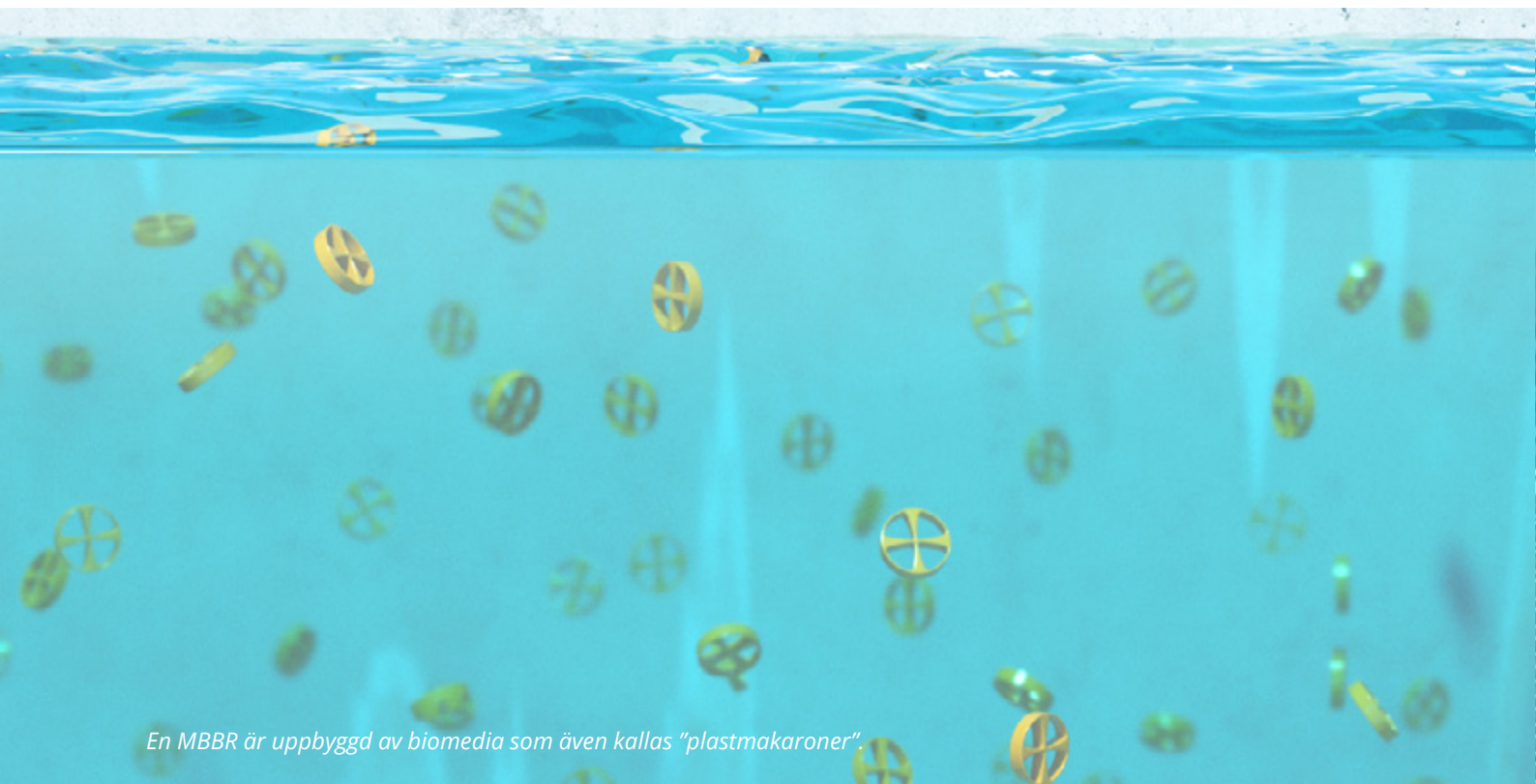
Ett trumfilter tar bort större partiklar genom att vattnet kommer in i en cylinderformad trumma som roterar samtidigt som vattnet genom ett övertryck filtreras ut genom en duk på trummans sidor.

Biofilter

Det finns flera olika typer av biofilter: genomflödesfilter, bioreaktorer, fixed-bed och moving bed bioreactor (MBBR). Varken genomflödesfilter eller bioreaktor används särskilt mycket inom RAS men kan vara värda att nämnas. I ett genomflödesfilter bildas en biofilm inne i ett rör eller på en platta som vattnet rinner igenom. (Biofilm är en ansamling av bakterier som bildar en skyddande miljö runt sig själva.) Fördelen med denna typ av biofilter är att det inte täpps till men reaktionstiden är lång och det går därför inte att använda för större mängder fisk. En bioreaktor är lite som ett trumfilter där vattnet kommer in i en roterande cylinder med biomedier. Inte heller detta filter är särskilt effektivt men fördelen är att man inte behöver tillsätta någon luftning. Tekniken används mestadels på reningsverk.

De två mest använda typerna av biofilter är MBBR och fixed-bed, eller en kombination av de två. En MBBR är uppbyggd av biomedier som även kallas "plastmakaroner", inne i en syresatt tank där omvandlingen av ammonium till nitrat tar form. "Plastmakaronerna" kan bestå av en massa olika substrat, men det vanligaste är att man använder små plastbitar med hålrum i, därav benämningen. Meningen med "makaronerna" är att öka ytan för bakteriell tillväxt utan att behöva ta upp jättemycket plats i anläggningen.

Vattnet kommer in på ena sidan av tanken fylld med biomedier där tätheten av media beror på och räknas fram baserat på (1) fodrets innehåll av protein, (2) en uppskattning av den maximala foderförbrukningen, (3) ytan på en enskild "makaron" och (4) vattengenomströmningshastighet. I biomedietanken (biofiltret) uppehålls vattnet tillräckligt länge för att bakterierna ska hinna omvandla ammonium till nitrit och nitrat. Uppehållstiden kan förkortas med en större mängd "plastmakaroner"



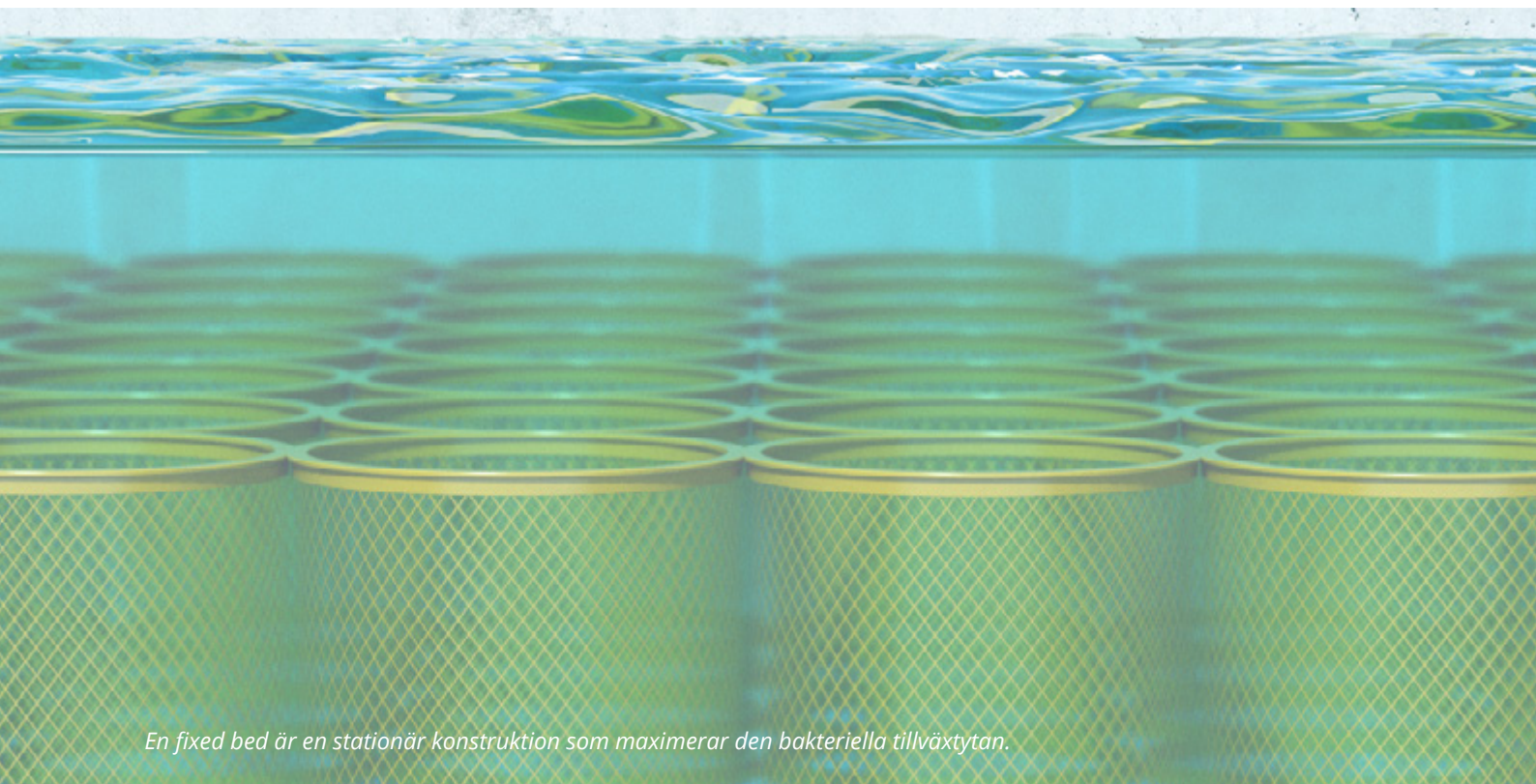
En MBBR är uppbyggd av biomedier som även kallas "plastmakaroner".

vilket ger en större bakteriell tillväxtyta eller kan förlängas om fodret har en hög andel protein eller att foderförbrukningen är hög. Luft tillförs hela tiden till biofiltret, oftast från botten. Detta både för att nitrifieringsprocessen (mer om denna snart) behöver tillgång till syre och för att hålla biomediet i rörelse.

I en fixed bed har man också ett biomediet men det består inte av en massa små plastbitar utan i stället av en stationär konstruktion som maximerar den bakteriella tillväxtytan. I övrigt fungerar de likadant men har sina respektive för- och nackdelar.

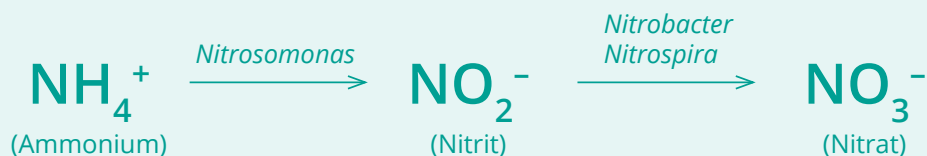
Fixed bed är väldigt effektiv till en början men efter hand blir det en tjock biofilm på biomediet och filtret kommer att täppas till. Därför krävs det ganska ofta rengöring av filtret för att det ska fungera bra. Det har fördelen att samla upp inte bara lösta näringsämnen utan även mindre partiklar som inte tagits upp av det mekaniska filtret.

En MBBR behöver inte rengöras lika ofta eftersom biomediet i denna typ av filter hela tiden skrapas mot varandra och skaver bort gammal biofilm. Detta gör filtret effektivt eftersom man ständigt har en levande och aktiv biofilm och det kan vara bra att använda biomediet av olika storlek och form för att hela tiden se till att skrapa av död och inaktiv biofilm. Det blir en del partiklar i vattnet, både sådana som sluppit igenom det mekaniska filtret, men också död biofilm som följer med ut från filtret. Av denna anledning är det inte ovanligt att man först har en MBBR och sedan en fixed-bed. Då behöver man inte göra rent sin fixed bed lika ofta eftersom mycket av närsalterna redan har tagits upp av MBBR, och fixed bed tar upp ytterligare näring samtidigt som den samlar upp de små partiklarna som sluppit igenom det mekaniska filtret och biofilmsrester från MBBR.



En fixed bed är en stationär konstruktion som maximerar den bakteriella tillväxtytan.

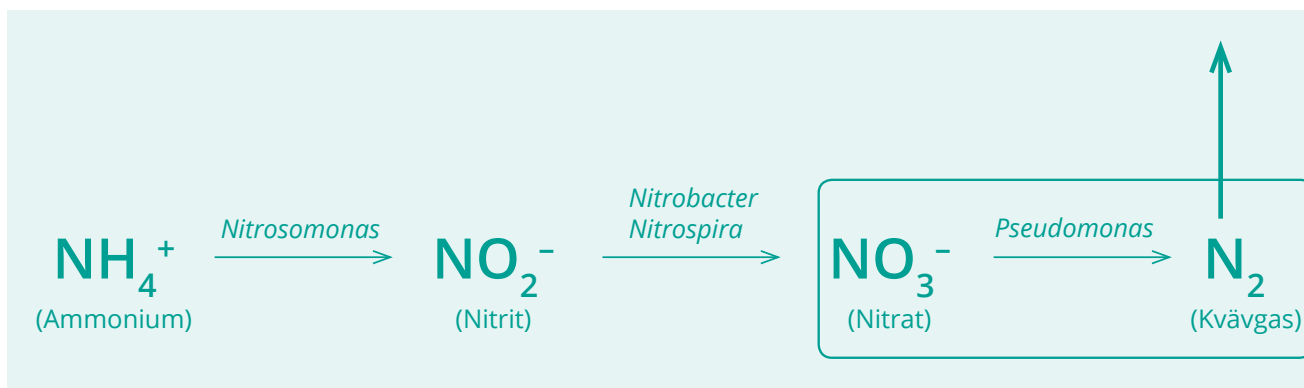
Så, vad är det egentligen som händer i ett biofilter? Vi nämnde tidigare att ammonium är giftigt för fisken och biofiltrets huvudsakliga uppgift är att göra om denna giftiga kväveförening till den mindre giftiga versionen nitrat. Detta görs i två steg. I det första steget har vi ett bakteriesläkte, *Nitrosomonas*, som med hjälp av syre (O_2) har möjlighet att omvandla ammonium (NH_4^+) till nitrit (NO_2^-). Ett andra steg behövs eftersom nitrit också är giftigt för fisken och måste omvandlas till nitrat (NO_3^-), vilket är det andra steget. Detta kan göras av två olika bakteriesläkten, *Nitrobacter* eller *Nitrospira*.



Viktigt att tänka på när du ska starta är att det tar tid att få igång ditt biofilter, oavsett vilket typ du väljer. Bakterier växer fort men ska du ha tillräckligt många för att ta hand om allt kväve från en fiskodling kan det ta 45–60 dagar innan biofiltret nått full kapacitet. Du kan i början antingen tillsätta ammonium för att mata ditt biofilter, alternativt börja med lite fisk och successivt fylla på i takt med att biofiltrets kapacitet växer. Hur som helst är det bra att mäta ammonium- och nitrathalt för att säkerställa att biofiltret tar hand om de kväveföreningar som kommer från fisken innan man går i full produktion, och även under produktionen. När du startar har du även ett annat val att göra, antingen köpa in existerande bakteriekulturer, vilket går fortare att få igång men bakterierna är inte nödvändigtvis optimala för din odling. Alternativt så väntar du på att bakterierna som finns i odlingen själva ska etablera sig i biofiltret. Köper du in en bakteriekultur till en början kommer dom naturliga bakterierna i odlingen förr eller senare att ta över biofiltret eftersom dom är bättre anpassade men det kommer att ta längre tid.

När vattnet kommer ut ur biofiltret har alltså det giftiga ammoniumet omvandlats till nitrat och vattnet kan sedan pumpas tillbaka in till fisken. Du kommer över tid vara tvungen att späda vattnet för att sänka även nitrathalten. Nitrat är inte lika giftigt som ammonium eller nitrit men kan vara skadligt i höga halter. Vanligt är att man byter ut 5–10 procent av vattnet dagligen, ibland mindre. Om du har begränsad tillgång till vatten, eller bara vill minimera din vattenförbrukning, kan man utföra ytterligare ett steg i kvävetets kretslopp – denitrifikation. I detta steg omvandlas nitrat till kvävgas (N_2) med hjälp av bakteriesläktet *Pseudomonas*, som sedan luftas ut ur systemet. Till skillnad från nitrifikation sker denitrifikation under anaeroba förhållanden, alltså utan syre. Om man vill göra detta behöver man tillsätta en kolkälla, oftast en alkohol, till exempel metanol. I övrigt använder man samma typ av bio-

filter som för nitrifikation fast som sagt under anaeroba förhållanden. Det är väldigt viktigt att se till att inte få in syre i detta steg eftersom det då kan bildas vätesulfid (H_2S) som är väldigt giftig för fisken. Vätesulfid luktar riktigt illa så man märker snabbt om detta har skett. Det blir stora mängder slam som biprodukt av denitrifikation så man behöver lägga ganska mycket tid på att göra rent sina filter om man väljer denna typ av rening istället för att späda ut vattnet.



Ett alternativ till ett denitrifikationsfilter är en akvaponi där nitrater i vattnet tas upp av växter innan samma vatten återförs till fiskarna. Det krävs många växter för att effektivt rena vattnet från nitrat och en stor yta men som bonus får man ännu en produkt som man kan sälja: växterna. Det går även att bygga en akvaponi på ett fyndigt sätt som maximerar utrymmen och volymen i din odlingslokal. Däremot tillför akvaponiken ett mer komplicerat system där man ska ta hänsyn till växternas behov som inte alltid är desamma som fiskens behov, som till exempel starkt ljus, varmare vatten (beroende på fiskart) och ett något lägre pH än det som fisken (och bakterier i biofiltret) behöver. Du kan lära dig mer om akvaponik i kapitel 4.

Luftning/Syresättning

Både fisken och bakterierna i biofiltret använder syre och andas ut koldioxid, balansen mellan dessa två gaser behöver därför återställas. Ytvatten har naturligt en syresättning på 100 procent. Efter att vattnet gått igenom fisktankarna och biofiltret är syrehalten nere på runt 70 procent. Det finns en mängd olika sätt att lufta och syresätta vattnet för att komma tillbaka till 100 procent syresättning. Vilket du väljer beror dels på layouten av din anläggning och dels hur mycket syre den fiskart du odlar behöver.

Du kan välja att pumpa in luft i vattnet. På detta sätt exponeras vattnet till en stor yta av små luftbubblor som har ungefär samma koncentration av syre och koldioxid som atmosfären. På grund av fysiska lagar (Henry's Law) kommer då vattnet ha samma koncentration av syre som luften som bubblas igenom den. Den koldioxid som fanns i högre koncentration efter att fiskarna och bakterierna hade förbrukat syret släpps ut i luften och ersatts av syre. Denna typ av syresättning är praktisk eftersom man kan använda den som ett sätt att transportera vattnet men syresättningen blir sällan optimal eftersom det krävs att hela vattenvolymen får kontakt med luft. Den volymen kan vara riktigt stor i vissa fall.

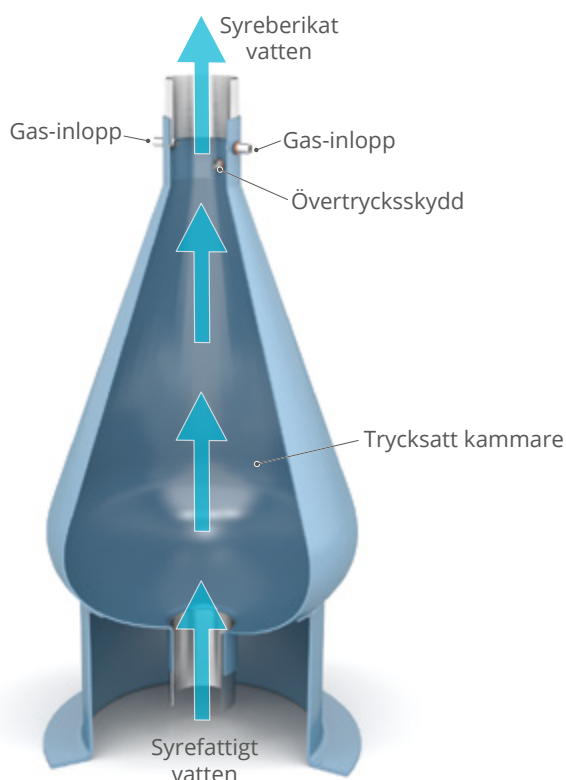
Man kan också placera ut en skiva med en massa små hål som vattnet får rinna igenom. På detta sätt får vattnet mycket kontakt med den omgivande luften och släpper ifrån sig koldioxid, och syrehalten går upp till det som finns i luften omkring. Det är ett effektivt sätt att lufta vattnet men tar ganska stor plats.



Översikt av en RAS-odling. Det kan krävas stora ytor för att lufta vatten så ha det i åtanke när du planerar för din odling.

Med dessa två metoder tillsätter du inget extra syre utan luftar endast ut koldioxid och låter vattnet själv buffra upp med syre från luften. Det kallas för att man strippar gaser och på detta sätt kan du komma upp till ungefär 90 procent syresättning, ibland 100 procent om du har stora ytor att jobba med. 90 procent syresättning är tillräcklig om du odlar till exempel tilapia eller clarias, vill du däremot odla exempelvis regnbåge måste du komma upp i 100 procent syresättning, eller helst ännu mer. För att göra det behöver du använda dig av ren syrgas eller flytande syre.

De vanligaste sätten att göra detta är antingen med syrekoner eller syreplattformar. I en syrekon separerar man en del av vattnet, leder in det i konen som har ett tryck på runt 1,4 bar med extra hög syrehalt. Vattnet som kommer ur konen har en syresättning på 200–300 procent och när det blandas med det mindre syresatta vattnet blir det i slutändan en hög syresättning i allt vatten. Det är en effektiv metod eftersom man inte behöver behandla allt vatten utan kan ha ett fortsatt bra flöde, det är emellertid relativt dyrt och energikrävande men används på många större odlingar.



Det andra alternativet är att använda sig av en syreplattform, en låda med ett betydligt lägre tryck än i syrekonen, runt 0.1 bar, där flytande syre pumpas in i vattnet och löser upp sig för att få upp syresättningen till 100 procent. I det här fallet kommer syrehalten inte upp i över 100 procent och man måste därför behandla allt vatten som ska tillbaka till fisktankarna.

Andra sätt att syresätta vatten kan vara att använda sig av rent syre som är pumpad direkt in i tankarna via syrestenar eller "injiceras" direkt i röret som leder till varje tank precis innan det går till tanken.

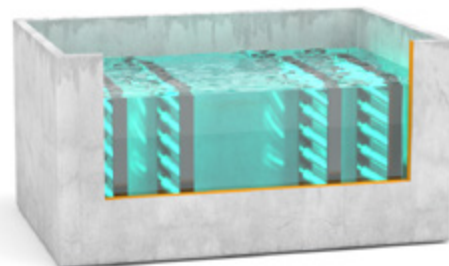
UV- och ozonbehandling

För att avdöda bakterier, virus och parasiter kan du UV- och/eller ozonbehandla vattnet.

Behandling kan du göra både med inkommande vatten och det recirkulerande vattnet. Har du brunns-, grund- eller kommunalt vatten är det oftast inte nödvändigt men om du använder regnvatten eller vatten från en sjö eller å kan du behöva behandla vattnet innan det kommer in i odlingen.

UV-ljus mäts i mikrowattsekunder per kvadratcentimeter ($\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$). Det behövs mellan 2000–10 000 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$ för att avdöda 90 procent av organismerna i vattnet, beroende på hur mycket bakterier, virus och/eller parasiter det finns. Behandlingen fungerar så att vattnet måste komma i direktkontakt med UV-ljuset under en viss tid för att DNA-strukturerna i organismerna ska förstöras och på detta sätt göra dem ofarliga. UV-ljus är en vanlig och relativt enkel metod att behandla vattnet på och fungerar bra så länge det inte finns alltför mycket organismer.

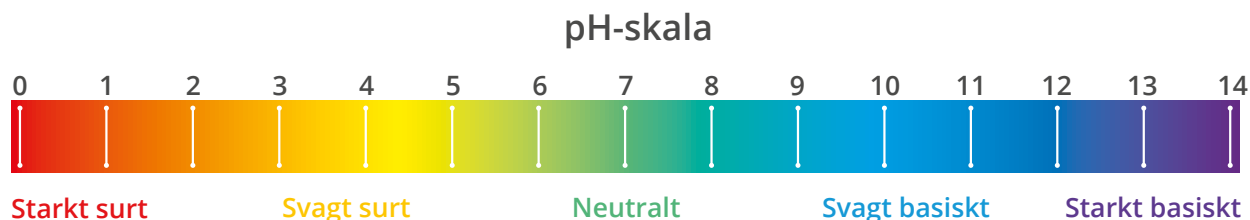
Du kan även använda dig av ozon för rening vilket är mycket effektivt men kräver mer försiktighet då ozon är en giftig gas, både för fisken och människor som jobbar med den. Ozon förstör organiskt material (alltså bakterier, virus etc.) och har fördelen att de då bildar aggregat som kan avlägsnas från vattnet som då blir väldigt klart och fint.



UV- och/eller ozonbehandling av ditt vatten kan vara nödvändigt för att inte smittor skall spridas i din anläggning.

pH

pH är ett mått på hur surt eller basiskt något är. Skalan sträcker sig mellan 1 till 14, där pH 7 är neutralt. När du mäter pH är det mängden vätejoner i vattnet som du mäter, ju fler vätejoner desto lägre pH, eller surare vatten. Värt att veta är att pH skalan är logaritmisk, det finns alltså 10 gånger fler vätejoner i vatten med pH 6 jämfört med pH 7. Detta kan vara bra att känna till eftersom ett för lågt eller högt pH är kritiskt för fisken. Om ditt pH exempelvis har sjunkit från 7 till 5 har vattnet inte blivit dubbelt så surt utan 100 gånger så surt. Det är därför viktigt att hålla koll på pH-värdena i din odling hela tiden. I din fiskodling vill du ha ett pH mellan 7 och 8 för att både fisken och bakterierna i biofiltret ska trivas.



För att fisken och bakterierna i ditt biofilter ska må bra vill du ha ett pH mellan 7 och 8 i vattnet.

När fisken respirerar och biofiltret omvandlar ammonium till nitrat sjunker pH eftersom koldioxid och syra bildas. Eftersom pH ska vara mellan 7 och 8 kan du behöva tillsätta en bas. Baser fungerar så att ämnen binder sig till lösa vätejoner så att dessa inte längre är fria i vattenmassan och då går pH upp igen. Det finns flera olika baser att välja på och de har alla sina för- och nackdelar. Några som är vanliga att använda vid fiskodling är natriumhydroxid (NaOH), kaliumhydroxid (KOH), kalcium hydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), kalciumkarbonat (CaCO_3) och kaliumkarbonat (K_2CO_3). Vissa, till exempel KOH och NaOH är starka baser och bör användas med försiktighet men har fördelen att du inte behöver använda särskilt mycket och de ger inga utfällningar som exempelvis kalkbaserade baser kan göra.

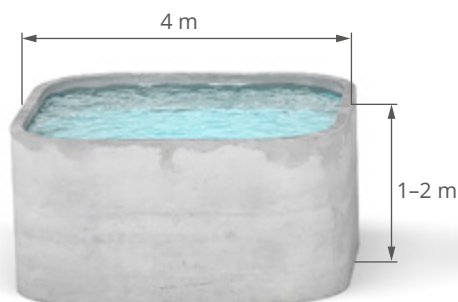
En annan parameter som ofta mäts i fiskodlingar är vattnets alkalinitet. Det är ett mått på vattnets buffringskapacitet, hur stabilt det är för pH-förändringar. Alkalinitet mäts i CaCO_3/l , ju högre alkalinitet desto högre buffringsförmåga.

Nu har vi gått igenom de huvudsakliga stegen i reningsprocessen av en RAS och vattnet är redo att komma tillbaka in till fisktankarna. Det finns några saker som vi inte tagit upp än som kan vara värt att veta lite mer om.

Tankdesign

Det finns en uppsjö av olika fisktankar på marknaden och många odlare bygger sina egna eller använder något som tidigare varit tänkt för ett helt annat ändamål, exempelvis ses ofta fiskodling i gamla 1000 L IBC-tankar. Vilken typ av tankar du väljer är väldigt individuellt och beror mycket på layouten av just din odling.

Det är ovanligt numera att man använder rektangulära tankar eftersom det bildas "döda zoner" i hörnorna. Man vill att vattnet ska strömma jämt i hela tanken men om man har skarpa hörn kommer vattnet inte åt här och det bildas då ofta bakteriekolonier i detta mer stillastående vatten och det kan även samlas fekalier och foderrester. Det vanligaste är därför att ha rektangulära tankar med mjuka hörn, åttkantiga tankar eller helt runda.



Rektangulär tank med runda hörn



Åttkantiga tank



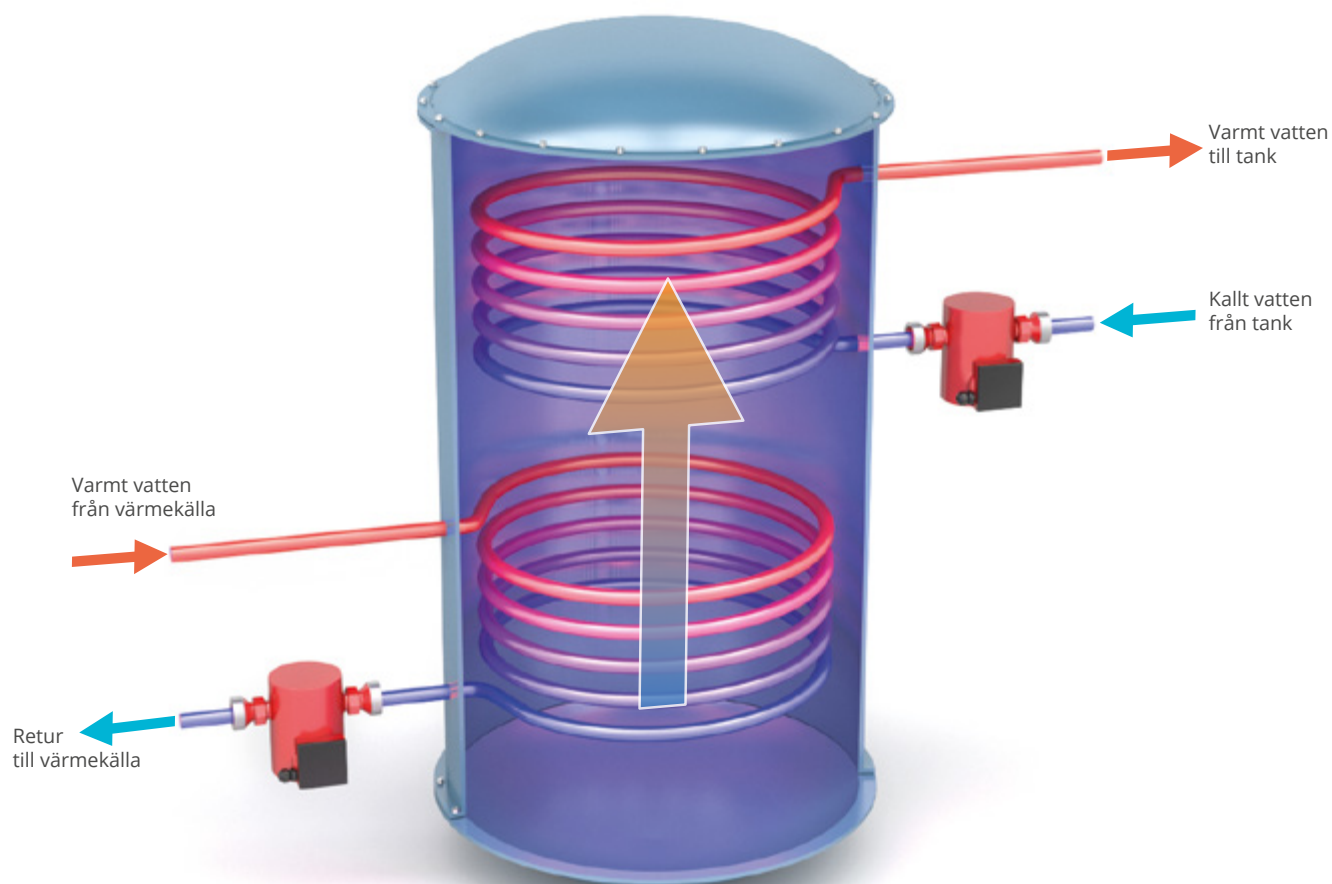
Rund tank

Storleken kan variera mellan 1 och 30 meter i diameter beroende på storleken av odlingen. Själva tanken bör ha en 1:4 till 1:2 relation mellan höjden och diametern, säg att din tank är 4 meter i diameter, höjden bör då vara mellan 1 och 2 meter för att skapa ett optimalt flöde. Hur vattnet flödar i tanken är också viktigt. Du vill få en jämn och fin ström från inloppet på ena sidan till utloppet på andra sidan så att fisken trivs bra i hela tanken och vattenkvaliteten blir jämn. Det är viktigt var utloppet sitter så att det inte bildas några gömmor med fekalier och foderrester utan att allt detta försvinner med utloppsvattnet, ofta sätts utloppet därför i mitten av tankens botten.

Uppvärmning av vatten

En av de största fördelarna med att odla i RAS är att man kan hålla optimal temperatur året runt för den art som odlas. På vår breddgrad innebär det framförallt att värma vatten, även om kylning kan behövas under de varmaste sommarmånaderna.

Det kan vara väldigt energikrävande att värma eller kyla vatten, faktiskt går det åt ungefär lika mycket energi för bägge delar. Det finns flera sätt att värma vatten men det vanligaste är någon typ av värmeväxling. I värmeväxling används ett varmare media för att värma vattnet in till odlingen.



Det vanligaste i fiskodlingar är att man använder sig av en eller flera värmepumpar för att värmeväxla och på så sätt värma upp vattnet. Man kan också värmeväxla det utgående vattnet från odlingen för att inte den energin ska gå till spillo. Har du möjlighet att samarbeta med någon typ av industri finns det ofta varmt spillvatten att använda. Ofta kan man kanske inte odla fisk direkt i spillvattnet då det kan innehålla ämnen som inte är hälsosamma för fisken men ofta går det bra att värmeväxla med detta vatten.

Ett annat alternativ som används i fiskodling, även om det inte är lika vanligt, är värmeelement. Det fungerar som ett vanligt element som sänks ned, antingen i tankarna eller placeras i rör med inkommande vatten, och höjer då temperaturen på det omgivande vattnet.

Vattnet värms även "ofrivilligt" av till exempel pumpar och biologisk aktivitet, så ha detta i åtanke om du själv designar ditt system.

Pumpar

Eftersom vattnet recirkuleras i odlingen måste du använda dig av pumpar på olika ställen. Precis som med uppvärmning av vatten är detta energikrävande och det är därför viktigt att tänka på var du placerar pumpar så att kapaciteten maximeras och energianvändningen minimeras.

Du kan med fördel bygga anläggningen så att du bara behöver pumpa den största delen av vattnet en gång för att sedan använda dig av gravitationen i flera steg. Man kan som tidigare nämnts använda luftning av vatten för att transportera det från en plats till en annan och på detta sätt kombinera två nödvändigheter och minimera energianvändandet.

"Du kan med fördel bygga anläggningen så att du bara behöver pumpa den största delen av vattnet en gång..."

Du bör även tänka på var i odlingen du placerar dina pumpar.

Det bör inte vara innan trumfiltret eftersom de då lätt blir igentäppta med partiklar. Viktigt att tänka på när man räknar på vilken pumpkapacitet man behöver är att räkna med samtliga lyfthöjder i odlingen men också förluster i rör av olika dimensioner, svängar samt kopplingar.

Övervaknings- och backupsystem

Att odla i RAS är teknikintensivt och någonting kan lika gärna gå sönder mitt i natten som under arbetsdagen – därför är det viktigt att ha ett övervaknings- och backupsystem som varnar dig om något inte är som det ska.

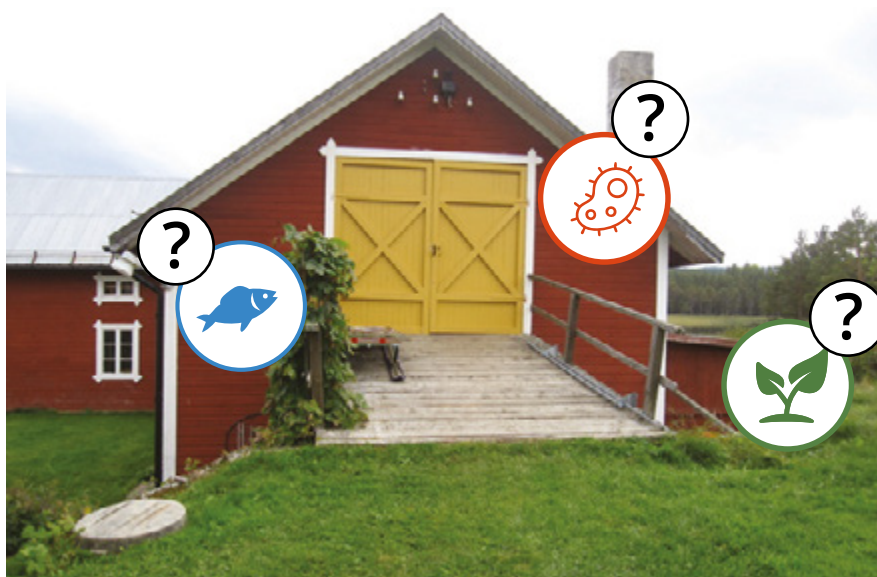
Det finns många olika versioner och avanceringsgrader av dessa system. Ofta finns det system som reglerar för pH, syre, temperatur, vattennivå och liknande parametrar, de kan också varna när värden eller nivåer blir högre eller lägre än de rekommenderade. Att ha ett system som då skickar ett varningsmeddelande till dig är att föredra.

Det är också viktigt att ha någon typ av energiförsörjning som går igång vid ett strömavbrott, t ex en dieselgenerator. Om du skulle behöva använda dig av ditt backupsystem är detta oftast bara under en kortare period och då behöver inte alla delar av systemet vara kopplade hit men se till att vattnet cirkulerar och att syrenivåerna inte sjunker för lågt. Utan cirkulation och tillsättning av nytt syre kan vattnet i tankarna bli giftigt för fisken redan inom en timme och ditt biofilter sluta fungera – så kom ihåg att testa med jämna mellanrum att ditt backupsystem fungerar.

Odlingspotential

Innan du kan börja planera din odling är det viktigt att veta vilken kapacitet din lokal har. Det är inte helt enkelt att räkna ut hur mycket fisk en lokal rymmer men här kommer vi att gå igenom några tumregler för att underlätta processen.

Först och främst måste vi tänka på att ungefär en femtedel av ytan försvinner till ditt reningssystem. Utöver detta behöver du omklädningsrum, foderlager, slakteri och liknande lokaler som inte ska vara i direkt kontakt med odlingsdelen. Det är även en fördel om man kan skilja yngel från större fisk för att minska risken för smittspridning.

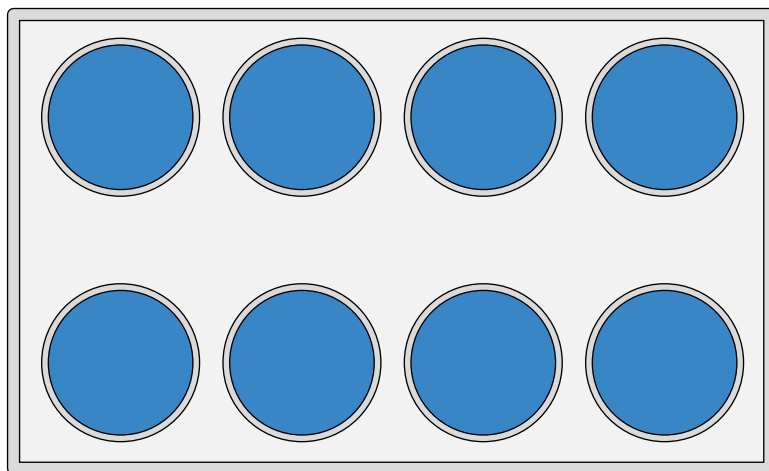


Varje byggnad är unik

Layouten på byggnaden kan påverka hur mycket fisk som kan odlas. Om du har en byggnad med 300 m² odlingsyta har du ungefär 240 m² som kan användas att placera odlingstankar på efter att du räknat bort yta för reningssystem. Beroende på om detta är en lång smal, kvadratisk eller en typiskt rektangulär byggnad får du anpassa vilken storlek på tankar du använder. Passar det bäst att ha ett fåtal stora tankar eller har du kanske en gammal gödselränna mitt i rummet så att det istället passar bättre med många små? När du odlar fisk är det inte bara golvytan som räknas utan även takhöjden. Ju djupare tankar du kan ha desto mer fisk kan du odla. Tänk på att du även behöver utrymme ovanför tankarna för att till exempel kunna fylla på foderautomater, håva med mera.

Har du till exempel cylinderformade tankar som är 3 meter i diameter och 1 meter djupa får du en volym på ca 7 m³. Om du istället har tankar som är 1,5 meter djupa utökas volymen till ca 10,5 m³ utan att du använt mer golvyta. Har du 20 stycken av de större tankarna får du 70 m³ **mer** volym, alltså lika mycket som 10 stycken av de mindre tankarna!

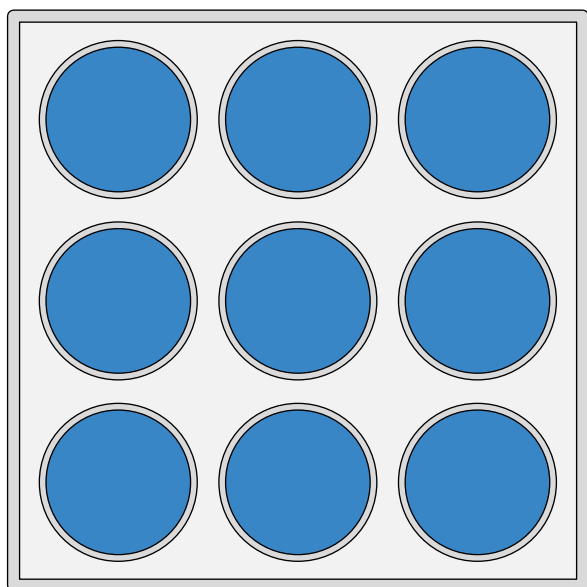
Nedan har vi några exempel på olika byggnader och hur man kan variera dessa. Alla har 240 m² odlingsyta men olika layout och sätt att använda ytan på.



240 m² (12 · 20 m)
8 tankar
4 meter i diameter
1 meter höga = 100 m³
1,5 meter höga = 148 m³

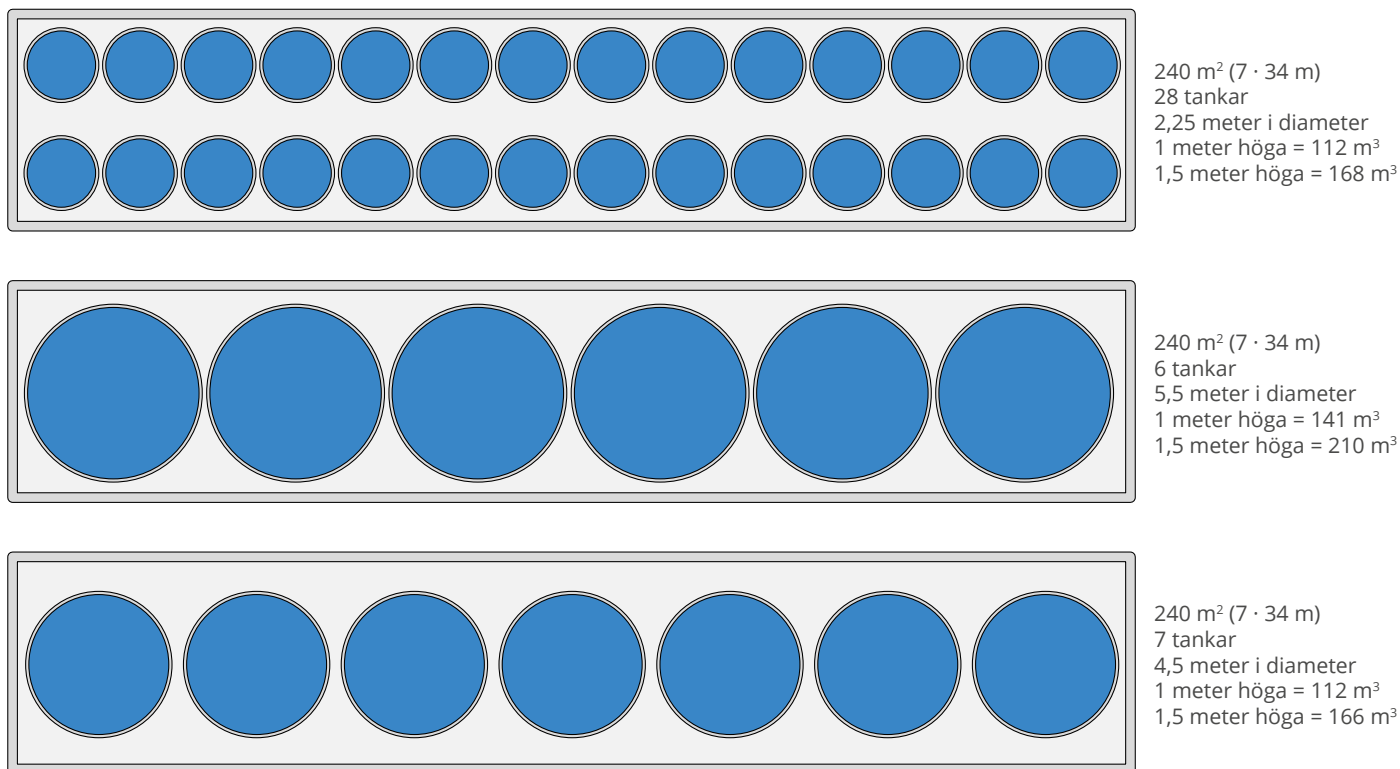
Ovan har vi en typiskt rektangulär byggnad som är 12 x 20 meter. Vi har valt att placera 8 tankar i lokalen, 4 längs varje vägg och har därmed gott om plats att röra oss mellan tankarna. Varje tank har en diameter på 4 meter och är antingen 1 eller 1,5 meter djup och ger då en volym på antingen 12,5 eller 18,5 m³ per tank. Denna layout ger totalt 100 eller 148 m³ volym beroende på djupet av tankarna.

Om vi istället har en kvadratisk byggnad som på bilden nedan får vi tänka annorlunda om hur vi placerar tankarna. I exemplet är byggnaden 15,5 · 15,5 meter och vi har valt att ha 9 stycken tankar med en diameter på 4,5 meter vardera. Beroende på tankarnas djup – 1 eller 1,5 meter – har vardera tank en volym på antingen 15,9 eller 23,8 m³ vilket resulterar i en total volym på antingen 143 eller 214 m³.



240 m² (15,5 · 15,5 m)
8 tankar
4 meter i diameter
1 meter höga = 100 m³
1,5 meter höga = 148 m³

Det finns förstås olika sätt att utnyttja ytan i samma lokal på. Nedan följer tre exempel på samma lokal.



Vi ser att odlingsytan för de 28 små tankarna och de 7 medelstora tankarna är väldigt lika – 112/168 m³ samt 112/166 m³, men om de större tankarna används får vi 141/210 m² beroende på djupet av tankarna. Vilken av dessa layouter man väljer kan bero på mindre detaljer inne i lokalen eller eget tycke och smak.

Små tankar kan vara lättare att hantera, du får bättre överblick av fisken men det blir mer underhåll och risk att någonting går sönder ökar. Med större tankar kan du få mer odlingsvolym och mindre underhåll men har inte lika bra överblick. Om någonting sker med en tank påverkas en större procent av odlingen vilket kan få större konsekvenser än om det sker i en mindre tank.

Alla exempel ovan är bara för att visa olika sätt att använda lokaler. Det går att göra på oändligt många olika sätt och dessa exempel är inte nödvändigtvis de mest optimala lösningarna för dessa dimensioner.

Det är också vanligt att man har olika storlekar av tankar i samma lokal. Ju mindre fisken är desto mindre tankar. När fisken växer flyttar du över den till större tankar så att du kan ta in ny fisk i de mindre. På detta sättet får du ett bra flöde i din produktion och har inte tankar stående tomma som inte används eller har för låg/hög täthet.

Fisken bestämmer

Nu när vi vet lite mer om vilken volym vi kan förvänta oss är det dags att titta på hur mycket fisk du kan producera. Detta beror väldigt mycket på vilken art du väljer att odla. Olika arter trivs med olika tätheter. Om vi återgår till de tre arter som vi tidigare tagit upp – regnbåge, tilapia och clarias – kommer du att se stor skillnad i hur mycket fisk din odling kan producera. Om vi för enkelhetens skull väljer att inreda lokalen som i första exemplet med 8 tankar som är 4 meter i diameter och 1 meter höga får vi en volym på 100 m^3 . Den vanligaste tätheten för regnbåge i RAS är 60 kg/m^3 , vi tar alltså $100 \text{ m}^3 \times 60 \text{ kg} = 6000 \text{ kg}$. Odlingen kan hålla 6 ton fisk.

Väljer du däremot att odla tilapia som har en normal täthet på omkring 120 kg/m^3 får du en annan siffra, $100 \times 120 = 12000$, 12 ton fisk. Clarias klarar av väldigt höga tätheter och trivs runt 180 kg/m^3 , $100 \times 180 = 18000$, 18 ton fisk. Du måste tänka på att vi nu har förutsatt att alla tankar är fyllda till brädden och att tätheten är maximal. Detta kommer inte att vara fallet i verkligheten. Varje tank har en volym på ca $12,5 \text{ m}^3$ men du kanske bara kan fylla den med ca $11,5 \text{ m}^3$ vatten, då försvinner 8 m^3 i vårt exempel eftersom du har 8 stycken tankar och du har istället 92 m^3 att odla i. Detta ger dig en kapacitet på antingen 5,5 ton regnbåge, 11 ton tilapia eller 16,5 ton clarias.

Du måste också ta hänsyn till hur snabbt fisken når sin slaktvikt. Odla du tilapia eller clarias kan vi få upp 11 respektive 16,5 ton två gånger om året då deras tid från yngel till slakt bara är 6 månader. Regnbåge har lite långsammare tillväxt och en produktionscykel på ungefär 10–12 månader. Du har därför möjlighet att producera 22 ton tilapia eller drygt 33 ton clarias per år men bara 5,5 ton regnbåge.

Om man väldigt snabbt och grovt vill räkna på hur mycket fisk man kan odla i en lokal är en bra tumregel att det krävs mellan 10–30 m^2 per ton fisk. I exemplen ovan där vi hade en byggnad på 300 m^2 skulle vi alltså kunna odla mellan 10 och 30 ton fisk. När vi ovan räknade lite närmare på det kom vi fram till att det var mellan 5,5 och 33 ton fisk per år och att det finns många parametrar som spelar in på hur stor kapacitet en byggnad har, därför bör tumregeln på 10–30 m^2 bara ses som en fingervisning.

Layouten, tankarnas djup och valet av fiskart är avgörande för hur mycket fisk du kan odla. Av dessa anledningar är det mycket svårt, eller omöjligt, att säga hur mycket fisk som kan odlas per kvadratmeter när det kommer till befintliga byggnader. Exemplet ovan stämmer förmodligen inte med din odlingslokal, du kanske kan få in mycket mer fisk eftersom du har högt i tak, eller lite mindre för att det finns rör och rännor på knepiga ställen. Som vi även nämnde är det bra att ha tankar av olika storlekar för olika storleksklasser av fisk och då måste man räkna om även här. Man bör också tänka på att tätheten i fisktankarna inte alltid ligger på det optimala för arten utan kommer att variera under produktionscykeln. Innan du börjar planera för mycket i detalj för din odling är det bra att sitta ned och noggrant gå igenom hur mycket fisk det är möjligt för dig att producera så att du vet detta när det är dags att göra en budgetkalkyl.

“Layouten, tankarnas djup och valet av fiskart är avgörande för hur mycket fisk du kan odla.”

Kapitel 3

FISKARTER

En inomhusodling med RAS-systemet ger dig kontroll över de flesta parametrar som påverkar fisken. Således ger RAS möjlighet att odla (nästan) vilken fiskart som helst, även på ställen där detta förut var omöjligt. I Sverige kan du odla traditionella arter som regnbåge (*Onchorynchus mykiss*), men RAS tillåter också odling av exempelvis de två afrikanska varmvattensfiskarterna och den idag, i Sverige, utdöda stören som presenteras här.

Eftersom fisk är kallblodiga är de direkt påverkade av temperaturen i omgivningen. Denna påverkan speglar sig i, bland annat, födobeteende och tillväxt. Värdena för tillväxt hos regnbåge presenteras på två olika sätt. Det vanligaste sättet är att mäta tillväxt i procent per dag eller "specific growth rate" (SGR), men detta mått påverkas starkt av odlingstemperatur. En regnbåge kan till exempel ha en SGR en bra bit under 1 procent/dag på 8C men 2,5 procent/dag i 16-gradigt vatten. Thermal unit growth coefficient (TGC) däremot inkluderar temperatur i beräkningen och är därför ganska stabil på olika odlingstemperaturer men bara OM man håller sig inom "normala" eller "nära optimala" odlingstemperaturer. Utanför det "normala" kommer TGC att ge en felaktig uppskattning av tillväxt.

Denna introduktion till fiskarter kommer inte att sammanfatta *alla* biologiska, fysiska och kemiska parametrar du måste ta hänsyn till när du odlar en specifik art. Men du kan använda informationen för att få en bättre förståelse för vad dessa fyra utvalda arter kräver och hur val av art kan påverka verksamheten. I inledningen för varje art kommer en sammanfattning av några biologiska och kemiska parametrar, sedan kommer en kort beskrivning av hur denna art passar i en odlingssituation när det gäller temperatur, tillväxt, täthet, tillgång till en domesticerad eller avlad stam, eller hur marknaden ser ut. Fördjupningsmaterial finns att få tag på om man vill lära sig mer om dessa eller andra fiskarter. Se referenslista i slutet av handboken, här kan du även hitta uppgifter till återförsäljare av yngel.



Regnbåge

Oncorhynchus mykiss



REGNBÅGE

Möjliga odlingstemperaturer: 10–20°C

Optimal temperatur: 16 °C

pH: 6,5–8,5

Syrehalt: >6,5mg/l; 100 procent syresatt

Recirkulationsgrad: 2–3 gånger per timme

Tillgång till ägg/yngel/parr/smolt: Ja

Avlad stam: Ja

Foder & utfodring: Finns speciella foder och mycket info om utfodring av regnbåge

Tillväxthastighet – SGR (Specific Growth Rate): 1,2–3,0

TGC (Thermal Unit Growth Coefficient): Kan vara upp emot 2,5

Foderkoefficient: 0,7–1,1

Vanlig täthet: 30–60 kg/m³

Tid från fiskyngel till slakt: 10–12 månader beroende på temperatur och startvikt/önskad slaktvikt

Slaktvikt: 800–1500g

Vattenanvändning per dag och kg fisk vid 2 procent påfyllning och täthet av 50 kg/m³: 0,4 l

Regnbåge

Regnbåge är en laxfisk ursprungligen från Nordamerikas västkust. Den har inplanterats i många europeiska länder men har inte kunnat etablera sig med *vilda* bestånd i Sverige.

Regnbåge är den vanligaste och viktigaste fisken i svenskt vattenbruk. Statistik från Statistiska Centralbyrån (SCB, 2017) visade 55 aktiva odlingar av regnbåge och en produktion av 11 547 ton under 2016 med ett värde på 373,8 miljoner kronor. Närmare 80 procent av den produktionen skedde i sötvatten (9123 ton) och framförallt i kassar i norra Sverige.

Det finns flera anledningar till varför just regnbåge odlas mer än alla andra fiskarter i Sverige. Förutom att den smakar bra och liknar Atlantlax, som är en fisk som vi har vana att äta mycket av, är den också relativt lättodlad och växer bra i odlingsmiljö. De klarar odlingsförhållanden bra och beteendemässigt är det en tacksam fisk att odla. Av laxfiskarna är regnbåge den mest lättodlade och, även om den liknar lax är den tillräckligt annorlunda för att inte nödvändigtvis vara en direkt konkurrent till den mängd lax som vi importerar från Norge.

Som med alla laxfiskar är regnbåge känslig för låga syrehalter och höga temperaturer. Det är viktigt att hålla en hög vattenkvalitet i odlingen för alla laxfiskarter. Ett jämnt pH-värde, hög halt av syre och kontinuerlig recirkulering säkerställer detta ändamål.

Regnbågen växer som sagt bra, och kan slaktas efter 10–12 månader under optimala odlingsförhållanden. Den omvandlar foder till kött (foderkoefficienten) på ett effektivt sätt och är relativt lätt att få tag på som yngel/smolt eller även rom.

Det är ganska vanligt att man slaktar regnbåge strax över 2 kg men den odlas mer och mer till 800–1500g som regnbågsforell. Detta gör att man kan förkorta produktionstiden innan slakt och man minskar konkurrensen med stor Atlantlax.

Eftersom laxfiskar främst odlas i kassar är man en direkt konkurrent till dessa när man producerar regnbåge i RAS. Det är därför viktigt att man gör korrekta och realistiska ekonomiska beräkningar för att vara säker på att försäljningen kan bära de ofta högre kostnader som är associerade med RAS.

Importerade varmvattensarter

Det finns två nya icke-inhemska arter som har kommit in på den svenska odlingsmarknaden. Även om de är väldigt olika på det fylogenetiska trädet, har de ändå flera gemensamma egenskaper. Niltilapia och clariasmal är båda allätare och kan i stor utsträckning utfodras med vegetabiliskt baserat foder. Båda arterna har odlats under lång tid i varmare delar av världen och har, speciellt när det gäller tilapia, avlats fram till många olika stammar. Båda arterna växer fenomenalt snabbt och är tåliga vid höga tätheter och sämre vattenkvalitet. De är anpassningsbara till alla olika odlingssätt och är väl anpassade till odling även i RAS.

De största nackdelarna är en acceptans av dessa ovanliga fiskar på den svenska marknaden, samt konkurrens med samma fiskarter producerade mycket billigare i andra delar av världen. Det finns emellertid redan flera svenska producenter av både clariasmal och tilapia som har varit framgångsrika i att få fiskarterna accepterade i fiskdisken.

Tilapia

Oreochromis sp.



TILAPIA

Möjliga odlingstemperaturer: 21–36°C

Optimal temperatur: 26–32°C

pH: 6,0–8,5

Syrehalt: 3,5–6,0 mg/l

Recirkulationsgrad: 1–2 gånger per timme

Tillgång till ägg/yngel/parr/smolt: Ja

Avlad stam: Ja – finns många stammar

Foder & Utfodring: Finns speciella foder och mycket information om utfodring

Tillväxthastighet – SGR: 2,0–3,0

Foderkoefficient: 1,1–1,6

Täthet: 60–160 kg/m³

Tid från yngel till slakt: 6–7 månader

Slaktvikt: 400–800g

Vattenanvändning per dag och kg fisk vid 2 procent påfyllning och täthet av 100 kg/m³: 0,2 l

Tilapia

Tilapia är världens näst mest odlade fisk, med en produktion av runt 3,6 miljoner ton under 2014 (FAO FishStat) tar den snabbt in på karp som ligger på första plats. Tilapia är egentligen ett samlingsnamn på en stor grupp av flera familjer (*Oreochromis* sp., *Tilapia* sp., *Sarotherodon* sp. och *Alcolapia* sp.) av ciklider. Den odlas i många delar av världen (>100 länder), framförallt i varmare områden såsom Kina och övriga Asien, många afrikanska länder, Central- och Sydamerika och USA. USA är den största importören av tilapia (främst från Kina) men producerar även mycket själva. Trots en nedgång 2016–2017 står USA fortfarande för över 70 procent av importen av världens tilapia-marknad (Global-Fish, FAO, 2017).

Den vanligaste odlade tilapia-arten är Niltilapia (*Oreochromis niloticus*) men det finns, som sagt, många olika arter som odlas runt hela världen. I Sverige finns det i nuläget några aktörer som odlar tilapia med framgång.

Tilapia är bland de lättaste fiskarna att odla och passar väldigt bra i RAS. Den är en tålig fisk som klarar höga tätheter och den växer väldigt snabbt till marknadsstorleken som är 400 g–1000 g på den svenska marknaden. Som nämnt ovan är tilapia en allätare och således kan den, till skillnad från laxfiskar, klara sig och växer alldeles utmärkt på foder med 100 procent vegetabiliskt innehåll. Att inte behöva ta del av fiskmjöl producerat från vildfisket är förstås en stor fördel när man diskuterar en hållbar produktion. Det är viktigt att nämna att nästan allt tilapiafoder innehåller fiskmjöl och fiskolja för att både öka tillväxthastigheten och möjliggöra att filén innehåller de för människan nyttiga omättade omega-3 fiskfetterna EPA och DHA. Det är också värt att nämna här att även foderindustrin har siktat på en mer hållbar lösning även för rovfiskar och forskning pågår även där för nya proteinkällor som inte förlitar sig på vildfisket i alltför stor grad.

“Att inte behöva ta del av fiskmjöl producerat från vildfisket är förstås en stor fördel när man diskuterar en hållbar produktion.”

På grund av tilapias tillväxt och förökningsegenskaper kan tilapia vara en väldigt framgångsrik (sett utifrån tilapians perspektiv) invasiv art om den rymmer. Däremot anses det inte vara ett problem i Sverige och framförallt inte i RAS eftersom fisken hålls inomhus i tankar och, även om den kunde rymma från anläggningen, skulle den inte kunna överleva och fortplanta sig i det förhållandevis kalla svenska vattnet. Tilapia odlad i Sverige är ändå importerad från EU som så kallade “all-male” (bara hanar). Detta är delvis för att få en jämnare tillväxt mellan individer men ger ännu en säkerhetsåtgärd för att förhindra och i princip omöjliggöra att tilapia skulle kunna etablera sig i Sverige.

De aktörer som säljer tilapia på den svenska marknaden har fått en acceptans av fisken och upplever att den uppskattas av kunden som är villig att betala mer för den lokalproducerade "svenskodlade" tilapian. Oftast säljs den precis som abborre, som filé med ett utbyte som är ungefär detsamma som man får för abborre (30–37 procent av fisken blir filé). Några av de tilapia-arter som odlas i Sverige är också eftertraktade av sushi-restauranger på grund av kvaliteten och den fina färgen på köttet (exempelvis "Rödstrimma®" som odlas av Gårdsfisk i Skåne).



En möjlig nackdel med tilapia och som nämnts tidigare är att det kan finnas en risk för att den billigare producerade tilapian från andra länder kommer in på den svenska marknaden och gör det omöjligt för svenska producenter att konkurrera med det låga priset. De producenter som odlar tilapia just nu är dock mindre oroliga för det eftersom de känner att, även om det är samma art i vissa fall, den svenska tilapian är av bättre kvalitet då majoriteten av importerad tilapia odlas i dammar där de lätt får en dyig smak. Eftersom den svenska tilapian är närproducerad, är den också en mycket färskare produkt än den importerade konkurrenten. Den svenska marknaden är också starkt påverkad av att fisken produceras på ett etiskt och hållbart sätt och dagens svenska producenter i RAS kan stå stolt bakom sin produkt och kräva ett högre pris på grund av dessa argument.

Clariasmal (afrikansk ålmal)*Clarias gariepinus***CLARIASMAL****Möjliga odlingstemperaturer:** 21–34°C**Optimal temperatur:** 26–30°C**pH:** 6,0–8,5**Syrehalt:** 3,5–6,0 mg/l**Recirkulationsgrad:** 1–2 gånger per timme**Tillgång till ägg/ungel/parr/smolt:**

Ja – import från EU (t.ex. Nederländerna)

Avlad stam: Ja**Foder & Utfodring:** Finns speciella foder och även möjlighet för egen foderproduktion i en mindre skala**Tillväxthastighet – SGR:** 2,5–3,5**Foderkoefficient:** 1,2–1,6**Täthet:** 60–200 kg/m³**Tid från yngel till slakt:** 8–12 månader**Slaktvikt:** 1500–3500 g**Vattenanvändning per dag och kg fisk vid 2 procent påfyllning och täthet av 130 kg/m³:** 0,15 l

Clariasmal

En annan varmvattensfisk som är på väg uppåt som odlingsart i RAS i Sverige är clariasmal eller afrikansk ålmal. Det är en ny art i Sverige men den odlades i RAS redan under 80-talet i Nederländerna. Det finns flera arter av "mal" (Catfish på engelska) som odlats runtom i världen (*Clarias gariepinus*, *Ictalurus punctatus* (Chanel Catfish), *Pangasius hypophthalmus* (Striped Catfish)). Clariasmal (*gariepinus*) är den som odlas mest i Sverige men det finns även en hybrid av *C. gariepinus* och *Heterobranchus longifillus* som odlas i andra delar av Europa. Hybriden, som heter "Heteroclarias", är lite fetare än *C. gariepinus* och den är steril, men är annars svår att skilja från *C. gariepinus*. Båda har fint vitt kött och marknadsförs som en ersättning till marina fiskarter med vitt kött eller till den europeiska ålen.

Clarias är en fiskart som ökar med stormsteg, inte minst på den afrikanska kontinenten. Under 2014 odlades 237 tusen ton *Clarias* i framförallt Nigeria men även i Holland, Ungern, Kenya, Brasilien, Sydafrika och Kamerun (FAO, FishStat). Det finns många olika fiskarter av genus *Clarias* både i Afrika och Asien och flera av dessa används i fiskodlingar.

Som tilapia, passar clarias väldigt bra i nästan vilket odlingssystem som helst men är odlad enbart i RAS i Sverige. Det är såklart för att fisken kräver varmvatten och därför måste odlas inomhus. Den är en extremt tålig fisk som är resistent mot många vanliga sjukdomar, klarar låga syrehalter och kan växa med extremt höga tätheter. Som flera andra malfiskar kan den även klara att vara på land under längre perioder och använder sin mun som en sorts lunga för att andas luft. Namnet kommer från det grekiska "chlaros", som betyder "livlig" och är en bra beskrivning av just hur tålig fisken är.

Clarias är en allätare vilket innebär att den kan leva på en hög andel vegetabiliska proteiner i fodret. Den växer extremt bra och kan nå en vikt på 1,5–2 kg på 6 månader och väger cirka 3,5 kg efter ett år. Foderkoeficienten är något högre än för till exempel laxfiskar men detta kan delvis förklaras med att en stor andel av fodret är vegetabiliskt.

Precis som för tilapia och andra allätande eller växtätande fiskar, gör vegetabiliskt foder att det finns möjlighet att tillverka foder baserat på exempelvis restprodukter från lantbruket.

Ojämn tillväxt, speciellt bland yngel, kan vara ett bekymmer om man inte sorterar ofta eftersom kannibalism är vanligt bland både hybriden och *Clarias gariepinus*. Men när fisken är runt 12 veckor gammal visar den en mycket jämnare tillväxt mellan individer och regelbunden sortering blir mindre nödvändig ju större den blir. Dödlighet och sjukdomar är inte heller ett stort problem med denna art.

Sibirisk stör

Acipenser baeri



SIBIRISK STÖR

Möjliga odlingstemperaturer: 14–24°C (Kan klara 1–26°C)

Optimal Temperatur: 17–20°C

pH: 6,5–7,5

Syrehalt: 4,0–6,0 mg/l

Recirkulationsgrad: 1–2 gånger per timme

Tillgång till ägg/yngel/parr/smolt: Ja – just nu via import

Avlad stam: Ja

Foder & Utfodring: Finns speciella foder för stör

Tillväxthastighet – SGR: 1,2–1,6

Foderkoefficient: 1,5–1,8

Täthet: 15–25 kg/m²

Slaktvikt: 1300–1500 g (ungefär ett år från 10 g)

Könsmogen och kaviarproduktion: 5–8 år

Vattenanvändning per dag och kg fisk vid 2 procent påfyllning och täthet av 20 kg/m²: 1l

Sibirisk stör

Stör är en urgammal fiskart som har förblivit nästan oförändrad sedan den först syntes i fossiler från ungefär 250 miljoner år sedan. Det finns 27 arter av stör inom familjen *Acipenseridae*, spridd över subtropiska, temperade och subarktiska områden i Nordamerika och Eurasien. De flesta störarter är anadroma och tillbringar det mesta av sitt vuxna liv i flodmynningar men simmar upp i floderna för att para sig och lägga sin rom, vilket bara händer under de rätta förhållandena och inte under varje år efter könsmognad. Det kan ta mellan 11 och 24 år för hanar och 20–28 år för honor att bli köns mogna i vilda populationer men det går mycket snabbare under optimala odlingsförhållanden. Stör växer relativt långsamt och lever länge i naturen (vissa arter kan bli över 100 år och sibirisk stör kan bli uppemot 60 år gamla). Stören kan också bli väldigt stor. Den största, beluga (*Huso huso*), kan bli upp till 1500 kg. Sibirisk stör, som är den vanligaste odlade störarten, blir betydligt mindre och producerar kaviar i en tidigare ålder. Sibirisk stör blir köns mogen inom 5–8 års ålder under optimala odlingsförhållanden.

Intresset för störodling i RAS har ökat under de senaste åren. I Finland har man drivit en störodling sedan 2005 där man använder spillvärme från en pappersfabrik och med en vattenrecirkuleringsgrad av >99 procent. Där produceras både kaviar och kött från sibirisk stör och beluga. Förutom Finland, produceras sibirisk stör även i bland annat Ryssland, Kina, Polen, Spanien, Tyskland, Italien, USA, Belgien och Ungern. I Sverige har två RAS-störodlingar etablerat sig under de senaste 2 åren. Båda kommer att producera kött och framförallt den eftertraktade lyxprodukten kaviar, för försäljning i Sverige, Ryssland och övriga världen.

Som nämnts kan man hitta stör naturligt i väldigt olika miljöer. Från kallt och ofta syrerikt, klart vatten i subarktiska Ryssland och Kanada till varma subtropiska vatten med lägre syrehalt i södra USA och Asien, i både salt, bräckt och sötvatten. Störens plasticitet för olika miljöer gör den relativt tålig för uppfödning i RAS. Stör kräver relativt klart och syrerikt vatten men klarar även lägre syrehalter under kortare perioder. Den kan odlas under höga tätheter (upp emot 80–90 kg/m²) om man kan hålla uppe en tillräckligt bra vattenkvalitet, men trivs och växer bäst under låga tätheter runt 15–25 kg/m².

Eftersom stör odlas både för kött och kaviar är det viktigt att veta vilken kön fisken har. Utseendemässigt är det väldigt svårt att se någon skillnad mellan de båda könen och man behöver därför göra detta via ultraljud eller biopsi. Hanar och honor är därefter oftast separerade och hanar är uppfödda för köttet med en tidigare slaktålder medan honor är använda för kaviarproduktion under en längre tid. Vissa odlingar använder honor för kaviarproduktion flera gånger medan andra odlingar slaktar honorna för kött efter att den har producerat kaviar en gång.

Honor producerar inte rom varje år och dessutom inte synkroniserat inom en kohort. Den procent av honor som producerar rom i en grupp kan variera mellan 35 och 63 procent årligen och ger en något ojämn produktion som bör räknas in i planeringen.

Skörd av kaviar sker via massage eller strykning av magen varannan timme eller via kirurgi. Skörden kan variera mellan 8 och 14 procent av honans kroppsvikt.

Geosmin, en lukt som kommer från bakterier i biofiltret och kan ge en bismak till fisk odlad i RAS, kan också vara problematiskt för störkött och framförallt kaviaren. Det är därför speciellt viktigt att man åtgärdar eventuella problem med geosmin långt innan försäljning av kaviar då den är väldigt känslig för dysmaken som kan uppkomma.

Stör ser ofta inte sin föda. De äter från botten och använder lukt, taktila kemoreceptorer i sina spröt och elektromagnetiska fält via sina "ampullae of Lorenzini". Det är därför viktigt att ha förståelse för deras födobeteende under utfodring. Stör äter gärna från tankens botten och tankarna behöver därför inte vara djupa, 1–1,5 m djupa räcker. Däremot behöver stör bottenutrymme för att hitta sin föda och därför räknar man ofta täthet i kvadratmeter istället för kubikmeter när det gäller stör. I praktiken, om man använder 1 m djupa tankar, blir det ändå samma täthet men om man har något djupare tankar kan det vara fördelaktigt att tänka på vad utrymmet på botten i kvadratmeter är så att stören kan få i sig maten och växa normalt.

Det finns speciella foder för stör i pelletsform som i näringssammansättning är snarlikt det som man använder för till exempel regnbåge. Däremot vill man gärna att störpelleten är rätt så stabila och sjunkande snabbare och inte löser upp sig lika snabbt så att dessa tandlösa djur ska hitta och plocka dem från botten.

Stör producerar en extremt värdefull produkt, kaviar, som kan vara väldigt lönsam för odlaren. Men det tar tid och kräver därför en stor investering i både tid och pengar. Vissa företag undviker den långa vänteperioden i början genom att köpa in stör som redan är flera år gamla. Men även det kräver en stor investering då fisken blir dyrare ju närmare den kommer könsmodnad. Det finns en marknad för köttet, framförallt i östra Europa och Ryssland och som rökt är den inte helt olik rökt ål och skulle kunna marknadsföras på det sättet i Sverige.

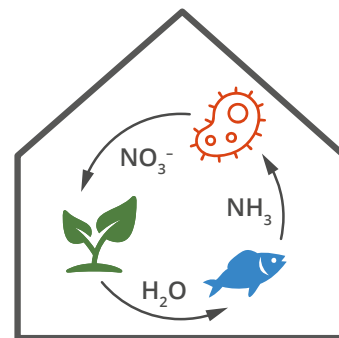


*Kapitel 4***AKVAPONIK**

Akvaponik är en kombination av ett recirkulerande fiskodlingssystem och en växtodling. Precis som i en RAS utnyttjar man mikrober som förvandlar fiskens spillprodukter till en form som växter kan använda. Växterna renar vattnet från lösta näringsämnen innan vattnet återförs till fiskarna. I vissa fall ser växtodlingen i en akvaponi ut som en vanlig hydroponisk odling där växterna sitter direkt i vattnet utan jord (t ex NFT – nutrient film technique eller djup vattenteknik). I andra former av akvaponi sitter växterna i en grusbädd med maskar och mikrober och odlingen ser ut mer som en ”vanlig” växthusodling.

Olika tekniker för odling

Det finns flera olika sätt att odla växter i en akvaponi. Det är nästan bara fantasin som sätter gränserna för hur du kan bygga en akvaponi. Det finns tre huvudkategorier av odlingssätt men många olika varianter av dessa odlingssätt.



Akvaponisk odling – Ett stängt näringskretslopp.

Man kan använda sig av flera olika odlingstekniker i samma anläggning för att maximera ytan och variera grödorna.

NFT – Nutrient Film Technique är den akvaponikteknik som, till utseende, mest liknar hydroponisk odling av växter. Växterna sitter i små utskurna hål i rör eller liknande och rötterna ligger i ett tunt lager av strömmande näringsrikt vatten. Skillnaden mellan denna teknik och hydroponik är förstås att näringen kommer från fisken, men måste eventuellt berikas med andra näringsämnen (se text nedan).



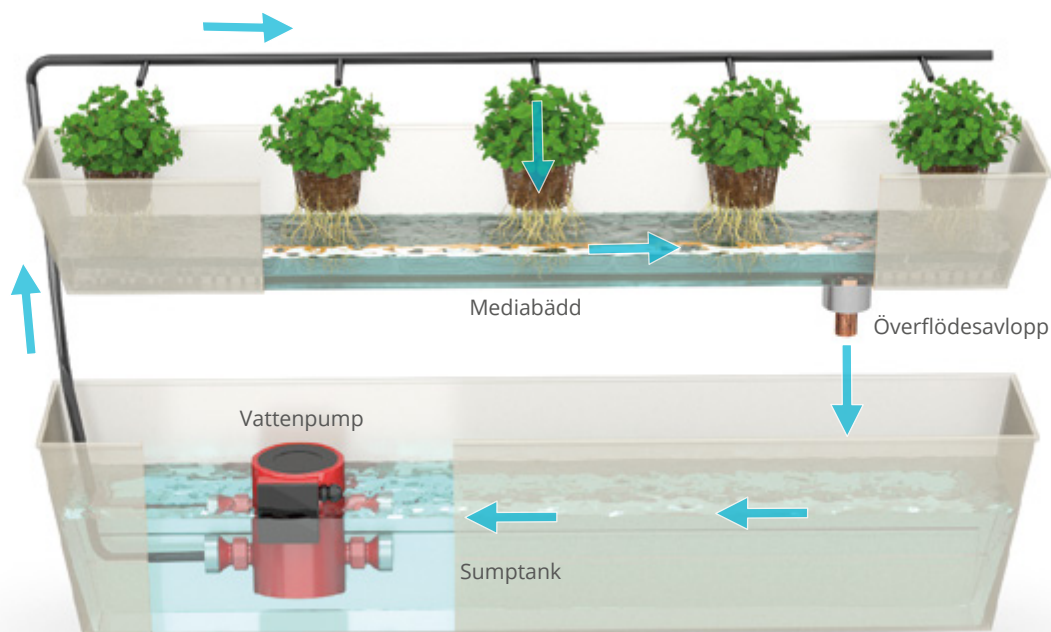
I NFT sitter växterna i små utskurna hål i rör eller liknande.

Djupvatten- eller flytplattformodling – Tekniken liknar NFT då växternas rötter sitter i vattnet. Däremot är det ofta mycket djupare vatten och istället för rör har man borrarat hål i frigolit (eller liknande) som växterna sitter i. Varianter av denna teknik har även fiskarna i direkt kontakt med växterna då de simmar i samma tank och vatten där dessa flytande plattformar av växterna sitter.

Mediabädd – Media- eller grusbäddsodling är den vanligaste formen av akvaponik-odling. Växterna sitter i en odlingsbädd av grus eller leca-kulor (eller något liknande). Beroende på hur man bevattnar växterna i mediabädden kan man grovt dela upp systemen i två underkategorier.

a. Ebb och flod – I ett ebb och flod-system fyller man mediabädden med vatten för att sedan låta den dränera tillbaka i en sumptank för att sedan fyllas igen med jämna mellanrum. Det kan kontrolleras på olika sätt – elektronisk timer på pumpen eller med så kallade "bell-sifoner" som fungerar lite som en hävert.

b. Dripp – Precis som det låter använder man små mängder vatten droppvis i mediabädden. Vattnet samlas vanligtvis i en form av sumptank innan det recirkuleras till fiskarna. Dripp-system kan konstrueras antingen för horisontell eller vertikal drift. En vertikal mediabädd innebär att lokalens tillgängliga volym utnyttjas mer effektivt.



Odling av växter och fisk tillsammans i en kretsloppsodling är inget nytt, även om det har fått ett lyft och väckt nytt intresse på senare år. Det finns "bildbevis" på att bland andra egyptierna utnyttjade sådana system redan för 4000 år sedan.



Optimera din vattenanvändning – odla både fisk och grönsaker!

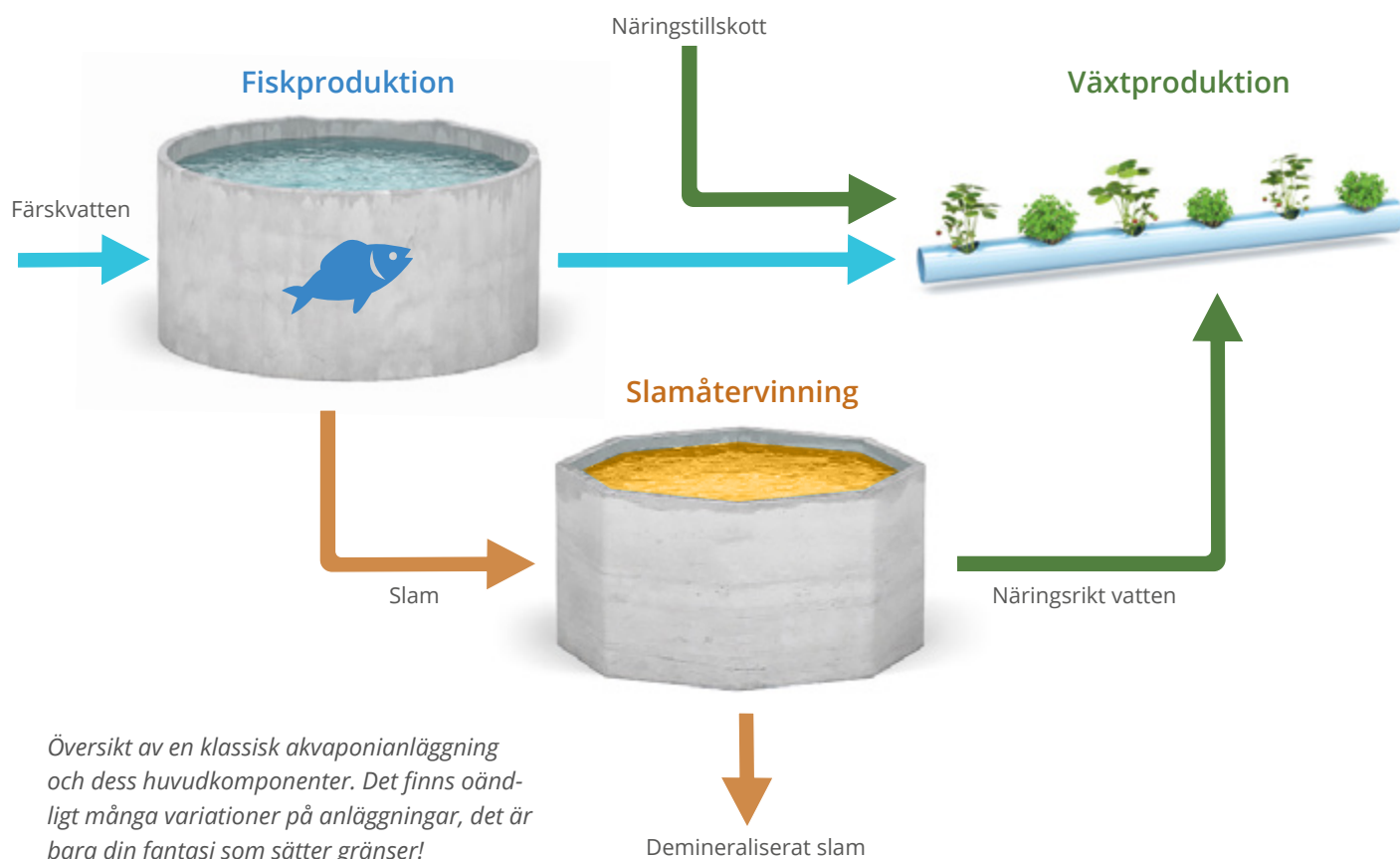
Varför odlar man växter ihop med fisk? En fördel med att på ett naturligt sätt kunna rena vatten från nitrater, är att man kan spara på vatten genom att återanvända det. Medan RAS återanvänder en stor del (ofta över 90–95 procent) av vattnet, måste man ändå alltid byta ut en del för att undvika en alltför hög koncentration av nitrater. Med en akvaponi ersätter man bara det vattnet som dunstar bort från tankarna och det som förloras genom växternas bladverk (transpiration). Det innebär en upp till 100 procents återanvändning av vatten i en akvaponi. Produktion av växtmaterial, frukt och grönsaker i ett sådant system är enorm medan vattenförbrukningen ofta är en tiondel av det som används till vanlig odling av växterna i jord!



Vad kan jag odla? Eller snarare vad kan jag inte odla?!

När det gäller frågan om vilken växt man ska ha i en akvaponi är det nästan lättare att diskutera växter som är olämpliga än att rekommendera vilka man ska odla. Nästan alla växter fungerar i en akvaponi så länge de inte avviker alltför mycket i pH-behovet. En växt som blåbär är inte det bästa i en vanlig kopplad akvaponi eftersom de gärna vill ha ett lågt pH (<7) som varken är optimalt för fisken eller bakterierna i biofiltret. Andra växter som ringblomma vill gärna ha ett högt pH (>7) och bör därför undvikas i en vanlig akvaponi. Däremot finns det så kallade "isär-kopplade" akvaponisystem där vattnet från växterna inte återförs till fiskarna. En isär-kopplat system ser ut som en vanlig RAS med ett närliggande växthus. Den mängd vatten man normalt byter ut i en RAS (5 procent) går istället till växterna i växthuset. Skillnaden med en "vanlig" akvaponi och en "isär-kopplad" akvaponi är att vattnet inte recirkulerar från växterna tillbaka till fiskarna. Vattenvägen från fiskarna till växterna är enkelriktad. Man recirkulerar vattnet som vanligt i fiskodlingsdelen, men vattnet som byts ut i RAS-odlingen går till växterna och återvänder inte. Fördelen med ett sådant system är att det går att optimera vattenmiljön för fiskarna och växterna var för sig. Då finns det förstås inga gränser när det gäller pH. Däremot kan vattnet kräva behandling på väg från fisken till växten för att justera pH utifrån växternas behov.

Det går alltså att odla alltifrån basilika, bananer och jordgubbar till mangold eller papaya i en akvaponi. Även vanliga rotfrukter såsom potatis eller morötter fungerar även om formen på knölen blir något ovanlig eftersom den inte omsluts av jord.



Översikt av en klassisk akvaponianläggning och dess huvudkomponenter. Det finns oändligt många variationer på anläggningar, det är bara din fantasi som sätter gränser!

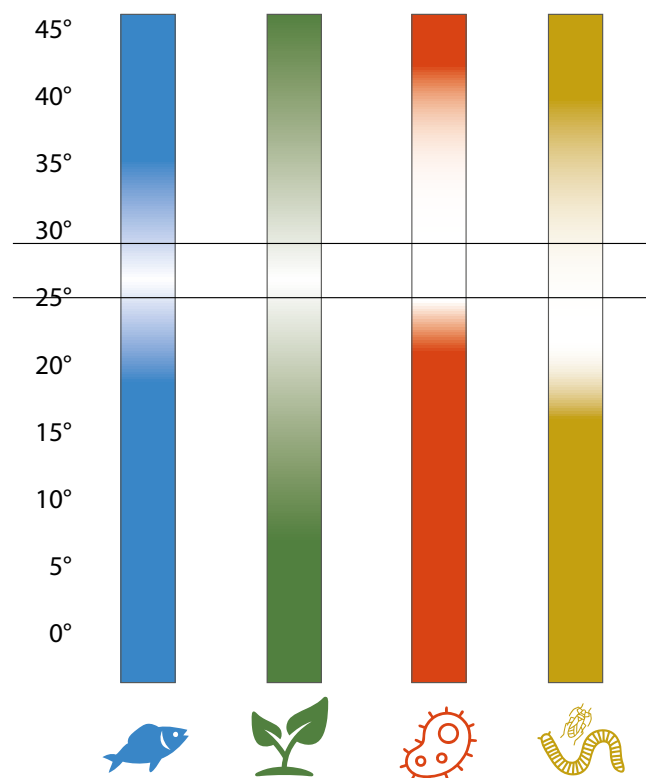
Balanserad växtnäring

Växter behöver 16 mikro- och makronäringsämnen. De kan få syre, vatten och kol från luften men det finns då 13 kvar som växterna behöver. Bland makronäringsämnena finns kväve, kalcium, magnesium, fosfor, kalium och svavel. Resterande är mikronäringsämnen och inkluderar bor, koppar, molybden, zink och aluminium. Om du odlar i NFT eller djupvatten kan du behöva tillsätta vissa näringsämnen som växten inte får från fisk och fiskfodret, beroende på växtens behov. Vissa växter kan exempelvis behöva mer kalcium eller magnesium än andra. Du kan man med fördel "slå två flugor i en smäll" och använda en pH-buffert (såsom kalciumhydroxid – "kalk") som höjer pH i vattnet samtidigt som den ger tillgång till kalcium. Eller om dina växter kräver mycket kalium kan du istället använda kaliumkarbonat eller kaliumhydroxid som höjer pH och samtidigt ger dina växter ett makronäringsämne som de behöver. Natriumsalter (t ex natriumkarbonat eller hydroxid) är ofta mindre bra eftersom många växter reagerar negativt på natrium.

Även om man har tänkt på växtens behov när det gäller makronäringsämnen kan det ändå vara nödvändigt att tillsätta några mikronäringsämnen. Dessa kan man ofta köpa och är välutvecklade inom hydroponikindustrin. Se bara till att de är godkända för att använda ihop med fiskarna!

Med en mediabäddsodling som har maskar och bakterier i grusbädden kan det vara möjligt (men inte garanterat) att du inte behöver tillsätta näringsämnen i vattnet. Mineraliseringen med maskar och bakterier i grusbädden gör vissa näringsämnen tillgängliga för växterna och i vissa fall (beroende lite på val av växt) kan det göra att det blir onödigt att tillsätta näring i ett sådant system. Men det kan ta tid för etableringen av maskar och bakterier så det kan vara en fördel att odla mindre krävande växter i början, som sallad, för att sedan övergå efter några månader till växter som har högre krav när det gäller näringsämnen.

Beroende på val av akvaponiksystem kan det också vara viktigt med val av växt. Vissa växter kräver stöd för rötterna medan andra kan sitta fritt i vattnet. De flesta växter gynnas dock av att rotsystemet hålls varmt. Över 13°C är bra och helst över 18°C för att växten ska trivas och få en optimal och snabb tillväxt. Det är därför ingen slump att många akvaponiska system verka fungera bra med en tålig varmvattensfiskart såsom tilapia.



Det är viktigt att hitta en temperatur och ett pH som gör att både fisken, växterna och mikroberna i din akvaponi trivs.

*Kapitel 5***FODER**

För en fiskodling är fodret en av de viktigaste komponenterna. Fodret utgör runt 40 procent av omkostnaderna i en odling och kan därför bli avgörande för verksamhetens överlevnad. Det är också det viktigaste för fisken ur hälsosynpunkt. Fodret måste innehålla all makro- och mikronäring som fisken behöver. Balansen mellan protein, fett och kolhydrater måste vara rätt för respektive art. Konsistensen, smaken, smältbarheten och storleken på foder måste också passa art och fiskens storlek.

Det finns många olika sorters foder. När fiskodlingen startade på intensiv nivå på 70- och 80-talen var det vanligt med våt, eller semivått foder. Dessa två typer används fortfarande mycket i vissa delar av världen men är inte särskilt vanliga i västvärlden längre, och förbjudna ur miljösynpunkt på vissa platser. Våtfoder har en vattenhalt på 50–70 procent, alltså väldigt likt fiskens naturliga föda och uppskattas därför ofta av fisken. Våtfoder kan bestå av till exempel mald fisk, fiskrens och någon typ av bindningsmedel. Semivått foder har en vattenhalt på 30–40 procent och är i övrigt likt våtfodret. Båda dessa sorter är uppskattade av fisken men har sina nackdelar. Framförallt har de kort hållbarhet eftersom de är relativt färska, du måste ha tillgång till fodret regelbundet eller ha stora utrymmen för att ha infrys foder. Eftersom vattenmängden är hög tar fodret mycket plats och det går åt betydligt många fler kilo av våt- eller semivått foder än torrfoder. En annan nackdel, som är speciellt viktig när du odlar i RAS, är att det blir mycket spill i vattnet. Detta sätter ytterligare press på ditt reningssystem och kan orsaka stora variationer i närsaltvärdena i ditt vatten.

Torrfoder innehåller mindre än en tiondel vatten, vilket innebär att det får längre hållbarhet, tar mindre plats och inte löser upp sig lika lätt i vattnet. Det är därför den mest använda typen av foder i moderna fiskodlingar idag.

Det finns två typer av torrfoder på marknaden: pelleterade torrfoder och extruderade pellets. I pelleterat torrfoder mals alla ingredienser ned, ångas och hettas upp till 70–90 °C, trycks ut genom en köttkvarnsliknande maskin till lagom stora pellets och torkas. Denna typ av foder har börjat bli allt ovanligare då man inte kan få in så mycket fett som krävs och fodret blir väldigt kompakt och sjunker därför snabbt. Istället har industrin gått mer och mer över till extruderade pellets som framställs på liknande sätt men hettas istället upp till 125–150 °C, pressas ut under tryck genom en maskin vilket gör att det bildas en massa små hål/porer i pelletsen som gör att fodret får högre flytförmåga samt att man kan fylla dessa med extra fett, vitaminer och mineraler som inte klarar av den höga temperaturen vid framställningen av fodret.



En av anledningarna till att fodret är en så stor del av kostnaderna för en odling är priset på fiskmjöl och fiskolja. Priset på fiskmjöl tredubblades mellan år 2000 och 2014 och sedan 2004 har priset på fiskolja gått upp med över 12 procent. Även om vi idag använder procentuellt mindre fiskmjöl/olja i fodret än vad som gjordes tidigare är det inte helt uteslutet och det används totalt sett mer än under 80- och 90-talen eftersom vattenbruket har ökat så mycket globalt. I mitten på 90-talet bestod ett vanligt laxfoder av ungefär 80 procent fiskmjöl och fiskolja, idag är andelen nere på runt 30 procent, och ännu lägre för omnivora arter. Vi blir hela tiden bättre på att ersätta fiskmjöl och fiskolja med nya produkter och även om vattenbruket kommer att fortsätta öka globalt tror forskarna att andelen kommer att ligga kvar på ungefär samma nivå som idag, vilket är ungefär 3500 miljoner ton foderfisk/år. Vissa fiskar klarar sig utan marina råvaror i sitt foder men många gör det inte och därför kommer det bli svårt att utesluta fiskmjöl och fiskolja (eller marina proteiner och fetter i alla fall) helt ur fodret även i framtiden.

Du är vad du äter

Vi hör ofta att fisk är nyttig mat och det stämmer, men det beror delvis på vad fisken har ätit under sin livstid.

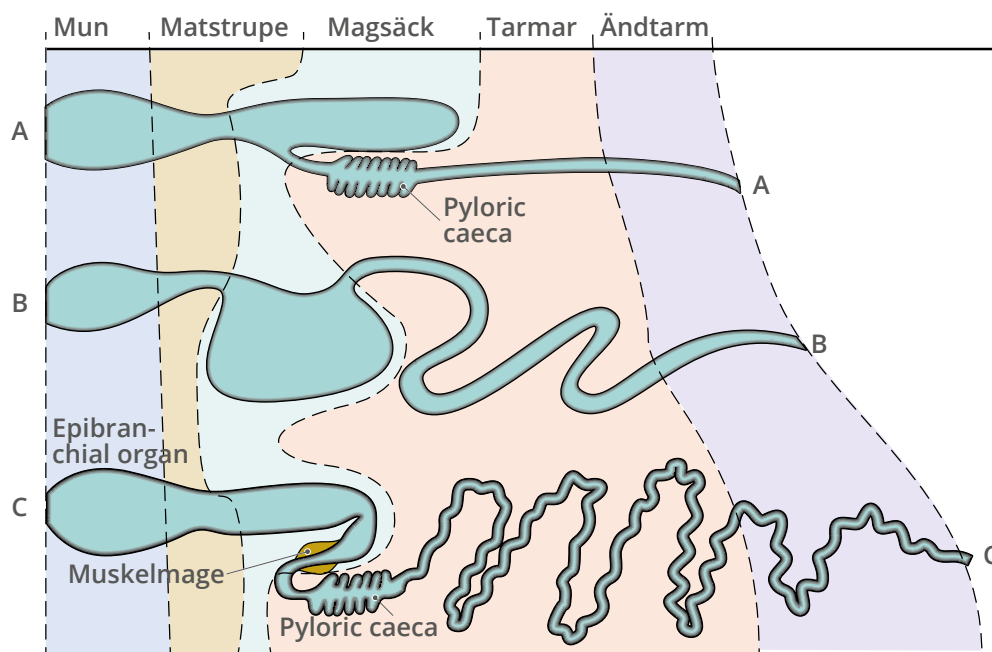
Vi vill äta fisk för att få i oss dom nyttiga Omega-3 fetterna som bara kan hittas i marina miljöer (docosahexaenoic acid (DHA) och eicosapentaenoic acid (EPA)). Men fiskar är lika dåliga som människor på att tillverka dessa och måste få i sig rätt byggstenar från sin föda. Om vi skulle utesluta all fiskolja och fiskmjöl från fiskens foder skulle vi inte få en lika nyttig fisk, därför tillsätts ofta dessa råvaror i foder även till fiskar som skulle klara sig utan. Det pågår mycket forskning just nu i hur man kan få in dessa nyttiga ämnen i fiskens foder utan att använda foderfisk. Det forskas till exempel på musselmjöl och algpulver som båda innehåller höga halter marint Omega-3, ett alternativ är att använda bifångster eller arter av fisk som vi människor inte kan/vill äta.



Förutom att byggstenarna finns i fodret är det viktigt att de rätta *proportionerna* av dessa byggstenar av fett, protein och kolhydrater finns. En fisk behöver runt 20 procent protein för kroppens basala funktioner. För omnivora och herbivora fiskar är det vanligt med ett proteininnehåll på mellan 25 och 35 procent i fodret, detta för att det ska finnas protein kvar för att bygga muskler (det är ju dem vi vill äta). För karnivora fiskar behövs det mer protein för en bra tillväxt, mellan 35 och 45 procent är normalt. Sedan behövs en viss mängd fett. Om fetthalten i fodret är för låg använder fisken protein som energi istället

för att bygga muskler av det. En tilapia till exempel kan klara sig på 5 procent fett i fodret men för att få en bra tillväxt har man normalt 10–15 procent. Även kolhydrater tillsätts i fodret. Många fiskar (förutom kanske herbivora fiskar) är inte vana vid att äta kolhydrater eftersom det inte finns i deras naturliga miljö och kan därför ha problem med att bryta ned dem men en viss mängd behövs dels för snabb energi, dels för att binda samman fodret och även för att få ned priset eftersom kolhydrater är betydligt billigare än protein och fett.

Fysiologiskt finns det tre olika typer av fiskar: karnivora, omnivora och herbivora. Karnivora fiskar behöver animaliskt protein för att överleva och växa. Omnivora fiskar är vana vid en varierad kost av både animaliska produkter och vegetabilier men kan överleva på bara vegetabilier men tillväxthastigheten går då ned. Herbivora fiskar lever naturligt enbart av vegetabilier men kan få en ökad tillväxt vid tillsatser av animaliska produkter. Man kan se på en fisks fysiologi vilken typ av foder den behöver. Om man tittar på mag- och tarmkanalen kan man se stora skillnader på karnivora, omnivora och herbivora fiskar. De karnivora fiskarna har en stor magsäck som visar att de är vana att fånga stora byten/äta mycket på en och samma gång för att sedan förvara det och bryta ned lite i taget och skicka ut genom en relativt kort tarmkanal. Herbivora fiskar har oftast en väldigt liten, och ibland knappt någon, magsäck eftersom de istället äter små portioner hela tiden. Deras tarm är däremot väldigt lång för att klara av att bryta ned svårsmält växtmaterial. De omnivora fiskarna har ett mellanting av karnivora och herbivora fiskars matsmältningssystem.



Fiskens matsmältningssystem kan säga oss mycket om vilken typ av foder och utfodrings som passar arten. En stor magsäck indikerar att det är en rovfisk som är van att äta mycket vid få tillfällen medans en liten magsäck och långa tarmar indikerar att arten är van att äta en svårsmält diet i små och regelbundna portioner.

Fiskar behöver även olika typer av foder i olika livsstadier. Man delar oftast upp fodret i tre olika typer: yngelfoder, juvenilfoder och vuxenfoder. Ju yngre fisken är desto mer protein och fett behöver den få i sig för att växa och må bra. Detta gör att yngel- och juvenilfoder är betydligt dyrare än vuxenfoder men det är oftast inte värt att köpa vuxenfoder till yngre fiskar eftersom överlevnaden ofta går ned drastiskt om de inte får i sig rätt näringsämnen i uppväxtstadiet. Storleken på pelletsen har också stor betydelse. Mindre fisk = mindre pellets. Detta gäller inte bara för olika livsstadier utan varierar även mellan arter.

“Man delar oftast upp fodret i tre olika typer: yngelfoder, juvenilfoder och vuxenfoder.”

Ofta finns det flera olika sorters foder till samma art, även från samma leverantör. Vissa billigare och andra dyrare. Detta beror oftast på hur hög protein- och fetthalt fodret har, alltså hur dyrt det är att tillverka. Som vi lärt oss ovan så behöver fisken ofta ganska mycket protein och fett för att växa bra och även om det känns lockande att köpa det billigare fodret är det därför inte säkert att du tjänar på det i längden. Framför allt inte när du odlar i RAS där själva produktionen är betydligt mer kostsam än i traditionell odling där det i huvudsak bara är extra arbets- och produktionstid som går åt om du förlänger tillväxten med några månader.

Den Inre Klockan

Fiskar är inte alltid hungriga utan det finns tider på dygnet, och till och med året, då de är mer motiverade att äta. Många evolutionära drag är bortavlade hos de fiskar som odlas men det kan fortfarande finnas spår kvar från deras vilda liv och om vi känner till dessa kan vi utnyttja det. Om du vill optimera din utfodring är det bra att titta på när dom vilda populationerna är mest motiverade att äta. För majoriteten av traditionella vattenbruksarter är detta under tidig morgon (gryning) och tidig kväll (skymning), till exempel regnbåge. Regnbåge är en klassisk karnivor och är inte van vid att äta hela tiden utan ett eller ett fåtal mål mat om dagen räcker. Vissa arter, såsom clarias, har väldigt dålig syn och lever ofta i mörka miljöer, då kan det vara bättre att utfodra under sådana förhållanden. Tilapia däremot som är en omnivor eller ibland till och med herbivor är van vid att äta ofta och föredrar att få mat ungefär var fjärde timme. Yngel, av alla arter, bör ha mat tillgänglig konstant. Yngelstadiet är ytterst kritiskt för fisken och det är viktigt att fisken får i sig den näring den behöver. Yngel äter väldigt lite så om det blir spill under denna korta period kommer det inte att påverka ditt system eller ekonomi nämnvärt. Många arter är kannibalistiska som unga och då är det extra viktigt att det finns mat tillgänglig hela tiden så att dom inte äter upp varandra istället!

Något att tänka på när du utfodrar odlad fisk är att det kan uppstå konkurrens runt maten. Även om exempelvis regnbåge skulle må bra av att bara få ett stort mål mat per dag så kan det lätt bli så att vissa fiskar som är dominanta tar all mat och andra blir utan. Därför kan det vara bra att ändå utfodra i alla fall två gånger per dag så att alla får mat. Det är också viktigt hur du sprider maten i dina bassänger. Har du sto-

ra bassänger och bara utfodring på ett ställe kan fiskar skapa ett revir runt utfodringsautomaten och jaga bort andra fiskar för att få maten för sig själv. Detta löses bäst genom att antingen utfodra på flera ställen, använda en foderautomat som sprider fodret över en större del av bassängen och att inte ha för låg täthet i sin odling, (<25–30 kg/m³). Är det mycket fisk och stora ytor är det inte värt att försvara, det går då åt för mycket energi. Försök att sortera så att alla fiskar i bassängerna har liknande storlek, då är det mindre risk att det blir dominanta individer.

I traditionell odling är det vanligt (på våra breddgrader) att begränsa eller helt sluta utfodra under de kallare månaderna eftersom fisken då inte gör av med lika mycket energi. Odlar du däremot i RAS håller du temperaturen konstant och säsongerna märks därför inte lika tydligt, men en viss variation kan förekomma. Fiskarna kan märka av årstider om naturligt ljus kommer in i odlingen eller helt enkelt genom en "inre klocka". Denna klocka kan även bli lite snedvriden när vi kläcker fram fisk året runt istället för när de naturligt borde ha fötts. Deras aptit kan därför variera efter vilken årstid de tror att det är. Detta är som sagt inte lika tydligt i RAS som i traditionell odling, om det ens märks av, men kan vara bra att ha i åtanke om man märker att aptiten hos fisken går ned i vissa perioder.

Foderkonvertering – Fisken är en proteinmaskin!

Fisk är bland de bästa djuren på att utnyttja sin föda. Vi hör ofta att fiskar har en otroligt bra foderkonvertering jämfört med andra domesticerade arter, men vad betyder det? Foderkonvertering är egentligen väldigt enkelt, det är ett mått på hur mycket foder som går åt för att växa. För att få reda på foderkonverteringen delar du helt enkelt mängden foder med tillväxten hos fisken (eller vilket annat djur som helst). Om du har matat en fisk med 120 gram foder och den har ökat 100 gram i vikt får du en foderkonvertering på 1,2.

$$120/100 = 1,2$$

Nötkreatur brukar ha en foderkonvertering på runt 4,5–7,5, gris runt 3 och kyckling 1,6–1,8. En foderkonvertering på 1,2 som i exemplet ovan är inte särskilt ovanligt hos fisk, vissa arter kan till och med ha en foderkonvertering under 1! Dessutom kan fisken tillgodogöra sig mycket mer av det protein som den får i sig. Vissa laxfiskar kan behålla upp till 60 procent av proteinet i fodret och omvandla det till muskler. Tittar man på andra djur som kyckling och gris är deras kapacitet 18 respektive 13 procent. Hur kommer det sig då att fisken är så bra?

Eftersom fisken lever i ett medium (vatten) som är väldigt likt dess egen densitet och som den i princip svävar runt i behöver fisken inte bygga ett starkt skelett som landlevande djur för att klara av att stå, gå och hålla sig stående trots tyngdkraften. Man kan enkelt säga att fisken består av tre komponenter: ben, fett och protein. Ben har en högre densitet än vatten och sjunker, fett har en lägre densitet än vatten och flyter, protein är neutralt. Om fisken därför skulle bygga för mycket ben skulle den sjunka, eller flyta om den byggde för mycket fett. Det är helt enkelt bäst att bygga så mycket protein som möjligt för att hålla sig neutral i vattnet.

“Man kan enkelt säga att fisken består av tre komponenter: ben, fett och protein.”

Låt inte fisken äta upp vinsten!

Vi sa tidigare att foder är en av de största kostnaderna för en fiskodlare. Att ha koll på foderkonverteringen är därför extra viktigt för en fiskodlare, annars är det lätt att fisken äter upp hela vinsten. På 80-talet var det inte ovanligt att det gick åt upp till 6 kg foder för att producera 1 kg fisk, idag ligger vi på 0,9–1,8 kg foder per kg fisk, beroende på art. Det är lätt att utfodra sin fisk mer än nödvändigt eftersom den utan problem kan äta mer än nödvändigt. Det gäller att hitta en balans där fisken har bra tillväxt men så lite foder som möjligt går till spillo, både som oätet foder och fekalier. Precis som för oss människor tar det en stund för mättnadskänslan att nå hjärnan så om fisken får äta tills den är helt mätt har du förmodligen utfodrat för mycket och en del av den energi du har gett fisken kommer att lagras som fett eller komma ut som fekalier. Du vill inte odla feta fiskar även om detta går fortare än att odla fisk med hög muskelmassa. En odlare måste tänka på sitt rykte och att alltid producera en fin fisk som konsumenterna vill köpa igen och igen och igen.

Tack och lov finns det hjälp att få när man ska räkna ut hur mycket man ska utfodra sin fisk. När du köper foder från en leverantör får du med utfodringstabeller. En utfodringstabell visar hur mycket foder en fisk behöver vid olika storlekar i olika vattentemperaturer. Måttet på foder anges normalt i procent av fiskens vikt eller hur mycket foder som behövs för exempelvis 100 kg fisk per dag. Med hjälp av dessa värden och att veta hur mycket fisk du har i din odling kan du lätt räkna ut hur många kilo foder du ska utfodra med varje dag.

Fisk (g)	Vattentemperatur (°C)									
	MM	16	18	20	22	24	26	28	30	32
60–100	3	0,43	0,72	1,16	1,74	2,17	2,61	2,9	2,61	2,32
100–200	3	0,35	0,58	0,93	1,39	1,74	2,08	2,32	2,08	1,85
200–400	3	0,28	0,46	0,74	1,11	1,39	1,67	1,85	1,67	1,48
400–800	4,5	0,22	0,37	0,59	0,89	1,11	1,33	1,48	1,33	1,19

Alla dom stora foderleverantörerna har utfodringstabeller till sina foder för att hjälpa dig att få en så bra tillväxt som möjligt för din fisk.

Det är inte ovanligt att fodertabeller innehåller två olika värden: optimalt foderutnyttjande och optimal tillväxt. Här får du själv välja vilket du tycker är viktigast. Väljer du optimalt foderutnyttjande kommer fisken växa lite långsammare men du får nästan inget spill, vid optimal tillväxt får man en snabbare växande fisk men får räkna med en del spill. Du kan givetvis lägga dig någonstans mitt emellan dessa två rekommendationer. Viktigt att tänka på är att detta är just rekommendationer. Värdena i utfodringstabeller är framtagna av fodertillverkaren på deras odlingar, eller testodlingar och stämmer därför exakt på just de odlingarna men alla odlingar varierar. Siffrorna kommer därför inte vara helt optimala på just din odling men efter hand som du lär dig din odling kan du själv justera om du ser att tillväxten är dålig eller att det blir mycket spill. Det ligger mycket forskning och data bakom dessa tabeller och de stämmer ofta väldigt bra med de flesta moderna odlingar.

När man beräknar sin utfodring är det viktigt att hålla koll på hur mycket fisk man har i varje bassäng. Du bör därför föra loggbok över hela odlingen och varje individuell bassäng. Fisk kommer att dö ibland och det är då viktigt att skriva ned detta, när det händer och hur mycket fisken väger så att du kan justera utfodringen så att du inte utfodrar mer än nödvändigt. Likaså måste utfodringen justeras när du sorterar fisk. I samband med sortering är det bra att passa på att väga ett antal individer så att du kan korrigera din utfodring till rätt nivå.

Det är också viktigt att ha dokumenterat utfodring, dödlighet och sorteringar om du vill räkna ut din foderkonvertering vid slakt. De döda fiskarnas konsumtion av foder måste tas bort, annars får du en högre foderkonvertering än vad du egentligen har haft.

Du kan även vara tvungen att visa upp din journal vid ett kontrollbesök av myndigheterna så det är viktigt både för dig själv och ur detta perspektiv att du antecknar det du gör på din odling.

Utfodring och fodret är kanske det viktigaste vi kan kontrollera i en fiskodling. En utfodring som är optimerad till just din odling är bra för både fisken, miljön och plånboken!



Att göra sitt eget foder

En fördel med att odla omnivora arter är att det finns en möjlighet att utfodra med mer vegetabiliskt foder och eventuellt tillsätta delar av fodret, eller helt tillverka sitt eget. Det är dock inte så lätt som man kanske tror och kräver en hel del kunskap och efterforskning.

Ett foder kan på pappret innehålla rätt mängd av protein, fett och kolhydrater men det är inte säkert att det är rätt typer. Att ersätta allt protein med soja kan ge svåra tarmskador hos fisken eftersom den inte är byggd för att naturligt bryta ned så mycket växtbaserat protein.

Vi har tidigare nämnt Omega-3 fettsyror och sagt att dessa är bra och nyttiga men även här finns det sämre varianter. Det finns växter som innehåller dessa fetter men det är inte samma typ som vi hittar i den marina miljön även om de har samma uppbyggnad.

Att tillverka sitt eget foder kan vara positivt av flera anledningar men var noga med att göra efterforskningar så att din fisk får i sig alla de essentiella näringsämnen den behöver för att hålla sig frisk, få en bra tillväxt och att du i slutändan har en bra och hälsosam produkt att sälja.

Kapitel 6

FISKHÄLSA OCH SMITTSKYDD

Det finns både för- och nackdelar med att odla i RAS istället för traditionella öppna system. I ett slutet system är risken mindre att få in en smitta i anläggningen men svårare att bli av med om den väl etablerat sig. Av denna anledning är förebyggande arbete av extra hög prioritet när du jobbar med RAS.

Hygienbarriärer

Du ska alltid ha en tydlig hygienbarriär in och ut från odlingen. Innan du kommer in på odlingen ska du helst byta kläder och skor och alltid tvätta och sprita händer, använda skoskydd eller desinfektera skor. Hygienbarriären ska vara **tydlig**! Om det bara är en linje på golvet eller en vanlig dörr är det lätt att bli hemmablind och gå förbi/igenom utan att tänka sig för. Sätt istället upp en hög tröskel eller bänk så att gränsen blir tydlig för var man ska byta om. Var extra noggrann med hygien om du varit och besökt andra odlingar eller varit ute och fiskat. I dessa fall är risken större att du bär på bakterier/virus som skulle kunna etablera sig och trivas i din odling.

Det är viktigt att hålla rent på odlingen och ha ett fungerande schema/hygienplan för hur och när rengöring ska ske. Många av sjukdomarna som kan vara skadliga för fisk trivs givetvis i vatten så försök att hålla torrt på de ställen där vatten inte ska vara, såsom golv och tomma tankar.

Jordbruksverket har tagit fram en guide för hur en hygienplan för fiskodling ska se ut, du kan hitta den [här](#).

Sjukdomar/Infektioner

Fisk kan bli sjuk av olika anledningar: bakterier, virus, svamp eller parasiter. Vatten är en effektiv smittspridare så det är viktigt att vara uppmärksam på annorlunda beteende hos fiskarna i odlingen för att snabbt kunna reagera och minimera spridning om du fått in en smitta. En smitta kan komma in i odlingen via luften, vattnet, fodret eller utrustningen som används. Även ägg och yngel kan vara smittade redan när de anländer och det är därför viktigt att du använder dig av bra leverantörer som kontrollerar sin rom och yngel innan leverans. Är fisk smittad kan den överföra sjukdomen horisontellt – från en fisk till en annan, vertikalt – från förälder till avkomma, eller båda delarna.

Det finns mycket du kan göra för att minimera riskerna för utbrott av sjukdom i din odling. Det kan finnas bakterier/virus/parasiter som kan orsaka sjukdomar i odlingen men i låga nivåer som fisken klarar att bekämpa själv. Stressad fisk blir betydligt lättare sjuk så att minimera stressmoment är väldigt viktigt.

Hantera inte fisken mer än nödvändigt – det är alltid en stress för fisken att bli upptagen ur vattnet och den kan lätt skada sitt skyddande skinn. Fiskens hud består av flera lager, och i motsats till vad man kan tro är fjällen (de flesta fiskar har sådana) inte det översta lagret. Över fjällen finns ett slemlager som skyddar och håller fisken ren. När du handskas med fisken försvinner slemmet och måste åter produceras. Viktigt är därför att aldrig ta i fisken med torra händer utan alltid blöta händerna innan. Innan fisken sätts tillbaka i vattnet kan du dra ett tag med handen från huvudet och ned mot stjärtfenan för att sprida ut slem över hela fisken. Försvinner slemlagret är det lättare för fjällen att lossna och infektioner att komma ned till det undre hudlagret. Slemlagret kan även skadas vid hantering med redskap, till exempel när du håvar fisken från ett kar till ett annat. Använd aldrig håvar med knutar och minimera tiden fisken är exponerad för luft. Du bör även ha en håv till varje tank för att försöka minimera spridning via slem eller vatten.

“Det finns mycket du kan göra för att minimera riskerna för utbrott av sjukdom i din odling.”

Det finns väldigt många potentiella sjukdomar för odlad fisk, en komplett lista kan hittas hos [Statens Veterinärmedicinska Anstalt \(SVA\)](#).

Om du misstänker sjukdom eller smitta i din anläggning ska du kontakta din ansvariga [distriktsveterinär](#).

Det viktigaste är att vara uppmärksam på om fisk ser ut eller beter sig annorlunda, antingen enskilda individer eller hela grupper. Om enskilda individer avviker från mängden så isolera dessa för att minimera spridning. Beteenden och symptom att vara uppmärksam på är till exempel: irritation och blödningar på huden, celldöd, svullnader av buken, utstående ögon, färgförändringar i huden, annorlunda simsätt och förändrad aptit. En del sjukdomar påvisar inga yttre symptom i tidiga stadier utan syns bara på inre organ så passa på att titta om du ser några förändringar vid slakt av fisk.

En sjukdom som kan drabba fisk, speciellt när du odlar i RAS, är gasblåsesjuka. Det förekommer om vattnet är övermättat på en viss gas, oftast kvävgas. Lättaste symptomet att upptäcka är att fisken "rusar omkring" i vattnet och har ett väldigt speciellt simsätt; gasblåsor vid ögonen, gälar/gällock, fenor samt runt munnen kan också synas. Enklaste sättet att se om vattnet är övermättat är genom att sticka ned handen och se om bubblor bildas. Övermättnad kan orsakas av tjuvdrag i ledningar, felaktig syresättning/luftning och uppkommer lättare i uppvärmda vatten. Luftning ska ske öppet och inte under tryck för att förebygga gasövermättnad. Om du har fått gasövermättnad i ditt vatten och återställer balansen försvinner symptomen hos fisken oftast och den återhämtar sig snabbt.

Fiskar kan också påverkas av syrebrist. Hur mycket syre fisken behöver beror på art. Regnbåge är den känsligaste av de arter som tas upp i den här boken och kräver över 6,5 mg/l och 100 procent syresättning. Tilapia är tåligare vad det gäller syrenivån och vill ha mellan 3,5–6,5 mg/l. Odlar man clarias behöver man inte syresätta vattnet utan det räcker med ordentlig luftning då de kan gå upp och luftas om nivåerna i vattnet blir för låga, de trivs emellertid bäst med en syrenivå på 3,5–6 mg/l. Om du ser att fiskarna går upp och "snappar" luft eller samlas vid vattenintaget (där syrehalten oftast är som högst) kan du misstänka syrebrist, de kan även få en högre andningsfrekvens och ljusare färg. Både lätt syrebrist och övermättnad leder till långsammare tillväxt, ökad stress samt lägre sjukdomsresistens så att ha kontroll på vattnets gashalter är viktigt för att få en frisk och snabbväxande fisk.

"Fiskar kan också påverkas av syrebrist. Hur mycket syre fisken behöver beror på art."

Slakt – ett nödvändigt ont

Något som inte är så roligt, men dessvärre nödvändigt när vi odlar matfisk, är slakten. Slakt av just fisk är ganska komplext. Fiskar kan vara extremt olika från art till art, faktiskt lika olika som en fisk och ett däggdjur. Detta gör att vi inte kan använda samma protokoll för alla arter utan måste anpassa slakten till den art vi odlar.

Slakten är indelad i ett antal olika steg. Några dagar innan du planerar att slakta bör du svälta fisken. När du odlar i RAS har du även ett steg som kallas för *klarning*. Detta steg går ut på att man tar ut fisken från det recirkulerande vattnet och låter den gå i färskt vatten från något dygn upp till flera veckor. Du behöver regelbundet byta ut vattnet. Du gör detta för att få bort eventuella bismaker som fisken kan få av ämnen i biofiltret (såsom geosmin) som kan produceras av vissa bakterier, aktinobakterier och cyanobakterier. Det är för övrigt samma ämnen som ger rödbetor en dyg smak. Smaken kan liknas vid fisk som fångats från små stillastående sjöar eller odlats i dammar med smutsigt vatten. Detta är givetvis något du vill undvika, högsta prioritet när du odlar fisk är att den ska vara god annars finns det ingen anledning att odla.

Efter svält och klarning kan du påbörja själva slaktstegen. Precis som för alla andra djur så ska fisken inte utsättas för onödigt lidande. Begreppet onödigt lidande är väldigt svårdefinierat och det finns inget tydligt regelverk att följa tyvärr. Det som är säkert är dock att man börjar med att bedöva fisken. Det vanligaste som används i Sverige idag är kolsyra. Man övermättar vatten med kolsyra som fisken får simma i innan man avlivar den. Detta bedövningssätt är ifrågasatt och förbjudet i många andra länder där man istället använder el eller kemisk bedövning. Man kan också klubba fisken, ett hårt slag mot kraniet för att bedöva den, detta är ett bra sätt om man inte har alltför stora volymer av fisk. Vissa odlingar kombinerar även elbedövning med klubbning.

Efter bedövningssteget ska fisken avblodas. Detta görs oftast, och är att föredra, genom att strupskära fisken. Innan fisken avblodas är det viktigt att se till att strupskärningen har gått rätt till. Detta är ett kritiskt moment och om du inte lyckats kan fisken återfå medvetande under avblodningen, vilket definitivt kan räknas som onödigt lidande. Det finns maskiner som kan göra de flesta av dessa steg, men de är avancerade och dyra så på mindre odlingar blir man ofta tvungen att slakta helt manuellt. Det är därför viktigt att inte arbeta för långa pass med slakt utan ta pauser så att du utför varje uppgift fokuserat så att fisken slipper lida mer än nödvändigt.

Precis som med mycket annat inom fiskodling beror slaktmetoden på den specifika odlingen och arten du odlar. Mycket forskning pågår inom detta ämne så det är bra att hålla sig uppdaterad på vad som sker och om det kommer nya regelverk. Det är upp till *dig* att hålla dig uppdaterad om vilka regler som gäller. Viktigast av allt är att tänka på att fisken inte ska utsättas för *onödigt lidande*.

Kapitel 7

EKONOMISKA KALKYLER

Innan du startar din odling är det förstås viktigt att se till att företaget kan gå med vinst, inte de första åren men i alla fall på sikt.

Det finns många saker att ta hänsyn till när man gör ekonomiska kalkyler för en odling och inget företags kalkyl kommer att vara det andra likt. Vi har tagit fram några exempelkalkyler som kan hjälpa dig på vägen. Några är baserade på verkliga odlingar och andra är helt fiktiva exempel. Tänk på att siffrorna som används i exemplen är dagsfärska och kan komma att variera med tiden och beroende på var du bygger din anläggning.

Vi har även tagit fram en kalkyl där du kan fylla i dina egna siffror för att räkna på hur det kan se ut i just ditt fall.

Att ha kalkyler som dessa är bra verktyg och behövs i din affärsplan, speciellt om du tänkt att ta ett lån från en bank. Det kan ta ganska lång tid att hitta informationen som ska vara med i kalkylerna men det är ett viktigt förarbete så spendera gärna mycket tid på denna del.

Exempel på 40 tons foder anläggning av *Regnbåge*

Produktionsyta inkl. rening av vatten ca 1100 m²



Intäkter		SEK helfisk	SEK/kg		SEK totalt filé	SEK/kg filé
Producerad levande vikt kg/år		36000			36000	
Svinn slakt/filé inkl. dödlighet		16%			58,0%	
Urtagen vikt		30240			15120	
Konsumentpris		6 017 760 kr	199,00 kr		4 520 880 kr	299,00 kr
Moms	12%	644 760 kr	21,32 kr		484 380 kr	32,04 kr
Kons.prisk exkl. moms		5 373 000 kr	177,68 kr		4 036 500 kr	266,96 kr
Butiksmarginal	35%	1 880 550 kr	62,19 kr		1 412 775 kr	93,44 kr
Pris till butik		3 492 450 kr	115,49 kr		2 623 725 kr	173,53 kr
Kostnader		SEK totalt	SEK/kg		SEK totalt	SEK/kg
Frakt		28 000 kr	0,93 kr		14 000 kr	0,93 kr
Yngel 3,50 kr/st (10 gram)		98 400 kr	3,25 kr		98 400 kr	6,51 kr
Daglig tillsyn & skötsel		171 550 kr	5,67 kr		171 550 kr	11,35 kr
Slakt & urtagning		85 775 kr	2,84 kr		85 775 kr	5,67 kr
Filletering		0 kr	0,00 kr		85 775 kr	5,67 kr
Rökning		0 kr	0,00 kr		0 kr	0,00 kr
Foder		520 000 kr	17,20 kr		520 000 kr	34,39 kr
Syre		55 500 kr	1,84 kr		55 500 kr	3,67 kr
Bikarbonat		32 000 kr	1,06 kr		32 000 kr	2,12 kr
El		163 274 kr	5,40 kr		157 896 kr	10,44 kr
Vatten		7 500 kr	0,25 kr		7 500 kr	0,50 kr
Myndighetskostnader		19 120 kr	0,63 kr		19 120 kr	1,26 kr
Försäkring		8 293 kr	0,27 kr		8 293 kr	0,55 kr
Avfallskostnad	5760 kg	22 782 kr	0,75 kr	20880 kg	83 591 kr	5,53 kr
Avskrivningar & Räntor		358 000 kr	11,84 kr		358 000 kr	23,68 kr
Totala kostnader exkl. underhåll & diverse		1 570 195 kr	51,92 kr		1 697 400 kr	112,26 kr
Underhåll & diverse övriga kostnader		130 000 kr	4,34 kr		135 430 kr	8,96 kr
Totalt		1 700 195 kr	56,27 kr		1 832 830 kr	121,22 kr
Resultat		1 792 255 kr	59,23 kr		790 895 kr	52,31 kr
Break even till konsument			96,95			208,87

Kalkylexemplen är ett fiktivt räkneexempel. Regionförbundet och Refarm Linné tar inte något ansvar för hur det blir för den enskilde företagaren, utan varje företagare måste göra en egen kalkyl utifrån sina specifika förutsättningar.

Exempel på 40 tons foder anläggning av *Clarias*Produktionsyta inkl. rening av vatten ca 300 m²

Intäkter		SEK helfisk	SEK/kg		SEK totalt filé	SEK/kg filé
Producerad levande vikt kg/år		25000			25000	
Svinn slakt/filé inkl. dödlighet		16%			58,0%	
Urtagen vikt		21000			10500	
Konsumentpris		4 179 000 kr	199,00 kr		3 139 500 kr	299,00 kr
Moms	12%	447 750 kr	21,32 kr		336 375 kr	32,04 kr
Kons.pris exkl. moms		3 731 250 kr	177,68 kr		2 803 125 kr	266,96 kr
Butiksmarginal	35%	1 305 938 kr	62,19 kr		981 094 kr	93,44 kr
Pris till butik		2 425 313 kr	115,49 kr		1 822 031 kr	173,53 kr
Kostnader		SEK totalt	SEK/kg		SEK totalt	SEK/kg
Frakt		20 000 kr	0,95 kr		10 000 kr	0,95 kr
Yngel		114 000 kr	5,43 kr		114 000 kr	10,86 kr
Daglig tillsyn & skötsel		171 550 kr	8,17 kr		171 550 kr	16,34 kr
Slakt & urtagning		85 775 kr	4,08 kr		85 775 kr	8,17 kr
Fillettering/röknings förberedelse		0 kr	0,00 kr		85 775 kr	8,17 kr
Rökning		0 kr	0,00 kr		0 kr	0,00 kr
Foder		520 000 kr	24,76 kr		520 000 kr	49,52 kr
Syre		0 kr	0,00 kr		0 kr	0,00 kr
Bikarbonat		32 000 kr	1,52 kr		32 000 kr	3,05 kr
El		153 567 kr	7,31 kr		153 567 kr	14,63 kr
Eget vatten		7 500 kr	0,36 kr		7 500 kr	0,71 kr
Myndighetskostnader		19 120 kr	0,91 kr		19 120 kr	1,82 kr
Försäkring		8 293 kr	0,39 kr		8 293 kr	0,79 kr
Avfallskostnad	3750 kg	15 232 kr	0,73 kr	14500 kg	58 109 kr	5,53 kr
Avskrivningar & Räntor 4%		245 000 kr	11,67 kr		245 000 kr	23,33 kr
Totala kostnader exkl. underhåll & övrigt		1 392 037 kr	66,29 kr		1 510 689 kr	143,88 kr
Underhåll & diverse övriga kostnader		130 000 kr	5,40 kr		116 759 kr	11,12 kr
Totalt		1 522 037 kr	71,69 kr		1 627 448 kr	155,00 kr
Resultat		903 276 kr	43,80 kr		194 583 kr	18,53 kr
Break even till konsument			123,53			267,07

Kalkylexemplen är ett fiktivt räkneexempel. Regionförbundet och Refarm Linné tar inte något ansvar för hur det blir för den enskilde företagaren, utan varje företagare måste göra en egen kalkyl utifrån sina specifika förutsättningar.



Exempel på 40 tons foder anläggning av *Tilapia*

Produktionsyta inkl. rening av vatten ca 500 m²

Intäkter		SEK helfisk	SEK/kg		SEK totalt filé	SEK/kg filé
Producerad levande vikt kg/år		28000			28000	
Svinn slakt/filé inkl. dödlighet		16%			58,0%	
Urtagen vikt		23520			11760	
Konsumentpris		4 680 480 kr	199,00 kr		3 516 240 kr	299,00 kr
Moms	12%	501 480 kr	21,32 kr		376 740 kr	32,04 kr
Kons.pris exkl. moms		4 179 000 kr	177,68 kr		3 139 500 kr	266,96 kr
Butiksmarginal	35%	1 462 650 kr	62,19 kr		1 098 825 kr	93,44 kr
Pris till butik		2 716 350 kr	115,49 kr		2 040 675 kr	173,53 kr
Kostnader		SEK totalt	SEK/kg		SEK totalt	SEK/kg
Frakt		22 000 kr	0,94 kr		11 200 kr	0,95 kr
Yngel		238 000 kr	10,12 kr		238 000 kr	20,24 kr
Daglig tillsyn & skötsel		171 550 kr	7,29 kr		171 550 kr	14,59 kr
Slakt & urtagning		85 775 kr	3,65 kr		85 775 kr	7,29 kr
Filletering		0 kr	0,00 kr		85 775 kr	7,29 kr
Foder		440 000 kr	18,71 kr		440 000 kr	37,41 kr
Syre		55 500 kr	2,36 kr		55 500 kr	4,72 kr
Bikarbonat		32 000 kr	1,36 kr		32 000 kr	2,72 kr
El		169 416 kr	7,20 kr		169 416 kr	14,41 kr
Eget vatten		7 500 kr	0,32 kr		7 500 kr	0,64 kr
Myndighetskostnader		19 120 kr	0,81 kr		19 120 kr	1,63 kr
Försäkring		8 293 kr	0,35 kr		8 293 kr	0,71 kr
Avfallskostnad	4480 kg	17 779 kr	0,76 kr	14500 kg	64 182 kr	5,46 kr
Avskrivningar & Räntor		300 000 kr	12,76 kr		300 000 kr	25,51 kr
Totala kostnader exkl. underhåll & övrigt		1 566 933 kr	66,62 kr		1 688 311 kr	143,56 kr
Underhåll & diverse övriga kostnader		130 000 kr	5,57 kr		134 521 kr	11,44 kr
Totalt		1 696 933 kr	72,19 kr		1 822 832 kr	155,00 kr
Resultat		1 019 417 kr	43,30 kr		217 843 kr	18,52 kr
Break even till konsument			124,39 kr			267,08 kr

Kalkylexemplen är ett fiktivt räkneexempel. Regionförbundet och Refarm Linné tar inte något ansvar för hur det blir för den enskilde företagaren, utan varje företagare måste göra en egen kalkyl utifrån sina specifika förutsättningar.

På Refarm Linnés hemsida kan du ladda ned kalkylerna ovan samt ett antal andra kalkyler. Där kan du även hitta mallar för att själv fylla i värden utifrån din planerade odling.

Kapitel 8

FINANSIERING OCH STÖTTNING

Det finns mycket hjälp och stöd att få när du ska starta en fiskodling, både ekonomiskt och kompetensmässigt, det gäller bara att veta vart du ska vända dig, och ibland vara lite nytänkande. I detta kapitel kommer vi gå igenom både traditionella och alternativa vägar du kan ta för att få hjälp och stöd.

Lån

Det första man tänker på när man ska starta ett nytt företag med stora initiala kostnader är kanske att ta ett lån. I det fallet kan du vända sig till en traditionell bank, en företagsbank eller till riskkapitalister. Att ta ett lån kan vara en bra idé men du behöver vara beredd på att strida för din sak. Som vi har nämnt många gånger tidigare i denna handbok är RAS-odling nytt och många banker/riskkapitalister kan därför vara avvaktande till idén att låna ut pengar då det finns begränsat med exempel som visar på att det fungerar. Fördelen med att ta ett lån är att du själv har full kontroll över ditt företag och behöver inte lägga en massa extra tid på pappersarbete (vi förklarar snart mer om vad vi menar med detta).

Det du verkligen måste lägga krut på om du väljer att gå den här vägen är din affärsplan. Ska du ansöka om ett lån är det av högsta prioritet att allt finns med här, att den är begriplig för andra och inte bara dig själv och att du tydligt visar dina visioner, framtidsplaner och projektioner för företaget. Du kan läsa mer om hur du skriver en affärsplan i kapitel 9.

Företagsstöd

Det finns flera aktörer som delar ut stödbidrag för att hjälpa antingen nystartade företag eller företag som vill göra om, förnya eller diversifiera sin verksamhet. Alla län har antingen en Region eller ett regionförbund, hos dessa finns företagsrådgivare som kan ha möjlighet att dela ut mindre summor för att hjälpa företag. Regioner och regionförbund kan även ha större projekt där det finns möjlighet till finansiell hjälp om man samarbetar med dem. Även Almi har företagsrådgivare som kan hjälpa till med finansiering, kanske inte alltid från dem själva men tips om var man kan hitta det. Även kommuner och länsstyrelser har tillgång till regionala och nationella företagsstöd så att prata med dessa om det finns något som matchar ditt företag är en bra idé. Det finns även en massa privata stiftelser som du har möjlighet att söka pengar hos. Dessa har oftast inte särskilt stora summor men du kan få en del publicitet och gratis marknadsföring genom att få dessa stipendier så i det långa loppet kan det vara värt att titta även på dessa.



Att söka projektmedel

Det finns flera stora europeiska, nationella och regionala fonder att söka pengar hos. Dessa ansökningar kräver oftast att det är fler än en part som söker och att man på något sätt samarbetar för att lösa problem. Vissa fonder får inte gynna enskilda företag medan andra är till för just detta. Det är ofta ganska stora ansökningar som kan ta lång tid att skriva och ännu längre tid att få svar på. Om du däremot blir beviljad kan stödbidragen vara stora och till skillnad från om du tar ett banklån blir du inte återbetalningsskyldig, så länge du uppfyller det du sa att du skulle göra i din ansökan. Det krävs att du skickar in regelbundna rapporter och uppföljningar samt visar vad du har spenderat projektmedlen på och motivera varför, detta kan ta upp mycket av din tid som du kanske egentligen hade velat lägga på din verksamhet. Det finns som sagt många sådana här typer av fonder och det kommer ständigt nya utlysningar för projektmedel så det gäller att du håller dig uppdaterad för att inte missa något som skulle kunna passa just dig. Bra organisationer/myndigheter att hålla utkik hos är till exempel:

“Det finns flera stora europeiska, nationella och regionala fonder att söka pengar hos.”

- **Leader** – Här finns 48 olika områden för lokal utveckling, vänd dig till ditt lokala Leaderkontor. Övergripande jobbar Leader för att personer, föreningar, företag och kommuner ska utvecklas, stimuleras och få ökad samsättning. Du kan kontakta dem för att söka stöd eller stöttning för att utveckla dina idéer samt hitta samverkanspartners för projekt. Under de senaste åren har Leader intresserat sig mer och mer för hållbart vattenbruk och har delat ut finansiellt stöd till flera projekt inom området.
- **Europeiska Havs- och Fiskerifonden (EHFF)** – Från denna fond har relativt mycket pengar delats ut till hållbart vattenbruk de senaste åren. Den pågående programperioden startade 2014 och löper till 2020 vilket resulterat i att mycket av pengarna tyvärr redan delats ut. Det finns lite pengar kvar att söka men startstöd för vattenbrukare är tyvärr slut. Man hoppas emellertid på att kunna omfördela de pengar som finns kvar så att det åter går att söka för att starta nya verksamheter. Just nu arbetar man med att ta fram riktlinjerna för den kommande programperioden (2021–2027) och då hoppas vi på att se mer pengar i potten för hållbart cirkulärt vattenbruk då både Sverige och övriga EU vid flera tillfällen nämner detta som en växande framtidsbransch som vi bör satsa stort på.
- **Europeiska jordbruksfonden** – Här kan du, genom länsstyrelsen, söka pengar för kompetensutveckling, samverkansprojekt samt rådgivning.
- **Europeiska innovationspartnerskap och regionala utvecklingsfonder** – Här finns pengar att söka för att utveckla ditt företag och testa nya idéer. Det finns även rent företagsstöd för nya företagare.
- **Tillväxtverket** – Denna myndighet jobbar, som namnet säger, med att skapa tillväxt i landet och här kan finnas en hel del pengar att söka för att starta eller utveckla företag.
- **Vinnova** – Detta är en statlig myndighet som arbetar för att stärka landets innovationsförmåga. De delar ut stöd till små och medelstora företag, och till skillnad från t ex Havs- och Fiskerifonden får pengarna användas för att gynna enskilda företag. Kraven är tydliga med att projektiden ska vara en markant nytänkande idé och inte bara produktutveckling i befintliga system.

Hjälp, stöd och rådgivning

RAS-odling är en väldigt kunskapsintensiv bransch och det kan därför vara bra att veta vart du kan vända dig när du stöter på problem eller undrar över något.

För generella frågor om att starta och driva företag finns det många lokala "ny-företagscentrum" som du kan vända dig till för att få hjälp med att till exempel registrera ditt företag eller skriva en affärsplan, du kan också vända dig till bland annat Almi.

För frågor som rör ditt närområde och lokala stöd och nätverk kan du prata med din Region eller regionförbund, din länsstyrelse och kommun samt Hushållningssällskapet i ditt område. Hushållningssällskapet har länge intresserat sig för fiskodling och på senare tid allt mer för recirkulerande sådan, hos dem finns det möjlighet att både få stöd, råd och kontakter.

Vattenbrukscentra

För frågor som mer specifikt rör fiskodling kan du vända dig till något av de vattenbrukscentra som finns i landet. Det finns tre stycken vattenbrukscentra i Sverige: Norr, Ost och Väst (SWEMARC). Vattenbrukscentrum Norr arbetar främst med kassodling och odling i öppna system eftersom förutsättningarna för detta är betydligt bättre i norra Sverige än i södra. De arbetar även med avel på röding och regnbåge och har mycket erfarenhet av storskaliga odlingar (>40 ton foder/år). Vattenbrukscentrum Väst, som har bytt namn till SWEMARC, ligger under Göteborgs Universitet och fokuserar därav mycket på vattenbruk i marint vatten samt forskning. De jobbar med allt från musslor till alger och fisk – både i havet och på land. Vattenbrukscentrum Ost (VCO) är beläget utanför Linköping och även om de driver en mindre musselodling gör deras läge att det är naturligt att de fokuserat mer på RAS-odling samt akvaponik. VCO har tagit fram en del kortare utbildningsmaterial angående RAS samt anordnar regelbundet informationsträffar för att belysa denna nya typ av vattenbruk.

Det finns flera andra branschorganisationer, t ex De recirkulerande vattenbrukarna Sverige, Matfiskodlarna och Nationellt Kompetenscentrum för Vattenbruk. För en mer utförlig lista och kontaktinformation till dessa organisationer kan du titta i referenslistan i slutet på denna handbok.

Det finns även många andra organisationer som intresserar sig för hållbart vattenbruk även om det inte är deras enda inriktning. Du kan bland annat prata med Refarm Linné som jobbar för en cirkulär livsmedelsproduktion där fiskodling har en primär roll, Swedish Surplus Energy Collaboration (SSEC) – ett kluster av organisationer och företag som alla jobbar mot att möjliggöra en storskalig hållbar livsmedelsproduktion och utnyttja restflöden, flera av företagen är på något sätt involverade i RAS-odling och/eller akvaponik.

Även flera universitet jobbar aktivt med olika delar av hållbart vattenbruk, till exempel SLU, Göteborgs Universitet och Chalmers. Det forskas på mer effektiva system, hur man kan minska miljöpåverkan ytterligare, nya foderråvaror och utnyttjande av restflöden från industrier.



Kapitel 9

AFFÄRSPLAN

En affärsplan är en beskrivning av hur en affärsidé kan översättas i ett antal affärsmål, en bedömning av genomförbarheten och en plan för att uppnå målen. Den kan också innehålla bakgrundsinformation om företaget.

Varför ska du skriva en affärsplan?

Affärsplan är som en ritning, en karta till hur du på snabbast möjliga sätt ska nå framgång med ditt företag. Att inte ha någon form av plan är samma sak som att bygga ett hus utan ritning, du blir säkert klar, men det kan ta längre tid och bygget blir med största sannolikhet ostadigt.

Att skriva en affärsplan kan låta som ett stort projekt men behöver inte alls vara så avancerat. I det här kapitlet berättar vi varför du behöver en affärsplan, hur du skriver den och hur du gör den till en del av företagets långsiktiga tillväxtplan!

För att du ska ha goda förutsättningar att lyckas med ditt företag är det viktigt att du noggrant tänker igenom och utvärderar din affärsidé och har en tydlig plan för ditt företag. En affärsplan ska fungera som ett styrdokument som kan användas för att se till att verksamheten håller rätt fokus. Se den som ett verktyg som hjälper dig att fokusera på vad som ska göras och inte göras framöver – och varför! Är ni flera i bolaget är det extra viktigt att säkerställa att ni har samma målbild.

Att planera din affärsidé handlar inte bara om att skriva och få din plan på papper. Denna ska du se som din möjlighet att verkligen tänka igenom allt och se vad du kan förbättra. För många känns det konstigt eller helt onödigt att skriva ner något som är nästan självklart, men din affärsplan är ett viktigt steg som gör att du i längden sparar tid och pengar.

“Att planera din affärsidé handlar inte bara om att skriva och få din plan på papper.”

Du får dessutom lättare en klar överblick vad som ska göras när hinder och för många andra idéer dyker upp, vilket ofta är en utmaning för entreprenörer. Att vara flexibel för nya idéer är viktigt men den bör ändå gå i samma riktning som den utstakade planen.

Ett annat viktigt syfte med en affärsplan är att den behövs för att få kredit hos banken. Det är framförallt nödvändigt om du ska investera eller starta nytt företag.

En del frågor i en affärsplan kan kännas lite löjliga att besvara

Du kanske inte har en aning om hur mycket pengar du kan dra in till företaget första året, men det är också svaret på den frågan. Och om du inte kan svara på den är det smart att försöka ta reda på vad du kan tänkas tjäna. Man kan väl säga att affärsplanen är något du gör nu, istället för att få en kalldusch senare. En affärsplan ska man göra med kritiska ögon. Det är farligt att vara för optimistisk när det handlar om intäkter. Tänk så här istället: Hur mycket MÅSTE jag dra in för att det inte ska gå åt skogen? När du vet det så får du också en bra bild av vad du ska göra för att de pengarna ska komma in.

Vilka delar ska ingå i en affärsplan?

Du kan såklart strukturera upp din affärsplan precis hur du vill – men då det troligtvis är fler än du (exempelvis personal, bank och investerare) som ska läsa den bör informationen vara överskådlig och lätt att förstå. Nedan kommer kortfattat vad som en affärsplan kan innehålla.

Vad har du för vision och affärsidé?

Beskriv vad du vill med ditt företagande och vad du vill uppnå på lång sikt. I visionen är det tillåtet att ta ut svängarna och att ha en dröm.

Affärsidén däremot ska beskriva vilket problem som ska lösas och alltså vilka kundbehov som uppfylls. Med andra ord: vad du ska göra, kortfattat om din produkt/tjänst, vad är dess fördelar och ska du satsa på kvantitet eller på kvalitet. Vilken fisk ska du odla och hur mycket per år? Om du tänkt driva akvaponik, vilka grönsaker tänker du dig? Varför har du valt dessa arter?

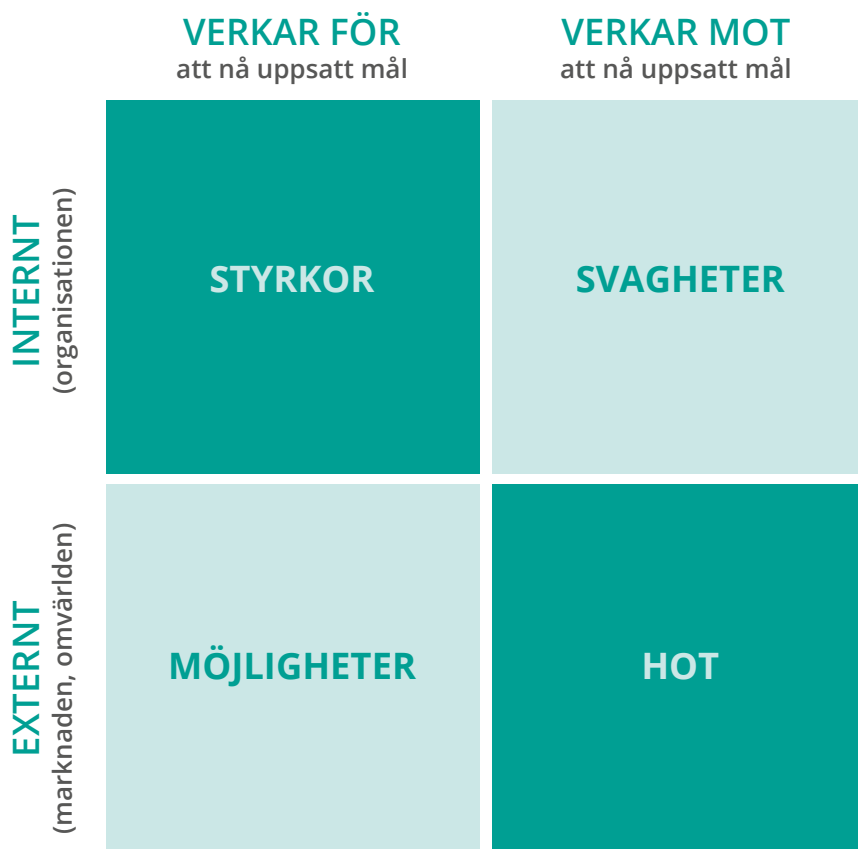
Vidare vad du ska sälja och till vilka. Vem är kunden och varför ska den köpa av dig? Vilka produkter har du nu, vilka har du i framtiden? Riktar du in dig mot restaurang, livsmedelsbutiker, marknader eller någon annan försäljningskanal? Ska du sälja hel fisk, filé eller vidareförädlad?

Tänk flera varv så det framgår vad som är unikt med just ditt företag.

Företagsbeskrivning och resursinventering

Din bakgrund är viktig om någon utomstående ska avgöra vilka möjligheter du har att lyckas med ditt företag. Berätta om dina personliga egenskaper, ditt nätverk, erfarenheter med mera. Beskriv vad företaget ska göra, hur det ska vara organiserat och vem som är ansvarig för vad. Om du är ensam i företaget är denna inventering ett bra sätt att få koll på vilka områden och uppgifter du kan hantera på egen hand – och vilka du kan tänkas behöva hjälp med. Sammanfatta gärna företagets förutsättningar i en *SWOT-analys* där du kartlägger *styrkor*, *svagheter*, *möjligheter* och *hot*.

Nedan ser du hur en SWOT-analys kan utformas.



Vilka styrkor, svagheter, möjligheter och hot finns? Skriv ner dessa och skriv även hur du ska lösa svagheter och hot och ta tillvara på styrkor och möjligheter. För dig som aldrig har hört talas om S.W.O.T så står den för Strengths, Weaknesses, Opportunities och Threats, på svenska starka och svaga sidor, möjligheter och hot. Det är en beprövad metod som går att använda i många sammanhang. I det här fallet tar den fram företagets interna begränsningar och möjligheter samt likaledes för företagets omvärld. Ta ett papper och skriv alla starka sidor till vänster och vad de får för konsekvens för företaget till höger.

Ekonomi- och känslighetsanalys

Gör resultatbudget, likviditetsbudget och nödvändiga kalkyler. Går ekonomin ihop? Du bör även se över riskerna utifrån olika scenarier – vad händer till exempel om du skulle tjäna 10 procent mindre under en period? Kommer du fortfarande gå plus då?

Det är viktigt att få koll på känsligheten i företaget, för att vara beredd på eventuella motgångar. Risker kan också grundas i att marknaden viker eller att hela kompetensen ligger hos en person.

Med en känslighetsanalys blir du medveten om riskerna med företaget – vad skulle hända om du till exempel blev sjuk under en lång tid?

Marknads- och konkurrensanalys

Här gäller det att ta reda på hur marknaden ser ut idag för dina produkter eller tjänster. Hur ska kunderna nås? Gör en konkurrensanalys av vilka företag som sysslar med liknande saker, hur det går för dem och var de finns och hur är ditt erbjudande i förhållande till dessa. Fundera även över vad det finns för alternativ för det du ska sälja. Utvärdera även vad ditt företag har för målgrupp, vilka ska du marknadsföra din produkt eller tjänst till och hur ska du nå ut till marknaden? Ska du sälja direkt till kunder eller genom återförsäljare?

“En viktig del i din affärsplan är marknadsplanen.”

Tänk på att 100 procent av intäkterna kommer från det du säljer och oftast är det här alla misslyckas. Så VÅGA SÄLJ. En viktig del i din affärsplan är marknadsplanen. Den är en plan för hur du ska attackera marknaden och nå ut till kunderna.

Mål och handlingsplan

Vad har du för mål med verksamheten – långsiktigt och kortsiktigt? Sätt upp huvudmål och delmål, så att du kan ta fram en handlingsplan utifrån dem. Affärsidén kommer troligtvis vara densamma hela vägen igenom – men din handlingsplan kan du revidera någon gång om året. Se den som en lista över saker att göra!

Hur hittar man rätt struktur för sin affärsplan?

När du har bestämt vilka delar som ska vara med i affärsplanen gäller det att hitta en struktur som passar dig. Använd dig förslagsvis av en mall för att förenkla arbetet – det finns flera exempel på nätet och du kan även få hjälp hos företagsrådgivare och nyföretagarcentrum. Därefter är det dags att börja producera värdefullt innehåll till affärs-

planen! Det bästa resultatet kommer när du anpassar affärsplanen – och tillvägagångssättet – efter ditt behov. Ska du börja i liten skala klarar du dig bra med en enkel affärsplan, ska du göra omfattande investeringar och behöver låna mycket, behöver du en mer omfattande affärsplan. Vilken företagsform eller bodelsform passar dig bäst? Skriv det i din affärsplan.

Sätt dig ner och fundera över vad just du behöver för att lyckas! Se affärsplanen som ett verktyg som du kan använda löpande som en del i företagets framtida tillväxt.

“Se affärsplanen som ett verktyg som du kan använda löpande som en del i företagets framtida tillväxt.”

Vilka är de vanligaste misstagen?

Ett klassiskt misstag är att inte skriva någon affärsplan alls. Visst finns det levande bevis på att man kan bedriva en lönsam verksamhet även utan affärsplan, men varför chansa? En affärsplan tvingar dig att tänka igenom samtliga aspekter av företaget och räkna på sådant du kanske hade missat annars. Den ger dig en påminnelse om att analysera marknaden och fundera över hur du ska nå din målgrupp på bästa sätt. Se affärsplanen som en kvalitetskontroll av din affärsidé och ditt företagande! När du väl sitter där och ska skriva affärsplanen finns det såklart också flera andra gropar att falla i.

Fokusera på företagets behov och gör varken mer eller mindre än du behöver. Se om du faktiskt orkar det. Något många gör är att de snöar in sig på delarna de själva tycker är roliga. Gillar man att räkna gör man flera grundliga kalkyler, men kanske glömmer marknadsanalysen, eller tvärtom. Lägg lika mycket energi på samtliga delar – och kanske lite extra på dem du har minst bra koll på. Just marknadsanalysen, hur du ska sälja och få dina intäkter, är det som de flesta är mindre vana vid att bedöma. Om du odlar någon av det mer exotiska arterna som svenska konsumenter inte är vana vid behöver du lägga extra mycket krut på denna biten för att vara säker på att täcka dina kostnader och få ett lönsamt företag. Mer om marknadsföring tar vi upp i nästa kapitel.

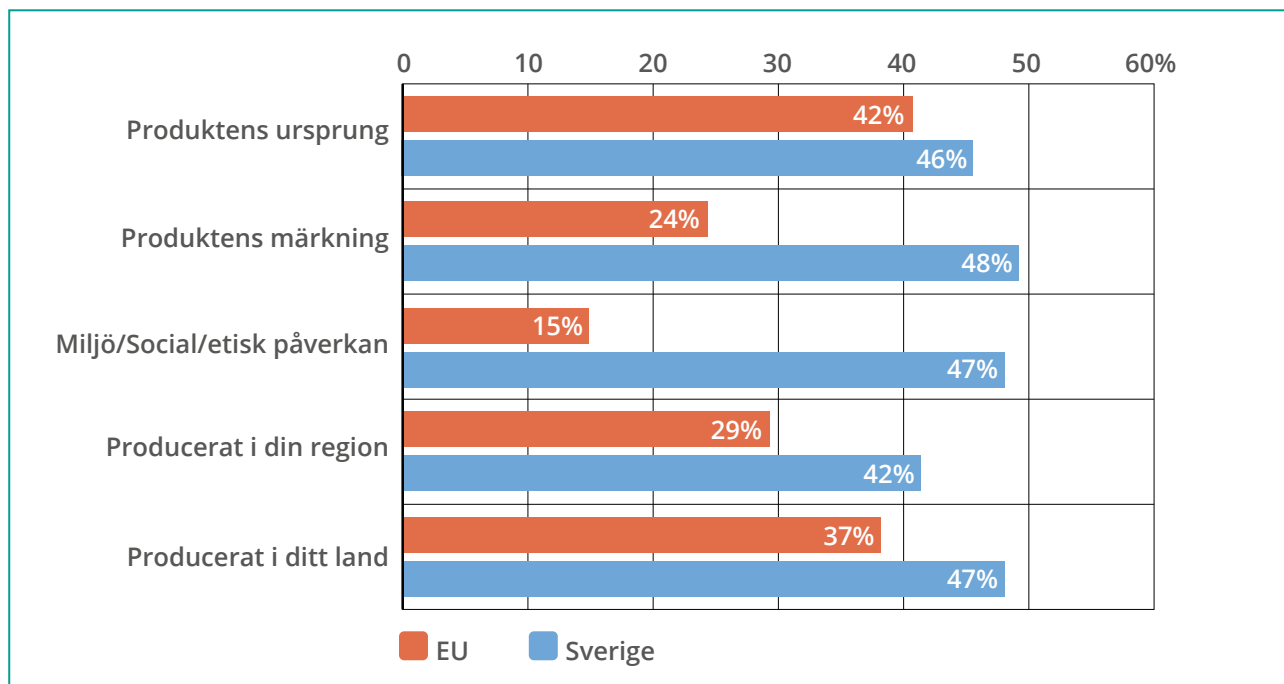
Kapitel 10

FINNS DET EN MARKNAD?

Det har gjorts en del misslyckade försök inom svenskt vattenbruk och ofta har företag fallit just på att de inte har marknadsfört sin produkt korrekt. Beroende på vilken art du odlar har du olika konkurrenter men också olika konkurrensfördelar. I detta kapitel ska vi ta upp några av de viktigaste aspekterna att framhäva och några tips på hur du kan marknadsföra dina produkter.

Svenskar vill äta mer fisk!

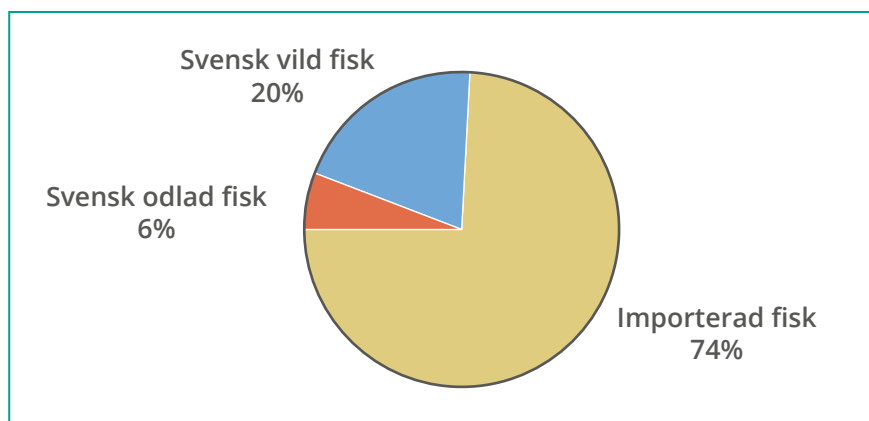
Svensken äter mer fisk och skaldjur än den genomsnittlige EU-medborgaren och vi bryr oss också mer om varifrån dessa produkter kommer. Vi är mer intresserade av dess ursprung, miljömässiga, sociala och etiska påverkan än i andra länder. Vi är nogga med att maten ska vara säker och kvalitetsmärkt och köper därför väldigt mycket frysta produkter (faktiskt mest av alla EU länder) och en ganska liten del färsk fisk.



Graf från EU-rapport – sammanställning av parametrar: Ursprung, Märkning, Miljö/social/etisk påverkan, din region, ditt land. Sverige vs. EU. Som du kan se i grafen ovan är svenska konsumenter väldigt medvetna om vilka typer av produkter dom vill ha. Genom att köpa fisk som är odlad i RAS kan vi uppnå alla önskemål på denna listan.

Vår självförsörjningsgrad av fisk är alldeles för låg

I dagsläget importerar vi cirka tre fjärdedelar av all fisk och skaldjur som vi konsumerar. 40 procent av vår konsumtion består av odlad fisk, över 80 procent av denna är norsk lax. En femtedel av vår konsumtion kommer från svenskt fiske och mindre än en tiondel från svenskt vattenbruk.



I dagsläget importerar vi nästan 75% av all fisk vi äter i Sverige och det finns därför en enorm potential för svensk vattenbruk!

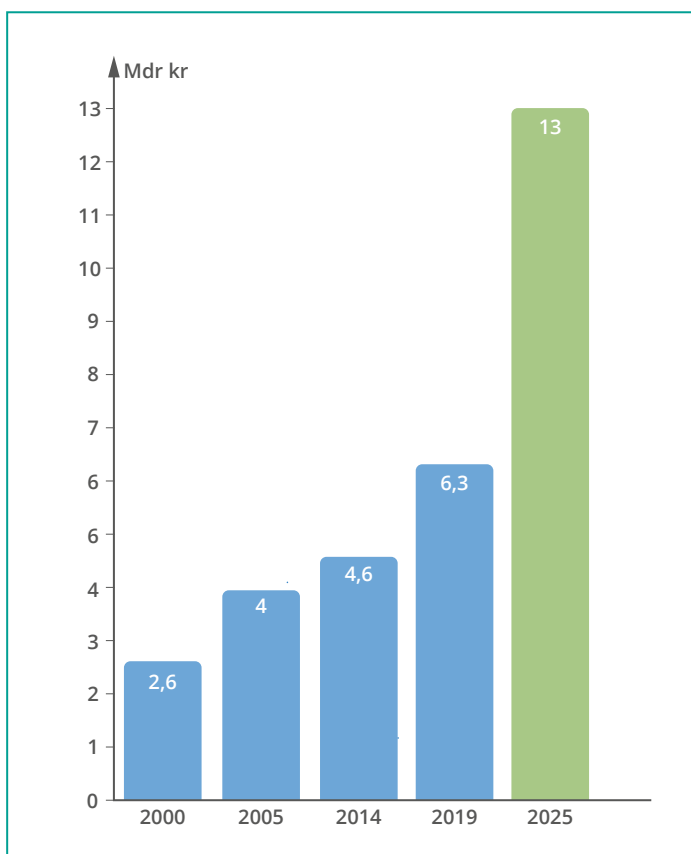
Trots att den mesta fisken vi äter idag är importerad är det inte så vi vill ha det. Enligt en studie som Jordbruksverket gjorde 2014 är nästan tre fjärdedelar av svenskarna positivt inställda till svenskt vattenbruk och vill köpa dessa produkter, men bara en knapp tredjedel gör det när de väl är i butiken. Det visade sig att många inte visste var man kunde få tag i dessa produkter eller att de tyckte att det var för långt att ta sig till återförsäljningsstället. 85 procent av svenska fisk- och skaldjurskonsumenter köper sina produkter i vanliga livsmedelsbutiker och det är så man vill ha det även i fortsättningen. Nästan alla (94 procent) meddelade att de var intresserade av att äta mer lokala vattenbruksprodukter. Vi ser här en stor potential och ett glapp i marknaden. Vi vill äta mer svenska vattenbruksprodukter men vi vet inte var vi ska hitta dem, här gäller det att synas som fiskodlare och verkligen **visa att du finns!**

Trendskifte

Vi har under de senaste åren sett ett trendskifte i Sverige när det gäller vår livsmedelskonsumtion och forskarna tror att det är en långsiktig trend som kommer att hålla i sig. Idag äter vi mindre kött, och när vi väljer kött vill vi helst att det ska vara svenskt. Istället för kött äter vi mer fisk, grönsaker och vegetabiliska proteiner. Anledningen till detta är bland annat hälsoaspekter, vi vet att rött kött är sämre för oss än exempelvis fisk. Vi tänker också på klimatet och anser att fisk, inklusive svenska vattenbruksprodukter, är bättre för miljön än traditionell djuruppfödning. Får vi välja fritt vill vi inte enbart ha svenska produkter utan helst även lokala sådana. Här ser vi en bra marknad för mindre fiskodlingar att växa fram.

Svensk konsumtion i framtiden

Idag äter genomsnittssvensken 11 kg fisk per år. Med trendskiftet som sker just nu beräknas detta att gå upp samtidigt som Livsmedelsverket rekommenderar att denna mängd dubblas till 22 kg/per/år ur hälsosynpunkt.



Samtidigt vill vi äta mer lokala produkter, eller åtminstone svenska produkter. Som vi vet är våra hav hårt belastade som det är och vattenbruk kommer därför att ha en viktig roll för att nå målet. Idag är vi endast självförsörjande på runt 25 procent av fisk och skaldjur. Om vi utan att öka vår konsumtion men vill äta 50 procent svenska produkter skulle vi behöva producera ungefär 40 000 ton mer fisk i Sverige varje år, mesta delen skulle som sagt behöva komma från vattenbruk. Om vi däremot skulle göra som Livsmedelsverket vill, och även som trenderna visar att vi konsumenter vill, behöver vi öka produktionen med 95 000 ton per år för att ha en självförsörjningsgrad på 50 procent. Detta skulle innebära att det finns utrymme för över 2000 fiskodlingar på runt 40 ton vardera. Det finns alltså enormt utrymme för svenskt vattenbruk att växa, det gäller bara att komma in på marknaden.

Försäljningskanaler

Hur man väljer att marknadsföra sig och var man säljer sin fisk kan variera av olika anledningar. Det första du bör tänka på är hur stor produktion du har tänkt att ha. Hur ofta kan du leverera och i vilken kvantitet? Som vi såg från Jordbruksverkets studie vill de flesta svenskar köpa sin fisk i traditionella livsmedelsbutiker. Det kan vara svårt, eller omöjligt, att komma in nationellt hos de större kedjorna om man inte kan leverera mycket och ofta. De flesta butiker har en del lokala mindre leverantörer så att **ta kontakt med dina lokala livsmedelsbutiker** är en bra start. Det kan också finnas fiskbutiker eller "fiskbilar" i ditt närområde som kan tänka sig att ta emot mindre mängder med lite mer oregelbundna leveranser.

Restaurangnäringen har växt explosionsartat i Sverige de senaste åren. I Stockholm spenderar man idag mer pengar på restaurang än i livsmedelsbutiker. Att komma in på en eller flera restauranger med din fisk kan därför vara jättebra. På restauranger har du dessutom möjligheten att kommunicera med både kockarna och övrig personal, berätta om din fisk så att de i sin tur kan upplysa sina gäster om vad som finns på tallriken. Svenskar är generellt nyfikna på att testa nya produkter men gör det hellre på restaurang än att köpa hem det och försöka tillaga det själva. Om någon testat din fisk på restaurang är det mer troligt att de sedan köper den i butik, speciellt om du odlar någon av de mer exotiska arterna som clarias eller tilapia. Att få människor att våga testa fisken är jätteviktigt. Kolla med lokala matbutiker, köpcentra, marknader och matnätverk om du kan få komma och demonstrera din fisk och prata om din verksamhet. Vid dessa tillfällen kan det också vara bra att ha med sig receptförslag att dela ut så att kunderna får inspiration och känner sig trygga med vad de kan göra med din fisk.

"Svenskar är generellt nyfikna på att testa nya produkter."

Det kan vara svårt att komma in med sina produkter i det offentliga köket då mycket går via upphandlingar där mindre producenter inte har möjlighet att konkurrera prismässigt med större leverantörer. Det finns undantag och fler och fler regioner vill ha in mer lokala produkter även i det offentliga köket. Prata med din kommun eller skolor, förskolor, äldreboenden med mera för att se vilka möjligheter som finns för dem att använda sig av dina produkter.

Det finns också mindre traditionella sätt att sälja sina produkter på. **REKO-ringar** har dykt upp i nästan varenda stad i Sverige under den senaste tiden. Här har du möjlighet att träffa konsumenten personligen och både sälja och marknadsföra din produkt. Här vet du även precis hur mycket du kommer att sälja vid varje tillfälle eftersom alla produkter är förbeställda, vilket kan vara en stor fördel om du bedriver en mindre odling. Att träffa kunder på detta sätt kan också leda till bra "mun till mun"-marknadsföring.

Andra sätt att marknadsföra sig kan vara genom sociala medier. Fler och fler företag använder sig av dessa för att få en direktkontakt med sina kunder och få snabb feedback på nya produkter och event. Förtjusningen i att äta lokala produkter kommer mycket från att vi vill veta var maten vi äter kommer ifrån. Genom sociala medier får kunden komma in "bakom kulisserna" och känner sig mer delaktig.



Det kanske finns möjlighet för dig att samarbeta med andra producenter. Dessa kan vara både andra fiskodlare i ditt närområde eller någon/några som producerar helt andra typer av livsmedel. Det finns kanske en lammproducent som har en egen gårdsbutik som du kan få sälja dina produkter i eller en grönsaksodlare som du kan utveckla recept med och ni kan demonstrera era produkter tillsammans på event för att dra till er en större grupp intressenter.

Det finns idag en nationell livsmedelsstrategi men alla regioner har eller håller på att ta fram även regionala livsmedelsstrategier. Genom att ta kontakt med den organisationen (kan vara till exempel Länsstyrelsen, Regionen eller LRF) som har huvudansvaret i din region kan du få tips på kommande event, hjälp, stöd och utbildning för att nå dina mål.

Du måste som sagt tänka på hur ofta och hur mycket du kan leverera till en viss kund innan du tar kontakt med denne. Det är viktigt att du kan leverera det du har utlovat så att kunden (såsom en restaurang) inte står utan din produkt och nästa gång väljer en annan producent. Det är mycket svårare att få tillbaka förtroendet hos en kund som du har blivit av med än att skaffa en ny. Det finns ofta ett begränsat antal kunder i ditt närområde så det är viktigt att behålla de kunder som du lyckats skaffa.

Vi har lärt oss att svenskar föredrar att köpa fryst och förädlad fisk framför hel färsk fisk. Vill man sälja direkt till konsument kan det därför vara bra att ha detta i åtanke. Man kan variera sina produkter under året. På sommaren grillar vi mycket och då kan man erbjuda färdigkryddade filéer att lägga på grillen; vid högtider som jul, påsk och midsommar är vi vana att äta rökta, gravade och inlagda produkter. Det är värt att fundera över om du skulle tjäna på att vidareförädla dina produkter då detta kan ge ett högre kilopris, men det ligger mycket arbete bakom och kräver mer kompetens, utrustning, tillstånd och tid.

Certifiering

Svenska konsumenter började bekanta sig med miljömärkta livsmedel i mitten på 80-talet när mejeriprodukter, frukt och grönsaker låg i diskarna som en del i en fördjupad kommunikation om miljönytta mellan producent och konsument. Sedan dröjde det ungefär 20 år innan miljömärkt sjömat (akvatiska produkter från fiske och vattenbruk) sakta tog plats i frysdiskarna på ICA, Coop och de andra handlarna. Först kom MSC (Marine Stewardship Council) med sin miljömärkta Hoki 2004 och året efter dök KRAV-märkt nordhavsräka upp hos vissa handlare i små volymer. Bollen var i vart fall i rullning. Idag representerar MSC:s produkter 7 procent av det globala fisket med sina 6,5 miljoner ton sjömat. (FAO 2014).

Trots FAO:s tydliga direktiv att miljömärkning ska inkludera energi- och klimataspekten hoppar MSC över denna grund för kriteriebildning. Vid MSC:s senaste regelrevision var klimatfrågan uppe för beslut men MSC valde att återigen hoppa över denna uppmaning i reglerna. FN har i decennier markerat att miljö och klimat inte går att skilja åt men detta perspektiv avspeglas inte i MSC:s regler. KRAV:s miljömärkning av fisk och skaldjur har däremot klimatfrågan inbakad i kriterierna och det har även ASC (Aquaculture Stewardship Council).

Man delar ofta in miljömärkning i tre kategorier utifrån vem som säkerställer att det löfte som bärs fram av en logotyp faktiskt betyder något i verkligheten.

Förstapartscertifiering innebär att en producent sätter ett märke på sin produktion och själv hävdar att produkten på ett eller annat sätt är bra för miljön. Trovärdigheten blir rimligen lägre om ingen extern part granskar och försäkrar att jovisst, det här är "fina grejer i påsen".

Andrapartscertifiering innebär att till exempel en producentförening eller branschorganisation granskar och ger legitimitet åt miljölöftet som kopplas till en viss produkt. Här ökar trovärdigheten väsentligt.

Tredjepartscertifiering innebär att en fristående ackrediterad (godkänd) organisation granskar en produkts miljölöfte. MSC, KRAV och Fair Trade är exempel på tredjepartscertifieringar.

Behövs miljömärkningen ur ett miljö- och resursperspektiv?

Det är uppenbart att det i Sverige och övriga världen finns pengar att tjäna på miljömärkning om vi utgår från att det inte enbart räcker med den sköna känslan att som producent eller leverantör göra rätt. Men behövs miljömärkningen ur ett miljö- och resursperspektiv?

Internationella bedömningar visar att ungefär 90 procent av våra kommersiella bestånd av fisk utnyttjas helt eller överutnyttjas. Många stora rovfiskar har fiskats ned till en beståndsnivå där 10 procent återstår av det som fanns år 1900. Många arter befinner sig på gränsen till utrotning. Beräkningar visar att den globala fiskeflottan har en överkapacitet på 250 procent. Det är ingen poäng med att kamouflera sig längre för rödspättor och andra fiskar. Alltmer avancerad teknik ger att vi fiskar allt längre bort, allt djupare och allt effektivare.

Behöver jag certifiera min fisk?

Alla producenter och handlare frågar sig förstås om de behöver märken som kommunicerar miljö- och klimatnytta eller andra kvaliteteter. En grundförutsättning är att ju längre avståndet är mellan producent och konsument desto större är behovet av ettärke eller något annat som berättar storyn om den miljösmarta varan som ligger i disken. Fiskhandlaren som säljer fisk över disk och kanske känner fiskaren som landat fisken behöver inget miljöärke, han berättar storyn på ett mer eller mindre trovärdigt sätt. Men som vi vet överräsks väldigt små volymer fisk på en brygga eller över en fiskdisk. Det finns oftast noll direktkontakt mellan konsument och den som fångat/odlat fisken och här uppstår ett trovärdighetsproblem och ett behov av snabb, adekvat och begriplig kommunikation. Ett blått MSC-ärke får en stor betydelse när det är långt mellan fiskare/odlare och den som ska gå hem och göra fisksoppa.



Miljömärkning måste inte nödvändigtvis ge producenten en prispremie eller på annat sätt en god affär. Men det är förstås viktigt att miljömärkningen ger producenten en speciell nisch som samhälle och konsument förväntas värdesätta och därmed betala mer för. Varför väljer då producenten att miljömärka? Det kan finnas flera orsaker till detta. Ekonomiska vinster kan finnas att hämta eftersom man som producent kan ta ut ett merpris för en miljömärkt produkt. Det kan tänkas att man i ett kort initialt skede kan få tillgång till en "ny" marknad genom att miljömärka genom ett så kallat "frist mover advantage" eller så finns det sociala skäl till att producera miljömärkt, som till exempel att producenten själv värderar en bra miljö och värdesätter vetenskapen om att produktionen har goda miljöeffekter.

Det finns som sagt flera olika typer av miljömärkningar att välja på när det kommer till fisk. Vilken, om någon, du väljer beror på dig och din verksamhet. Det kan vara en konkurrensfördel att ha en märkning på dina produkter, speciellt om du säljer i dagligvaruhandel, men det kan även kosta en del och ta mycket tid att få till det.

Det pågår ett intensivt arbete att skapa bättre certifieringar från flera olika företag.

Kapitel 11

TILLSTÅND OCH REGELVERK

Att starta fiskodling kräver en del tillstånd och man behöver vända sig till flera olika myndigheter. Dagens regelverk är anpassat för traditionellt vattenbruk i öppna system och även om det ibland kan kännas frustrerande då många punkter inte är aktuella för RAS så får vi tänka på att regelverket är gjort för att skydda vår miljö och natur och att RAS är en relativt ny teknik i Sverige.

Olika regelverk

Det finns olika regelverk beroende på hur mycket foder odlingen förbrukar per år. Gränserna går vid <1,5 ton/år, 1,5–40 ton/år eller >40 ton/år, i denna handbok kommer vi att titta närmare på regelverket för 1,5–40 ton/år.

Alla odlare behöver samma tillstånd men beroende på var i landet man bor skickas det för handläggning till olika personer. Tillstånd ska sökas hos antingen kommunen, Länsstyrelsen eller Jordbruksverket.

Det första som behöver göras är att anmäla till kommunen att man tänkt starta fiskodling. Det görs genom att anmäla att man tänkt starta *Miljöfarlig verksamhet*. På respektive kommuns hemsida kan du hitta antingen en blankett eller ett webbaserat dokument att fylla i. SNI-kod för fiskodling i sötvatten är 03.220. Denna måste skickas minst sex veckor innan du tänkt starta din verksamhet. Det är att föredra att göra det i god tid, eftersom RAS är en ny typ av verksamhet är det inte säkert att din kommun har erfarenhet av vad det är och kan därför ha en del frågor. I vissa fall kan din kommun kräva att du gör en *Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)* men i de allra flesta fall räcker det med att förklara mer ingående vad din verksamhet går ut på.

Du behöver även meddela din kommun om att du kommer att starta ett slakteri då de är tillsynsman för detta. Var så specifik som möjligt och inkludera hur mycket fisk som är planerad att slaktas, var slakteriet ligger, hur lokalen ser ut etc. Ett sätt att få med all information är att ta med allt som krävs på blanketten för Miljöfarlig verksamhet men anpassa den efter slakteriet. Du behöver även skicka in till Jordbruksverket att du kommer att hantera **Animaliska biprodukter**. Slaktavfall från odlat fisk går under Kategori 3 (lägsta riskklassen) för animaliska biprodukter, så länge ingen smitta har påträffats i odlingen.

Från Länsstyrelsen i ditt län behöver du ett *Tillstånd att bedriva vattenbruk*. Blanketten för detta finns att ladda ned på **Jordbruksverkets hemsida** och skickas sedan in till Länsstyrelsen i respektive län. I samband med denna ansökan görs också ansökan om att odla *Främmande arter*. Med främmande arter menas arter som inte naturligt lever i Sverige och här inkluderas till exempel tilapia och clarias. Även om regnbåge inte finns naturligt i Sverige är den såpass accepterad att det inte behövs särskild dispens för att odla den. Anledningen att man behöver få dispens är för att arter som inte naturligt finns i Sverige kan påverka ekosystemet negativt om de sprider sig samt ha med sig sjukdomar som vi inte tidigare haft i Sverige. Det är normalt sett inget problem att få detta tillstånd om man odlar i RAS.

Du behöver även kontakta Jordbruksverket om du har tänkt att odla främmande arter för att ansöka om ett **Importtillstånd**. Till Jordbruksverket ska man även anmäla företaget som *Foderanläggning*, detta görs via en **e-tjänst**.

Hos Länsstyrelsen ska man registrera sig som *Primärproducent*. Detta görs antingen via en e-tjänst eller genom att fylla i en blankett, beroende på var i landet du ska bedriva din verksamhet.

Utöver dessa tillstånd är du tvungen att föra en *Journal* över odlingen. Denna måste minst innehålla information om när och hur mycket fisk du har tagit in till din odling och när detta skedde, när du har flyttat fisk inom odlingen och hur mycket, dödligheten på din odling och om du har behandlat någon fisk, gjort hälsokontroller eller om du gjort laborietester och i så fall vad dessa visade. Du kan behöva visa upp din journal vid kontrollbesök och bestämmer själv i vilket format du vill ha den, digitalt eller i pappersformat. Det andra du kan behöva visa upp vid ett kontrollbesök är en *Hygienplan*. Jordbruksverket har tagit fram en guide för hur en hygienplan för fiskodling ska se ut, du hittar den på deras [hemsida](#).

Beroende på var din anläggning är belägen kan du behöva ansöka om strandskyddsdispens, anmäla vattenverksamhet om du tänkt använda vatten från ett vattendrag, få en förprovning av dina djurstallar (över 35 ton fisk/år) samt ansöka om bygglov om du ska bygga om eller till din odlingsanläggning. Hör med din kommun och Länsstyrelse om vad som gäller hos dig. Det kan även tillkomma fler tillstånd och regelverk som gäller för din odling beroende på vilken inriktning du har och var den är belägen. Ta alltid kontakt med din kommun och länsstyrelse innan du ger dig in i tillståndsprocessen. För att läsa mer om tillstånd och regelverk som gäller vattenbruk gå in på Jordbruksverket hemsida för [Svenskt Vattenbruk](#).

TILLSTÅND	INSTANS
Miljöfarlig verksamhet	Kommunen
Slakteri	Kommunen
Bygglov	Kommunen
Anmäla vattenverksamhet	Kommunen / Länsstyrelsen
Förprovning av djurstallar	Kommunen / Länsstyrelsen
Tillstånd att bedriva vattenbruk	Länsstyrelsen
Odling främmande arter	Länsstyrelsen
Registrera som primärproducent	Länsstyrelsen
Animaliska biprodukter	Jordbruksverket
Importtillstånd	Jordbruksverket
Registrera foderanläggning	Jordbruksverket

Användbara länkar

Vattenbrukscentra/ Branschorganisationer

Vattenbrukscentrum Ost
www.vattenbrukscentrumost.se

Swemark/Vattenbrukscentrum Väst
swemarc.gu.se

Vattenbrukscentrum Norr AB
www.vbcn.se

De Recirkulerande Vattenbrukarna Sverige
www.recirkfisk.se

Nationellt Kompetenscentrum för Vattenbruk
www.nkfv.se

Matfiskodlarna
www.matfiskodlarna.se

Fiskhälsa

Statens Veterinärmedicinska Anstalt
www.sva.se

Förebyggande smittskydd för RAS från
Jordbruksverket
www.svensktvattenbruk.se

Riskbedömning av slakt av odlad fisk
www.svensktvattenbruk.se

Kurser/Utbildningar

Ettårigt program i fisk- och skaldjursodling,
Lysekil/Distans
www.lysekil.se

Introduktion för vattenbrukare/näringslivs-
utvecklare av Tillväxt Norra Bohuslän, Youtube
www.youtube.com

Tvådagars kurs i fiskförädling, Höör
www.eldrimner.com

Foderleverantörer

EWOS/Cargill
www.cargill.com

Aller Aqua
www.aller-aqua.com

Biomar
www.biomar.com

Skretting
www.skretting.com

Yngelleverantörer

TIL-GEN L.A. S.A. Mexico, Svensk kontakt:
Reakrne Vattenbruk AB
www.tilgen-la.com

Til-Aqua, Tilapia, Nederländerna
www.til-aqua.com

Fleuren & Nooijen, Clarias, Holland
www.aquacultureid.com

EM Lax, Regnbåge, Sverige
www.emlax.se

Hökensås Sportfiske, Regnbåge, Sverige
www.hokensas.se

RAS- och Teknikleverantörer

www.jumo.se
technomaps.veoliawatertechnologies.com

www.sterner.co.uk

pentairaes.com

lykkegaard-as.com

www.nitrifying-bioreactor.com

www.pinnacleozone.com

www.azud.com

www.cowex.com

www.oxyguard.dk

agromash-inter.all.biz/en

www.sdk.com

www.ace4all.com

www.hesy.com

www.hollandaquanl

www.akvagroup.com

www.aquabt.com

www.arvotec.fi

www.aeromatic.dk

www.billund-aqua.dk

aqua.bopil.dk

cmaqua.dk

www.expo-net.dk

www.grundfos.com

www.aquacultur.de

Etablerade RAS-odlare i Sverige

Ekofisk, Landskrona
ekofisklandskrona.se

Gårdsfisk, Tollarp
www.gardsfisk.se

Lantfisk, Surte
www.lantfisk.se

Ljusterö Lax & Gös AB, Ljusterö
svenskfiskodling.se

Peckas Naturodlingar, Härnösand
www.peckas.se

Scandinavian Silver Eel, Helsingborg
www.silvereel.se

Stadsjord, Göteborg
stadsjord.se

Vegafish (jätteräkor), Lysekil
vegafish.com

Rekarne Vattenbruk AB
www.vattenbruk.com

Regelverk och tillstånd

Livsmedelsverket
www.livsmedelsverket.se

Jordbruksverket
www.jordbruksverket.se

Vattenbrukscentrum Ost – Odla fisk på land –
En vägledning genom tillståndsansökning
www.vattenbrukscentrumost.se

Branschriktlinjer för märkning av frysta fisk- och
skaldjursprodukter
www.livsmedelsverket.se

Fiskbranschens Vägledning – Branschriktlinjer för
förädling av fisk- och skaldjursprodukter
www.livsmedelsverket.se

RAS-teknik

RAS handbok på engelska –
A guide to recirculating aquaculture
www.fao.org

RAS "Bibel" – Recirculating Aquaculture 4th
Edition, Michael B. Timmons m.fl.
www.amazon.com

Övrigt

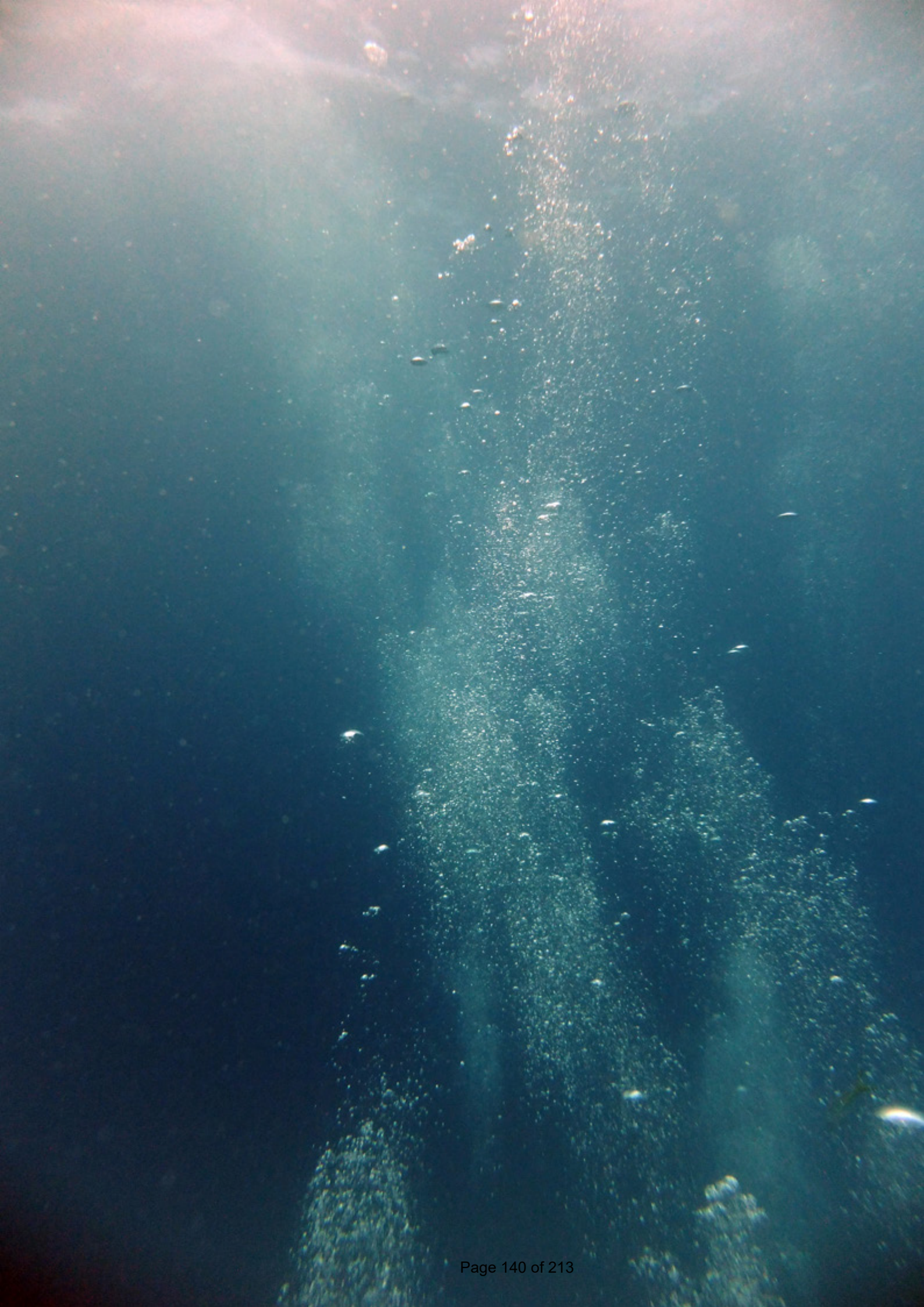
Jordbruksverkets sida för vattenbruk
www.svensktvattenbruk.se

Jordbruksverkets sida för registrerade vatten-
bruksföretag
www.jordbruksverket.se

Virtuell rundvandring på RAS-odling
paeswater.com

Bok från Vattenbrukscentrum Ost om 10 fiskar
som går bra att odla i RAS
www.vattenbrukscentrumost.se

Myndigheternas hemsida för företagande
www.verksam.se



Exempel på tilapia akvaponi med ca 25 tons fiskproduktion och

Kalkylexemplen är ett fiktivt räkneexempel.

Regionförbundet och Refarm tar inte något ansvar för hur det blir för den enskilde före

Intäkter	SEK helfisk/grönsaker
Försäljning fisk i kg/år	24960
Försäljning fisk i SEK/år	3 120 000 kr 125,00 kr
Försäljning grönsaker i kg/år	149750
Försäljning grönsaker i SEK/år	1 198 000 kr 8,00 kr
Totala intäkter	4 318 000 kr
Kostnader	SEK totalt
Frakt	50 000 kr
Yngel	62 400 kr
Personalkostnader	1 400 000 kr
Foder	403 191 kr
Fröer	40 000 kr
Förpackningar	168 480 kr
Hyra	300 000 kr
El	175 000 kr
Avskrivningar & Räntor	264 893 kr 8% av investeri
Underhåll & diverse övriga kostnader	312 089 kr
Marknadsföring	400 000 kr
Totalt	3 576 053 kr
Resultat	741 947 kr

ca 150 ton grönsaker per år

ettagaren, utan varje företagare måste göra en egen kalkyl utifrån sina specifika förutsättningar.

Investeringskostnader	
Renoveringskostnader	250 000 kr
Maskinutrustning fisk	1 142 400 kr
Maskinutrustning grönsaker	1 814 400 kr
Installation	500 000 kr
Totalt	3 706 800 kr

ng och drift



Strategi för svenskt fiske och vattenbruk 2021-2026

– friska ekosystem och
hållbart nyttjande



Havs
och Vatten
myndigheten

Jordbruks
verket

FÖRORD

Med närmare hundra tusen sjöar, tiotusentals mil strömmande vattendrag och cirka tvåhundra mil kuststräcka med kringliggande hav finns det goda förutsättningar i Sverige och inom EU samarbetet för utveckling av såväl fiskerinäringen som ett växande vattenbruk. Sveriges skiftande vatten- och naturtyper från norr till söder gör att det dessutom finns mycket goda möjligheter för fritidsfiske och fisketurism.

Svenskt yrkesfiske bidrar till en levande landsbygd, kust och skärgård genom arbetstillfällen inom fisket, beredningsindustrin och andra relaterade näringar. För många kustsamhällen är det lokala yrkesfisket en viktig del av bygdens identitet och bidrar till kommunernas attraktivitet för boende och turister. Vattenbruk är också en viktig näringsgren med stor tillväxtpotential på den svenska landsbygden. Ett stort allmänt intresse för fritidsfiske är, tillsammans med väl förvaldade fiskbestånd, en grundläggande förutsättning för regional utveckling genom fisketurism, samtidigt som det bidrar till folkhälsa och social gemenskap.

Det finns ett flertal faktorer som påverkar förutsättningarna för fiskets och vattenbrukets utveckling. Många fiskemöjligheter har minskat drastiskt de senaste åren och det småskaliga kustnära fisket brottas ofta med låg lönsamhet och åldrande yrkeskår. Sviktande fiskbestånd skapar orosmoln också för fritidsfisket och fisketurismen. Bättre kunskap om dessa verksamheters betydelse för samhället är viktig för att de ska kunna utvecklas på ett hållbart sätt. Samma utmaningar har våra grannländer. Det svenska vattenbruket har inte utvecklats på önskvärt sätt, men det finns en tydlig ambition i såväl Sverige som internationellt att göra hållbart vattenbruk till en viktig pelare i den blå ekonomin.

Hösten 2019 sjösatte Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten projektet Framtidens Fiske och Vattenbruk för framtagande av en ny gemensam strategi och sektorsspecifika handlingsplaner för yrkesfiske, fritidsfiske, fisketurism och vattenbruk. Den politiska ambitionen med projektet förtydligades sedan genom ett myndighetsgemensamt regeringsuppdrag som pekar ut den politiska ambitionen med arbetet. Framtagandet har skett i bred samverkan med näringarna, berörda intresseorganisationer, andra myndigheter och lärosäten.

Strategin och handlingsplanerna ger en gemensam målbild och skapar en tydlig inriktning för utveckling av svenskt fiske och vattenbruk. Strategin understryker vikten av väl fungerande och väl förvaltade ekosystem som grund för lönsamma och konkurrenskraftiga näringar, och behovet att ta hänsyn till alla tre perspektiv av hållbarhet – miljömässig, ekonomisk och social hållbarhet. Den lyfter också behovet av bättre kunskap, kompetensutveckling och kommunikation till stöd för förvaltning och näringarnas utveckling.

Vi vill tacka delaktiga organisationer för visat engagemang i arbetet med framtagandet av strategin. Processen har varit viktig både för slutresultatet, men även för att öka förståelsen och tilliten till varandra. Vår förhoppning är att strategin och handlingsplanerna är början på ett långt och givande samarbete som skapar goda förutsättningar för hållbar utveckling av svenskt fiske och vattenbruk inom ramen för ekosystemens bärkraft och i linje med FNs hållbarhetsmål.

Christina Nordin
Generaldirektör
Jordbruksverket

Jakob Granit
Generaldirektör
Havs- och vattenmyndigheten

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	6
Ett gemensamt regeringsuppdrag	7
Strategins syfte	7
Strategins framtagande	8
DÄRFÖR BEHÖVS EN GEMENSAM STRATEGI	10
Fiske och vattenbruk – viktiga näringar ur flera perspektiv	11
Fiskets och vattenbrukets utmaningar	13
Myndigheternas uppdrag och mandat	14
VISION	16
MÅLOMRÅDEN	18
Väl förvaltade och fungerande ekosystem	19
Konkurrenskraft, lönsamhet och sociala värden	20
Kunskap och kommunikation	21
BESKRIVNING AV MÅLEN	22
Väl förvaltade och fungerande ekosystem	23
Konkurrenskraft, lönsamhet och sociala värden	28
Kunskap och kommunikation	33
GENOMFÖRANDE OCH UPPFÖLJNING	38
BILAGOR	40

BAKGRUND



ETT GEMENSAMT REGERINGSUPPDRAG

Hösten 2019 initierade Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten det myndighetsgemensamma projektet Framtidens Fiske och Vattenbruk. Projektet syftar till att ta fram en gemensam strategi och tre sektorsspecifika handlingsplaner för hållbar utveckling av svenskt fiske och vattenbruk. Projektplanerna presenterades för Närings- och Miljödepartementen, vilket resulterade i ett gemensamt regeringsuppdrag som tydliggör vilka politiska perspektiv som strategin och handlingsplanerna ska beakta.

Enligt regeringsuppdraget ska myndigheternas arbete med strategin och handlingsplanerna utgå från ekosystemansatsen och bidra till att stärka måluppfyllelsen i regeringens Maritima strategi samt den av riksdagen beslutade En livsmedelsstrategi för Sverige. Strategin ska även bidra till en konkurrenskraftig och hållbar livsmedelskedja, särskilt genom att beakta kompetensförsörjning, diversifiering, lönsamhet samt minska antalet arbetsplatsolyckor och dödsolyckor. I arbetet ingår även att beakta forskning och innovation samt besöksnäringens möjligheter. Uppdraget ska redovisas till regeringen senast den 31 maj 2021.

Genom det myndighetsgemensamma projektet och regeringsuppdraget har de två myndigheterna i samverkan och dialog med andra berörda myndigheter, näringar och organisationer utformat denna strategi för hållbart fiske och vattenbruk i Sverige.

STRATEGINS SYFTE

Strategins syfte är att slå fast en gemensam väg framåt för hållbar utveckling av fiske och vattenbruk i Sverige. Med fiske och vattenbruk avses yrkesfiske, fritidsfiske och fisketurism samt uppfödning och odling av djur respektive växter i vatten. Strategin kommer på så sätt att vara styrande för Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets arbete med koordinerad förvaltning och främjande där ekologi, ekonomi och social hållbarhet går hand i hand. Detta arbete behöver vara inriktat på att möta nya utmaningar för hållbart nyttjande inom ramen för ekosystemens bärkraft. Strategin ska också utgöra ett stöd i Sveriges internationella arbete med frågor som rör fiske och vattenbruk.

Myndigheternas arbete kommer inte ensamt att kunna leda till önskad utveckling. Samverkan måste ske med andra berörda intressenter och med hänsyn till politiska och juridiska förutsättningar på såväl nationell som internationell nivå. Målsättningen är att strategin även ska vara ett stöd för samordnat agerande i näringarnas, länsstyrelsernas samt andra myndigheters och organisationers arbete med fiske- och vattenbruksfrågor. Strategin ska på så sätt leda till ökad samsyn och sektorsövergripande samarbete. Den ska också ligga till grund för framtagande och genomförande av sektorsspecifika handlingsplaner med konkreta åtgärder och aktiviteter för att nå de strategiska målen.

STRATEGINS FRAMTAGANDE

Strategin har tagits fram av Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten och inom ramen för en bred dialogprocess med fiskets- och vattenbrukets intressenter. Syftet med processen var att skapa en gemensam målbild och bättre förståelse för varandras utmaningar, möjligheter, roller och ansvar. Dialogprocessen har bidragit till bättre förutsättningar för framtida samarbeten på fiskets och vattenbrukets område. Ett viktigt syfte var också att tillvarata intressenternas kunskap och synpunkter vid framtagandet av strategin, vilket i hög grad har bidragit till dess innehåll och utformning.

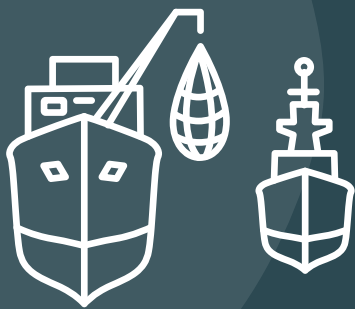
Ett annat viktigt underlag inför framtagandet av strategin är den utvärdering av befintliga strategier för yrkesfiske, fritidsfiske, fisketurism och vattenbruk som Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten har gjort. Utvärderingen visar att flera strategiska mål för fiske och vattenbruk har uppnåtts, men också att strategierna har haft begränsad effekt på mål som rör ekonomi, produktionsutveckling, miljö och regelförenkling. Det beror till delvis på att förutsättningarna för att nå målen har påverkats av lagstiftning och andra styrdokument eller på andra omvärldsfaktorer som myndigheterna inte har haft möjlighet att påverka. Mål som rör innovation, kunskapsförsörjning och näringsutveckling har nåtts i högre utsträckning, vilket kan kopplas till tätare och bättre samverkan mellan myndigheter och andra berörda intressenter.

Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten samarbetar sedan tidigare med tre sektorsspecifika referensgrupper för yrkesfiske, fritidsfiske, fisketurism och vattenbruk. Dessa består av myndigheter och organisationer med olika kopplingar till frågorna och fungerar som bollplank i myndigheternas löpande arbete med främjande och förvaltning av fiske och vattenbruk. Under framtagandet av strategin har dessa organisationer varit mycket viktiga, dels genom ovan nämnda dialogprocess, men även genom att bidra med synpunkter. Samtliga organisationer som har bidragit till framtagandet av strategin framgår av bilaga 1.

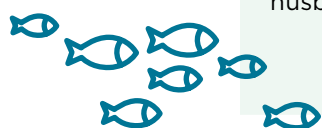


Foto: Shutterstock

DÄRFÖR BEHÖVS EN GEMENSAM STRATEGI



FISKE OCH VATTENBRUK - VIKTIGA NÄRINGAR UR FLERA PERSPEKTIV



Yrkesfiske

Fiske som bedrivs i näringsverksamhet med syfte att fånga och sälja fisk, skaldjur eller blötdjur.

Vattenbruk

Uppfödning och odling av djur respektive växter i vatten.

Fritidsfiske

Allt fiske som inte är yrkesfiske. Delas ofta upp i sportfiske och husbehovsfiske.

Fisketurism

När människor i syfte att fritidsfiska reser till och vistas på platser utanför sin vanliga omgivning eller nyttjar tjänster som tillhandahålls av fisketurismföretag.

Människor över hela världen är beroende av fiske och vattenbruk. Fisk och andra akvatiska organismer är inte bara viktiga delar av ekosystemen, utan också källor till såväl mat som ekonomisk försörjning och rekreation. Det ligger alltså i samhällets samlade intresse att fiske och vattenbruk bedrivs hållbart och inom ramen för ekosystemens bärkraft.

Yrkesfiske är betydelsefullt bland annat genom livsmedelsförsörjning och sysselsättning. Det skapar också andra samhällsnyttor så som möjligheter att bo på landsbygden och i kustsamhällen, attraktionskraft för turism och rekreation, bevarande av kulturmiljöer och tradition, miljöövervakning samt olika sociala värden. Även om miljöstatus och beståndsutveckling sätter gränserna för fiskets bedrivande, finns goda möjligheter att öka konkurrenskraften och lönsamheten inom yrkesfisket.

Fritidsfiske är ett av svenskarnas vanligaste fritidsintressen med fler än en miljon utövare. För många barn och ungdomar blir det ett livslångt intresse som bidrar till folkhälsa, social gemenskap, nyttig mat och engagemang för natur- och miljövård. Fritidsfisket bidrar även till sysselsättning och skatteintäkter genom de utgifter utövarna har för sitt fiske. Det stora allmänna intresset för fritidsfiske gör, i kombination med Sveriges goda fiskemöjligheter, att det finns förutsättningar för ökat fisketuristiskt företagande. Fisketurism har sannolikt fått allt större betydelse ur landsbygdsutvecklings- och sysselsättningsperspektiv, men tyvärr saknas statistik över näringens utveckling.

En allt större andel av den fisk, skaldjur, blötdjur och alger som konsumeras i världen produceras genom vattenbruk. Vattenbruket bidrar också med nya innovativa material inom bioteknik så som substitutionsmaterial för plast, oljor, proteiner för läkemedel, kosmetika och foder för en växande bioekonomi. Produktion av djur och växter kan ha direkta positiva effekter på människors hälsa och miljön. Fisk är ett av våra mest effektiva djur för köttproduktion och uppskattningar gör gällande att två tredjedelar av all fiskkonsumtion år 2030 kommer från vattenbruk. Produktion av till exempel alger och musslor kan även ha positiva miljöeffekter genom upptag av näringsämnen från vattnet.

Beredningsindustrin är nära knuten till fisket och vattenbruket och skapar sysselsättning för ett par tusen personer, framför allt i kustnära kommuner. Den bidrar därför till människors möjlighet att bo och försörja sig året runt i dessa områden. Industrin är också viktig för avsättning av fiskets och vattenbrukets produkter, för att skapa mervärden samt för Sveriges livsmedelsförsörjning.

Även om det finns motstridiga intressen mellan och inom fiske- och vattenbruksnäringarna finns det också stor potential för samarbete och synergieffekter. Ett lokalt yrkesfiske är exempelvis en förutsättning för att bibehålla den hamninfrastruktur som även fritidsfisket och fisketurismen är beroende av. Yrkesfisket är också kultur- och traditionsbärare som kan bidra till Sveriges attraktionskraft för turism och rekreation genom levande hamnar med aktivt fiske och fiskprodukter till försäljning.

Vattenbrukets betydelse för sportfisket och fiskevården bör också framhållas då många av landets vattenbruk förser sportfiskeanläggningar och fiskevården med fisk. Ett annat exempel är vattenbrukets produktion av lax för så kallad kompensationsutsättning. Denna verksamhet har stor betydelse för såväl yrkes- som fritidsfisket, inte minst i Östersjön och i dess tillrinnande vattendrag. Ytterligare ett exempel på synergieffekt är yrkesfiskets leverans av fisk till foder för uppfödning av predatoriska fiskarter.

FISKETS OCH VATTENBRUKETS UTMANINGAR

Trots vissa förbättringar av miljön och djurlivet i haven under de senaste tre decennierna är tillståndet fortfarande otillfredsställande. Syrefria bottenar, övergödning, miljöfarliga ämnen, förändrade näringsvävar, förändrad ålders- och storleksstruktur hos fisk- och skaldjursbestånd, exploatering av lek- och uppväxtområden samt högre vattentemperaturer är några av de allvarligare miljöproblemen. Ett historiskt högt fisketryck är också en viktig orsak till dagens bekymmersamma situation. För att hantera dessa problem krävs en förvaltning som ser bortom sektorsspecifika lösningar och anammar en helhetssyn på ekosystemen. Det är av avgörande betydelse för möjligheten att återställa och upprätthålla ekosystemens produktionsförmåga.

Svenskt yrkesfiske står inför stora utmaningar. Idag begränsas förutsättningarna för många lokala kustfisker i hög grad av ekosystemens bristande produktionsförmåga. Delar av detta fiske brottas därför med låg lönsamhet och åldrande yrkeskår. Annat fiske så som fisket efter räka, havskräfta och siklöja, många insjöfisker och det storskaliga pelagiska fisket till havs har dock bättre lönsamhet.

Tillstånden för marina bestånd av fisk och skaldjur varierar, men är i flera fall ansträngda och allvarliga. Det har resulterat i ökad konkurrens om resurserna mellan till exempel pelagiskt och kustnära yrkesfiske samt lokalt kustfiske och fritidsfiske. En central fråga för framtidens fiskförvaltning är därför hur resurserna bör nyttjas för att skapa så stor samhällsnytta som möjligt. Skarv och ökande sälpopulationer utgör ytterligare utmaningar för många fisker, då dessa arter delvis livnär sig på kommersiellt viktiga fiskarter och orsakar skador på fiskeredskap.

Precis som övrig besöksnäring har fisketurismen sannolikt haft en positiv utveckling under senare år. Då det saknas nationell datainsamling och statistik om fisketurismens utveckling är det dock svårt att uttala sig om näringens omfattning, lönsamhet och sysselsättning. Detta är problematiskt för såväl näringen som förvaltande och främjande myndigheter då fritidsfiskets och fisketurismens samhällsnyttor riskerar att underskattas och inte beaktas vid exempelvis resursfördelning.

En grundläggande utmaning, som fritidsfisket och fisketurismen delar med yrkesfisket, är otillfredsställande miljöstatus och sviktande fiskbestånd i flera av Sveriges vatten. En annan begränsning som ibland lyfts av näringen är fisketurismföretagens bristande rådighet över fiskeresurserna, vilket i vissa fall kan begränsa fisketurismens utvecklingsmöjligheter. En god förvaltning av enskilt vatten är viktig inte minst för utveckling av fritidsfiske och fisketurism.

Vattenbruk är den snabbast växande källan till animaliskt protein i världen och Sverige har sedan länge haft som ambition att öka produktionen av vattenbruksprodukter. Under senare år har utvecklingen dock gått i motsatt riktning, vilket delvis beror på krav i lagstiftningen som leder till komplexa tillståndprocesser och långa handläggningstider. Det har skapat en osäkerhet hos näringen och begränsat investeringsviljan. En annan viktig orsak är att lämpliga platser för vattenbruk, med hänsyn till miljön och andra verksamheter, inte har pekats ut i önskvärd utsträckning.

MYNDIGHETERNAS UPPDRAG OCH MANDAT

Myndigheternas grundläggande uppdrag består i att verkställa den politik som har beslutats av riksdag och regering. Det nationella regelverket som styr fiskets och vattenbrukets bedrivande påverkas i hög utsträckning av internationella överenskommelser, i synnerhet på EU-nivå.

Staten ansvarar genom myndigheterna för förvaltning och reglering av nyttjande på Sveriges allmänna vatten och i havet. I myndigheternas uppdrag ingår att stödja regeringens internationella arbete på detta område, bland annat med underlag till ministerrådets årliga beslut om fiskekvoter i marina områden. På enskilt vatten i inlandet beslutar privata fiskerättsägare om fiskets bedrivande i enlighet med fiskelagen. Staten har dock rätt att reglera fiske efter hotade arter och stammar av nationellt intresse i dessa områden.

Jordbruksverket har regeringens uppdrag att medverka till att främja och utveckla fiskerinäringen, vattenbruket och fisketurismen. Havs- och vattenmyndigheten har regeringens uppdrag att vara förvaltningsmyndighet på miljöområdet för frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag, hav och fiskeresurserna. Myndigheterna har, inom ramen för dessa uppdrag, även ansvar för fritidsfiskets utveckling.

Naturvårdsverket ansvarar bland annat för områdesskydd och nationell miljöövervakning. Myndigheten vägleder även i frågor om förvaltning av skarv och fattar beslut om jakt på säl. I Tillväxtverkets uppdrag ingår att utveckla och främja företagande och entreprenörskap genom samverkan, kunskapsbildning och projektfinansiering. Länsstyrelserna är statens samordnande myndigheter i länen och har en nyckelroll i miljöförvaltningen och utvecklingen av fiske- och vattenbruksnäringarna. Sveriges kommuner och regioner företräder sina medlemmar i olika frågor, däribland fiske och vattenbruk samt miljöfrågor. Det kunskapsunderlag som ligger till grund för myndigheternas arbete tillhandahålls framför allt av universitet och andra forskningsinstanser, ofta i samarbete med eller på uppdrag av myndigheter och näringar.

Även om Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket bär huvudansvaret för strategin, finns det flera andra myndigheter och offentliga instanser vars mandat berör fiske och vattenbruk. Samverkan mellan myndigheter och andra berörda intressenter på nationell, regional och lokal nivå är därför av avgörande betydelse för att nå målen i denna strategi.



Foto: Shutterstock

VISION

Svenskt fiske och vattenbruk är attraktiva, lönsamma och hållbara verksamheter som bedrivs inom ekosystemens bärkraft



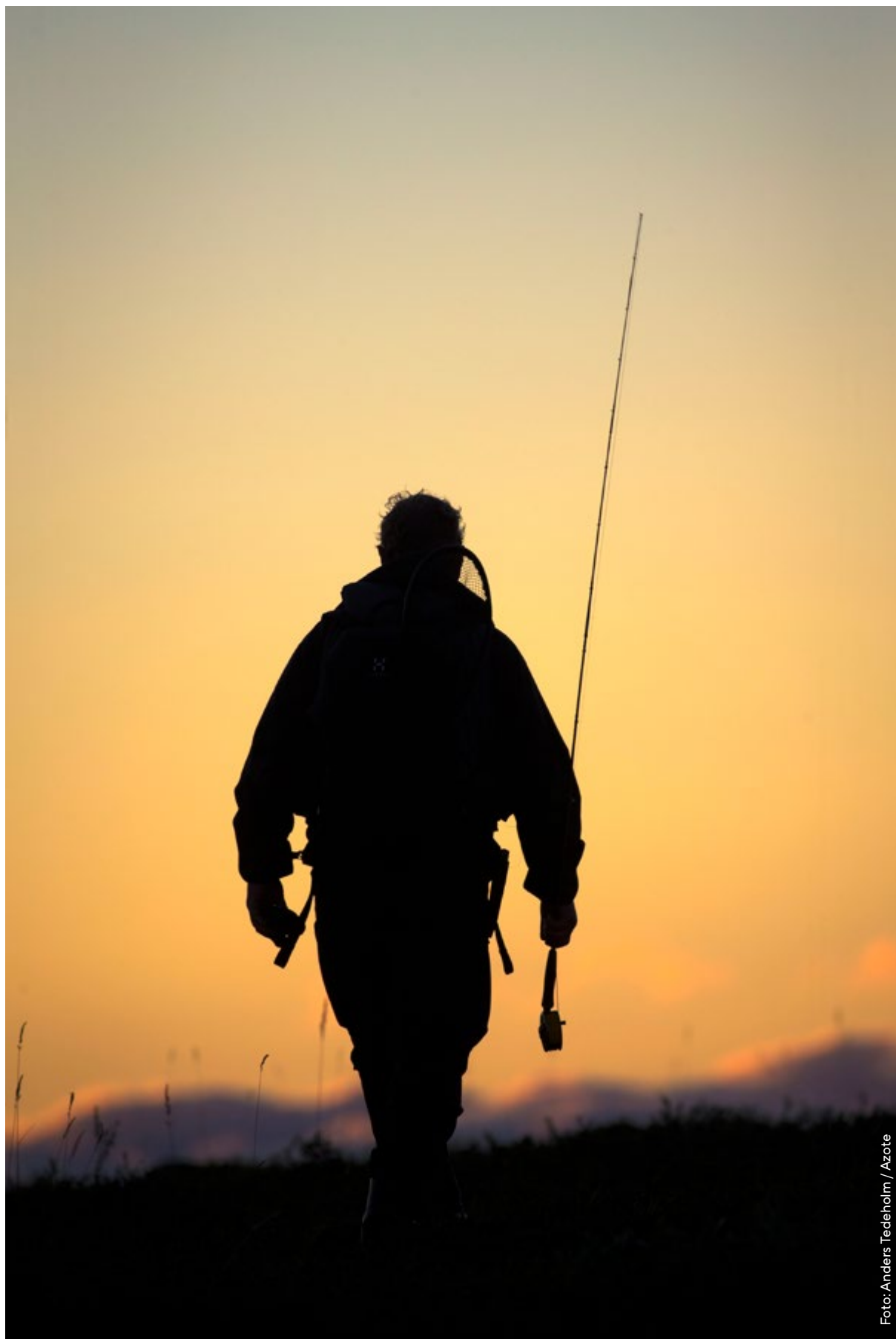
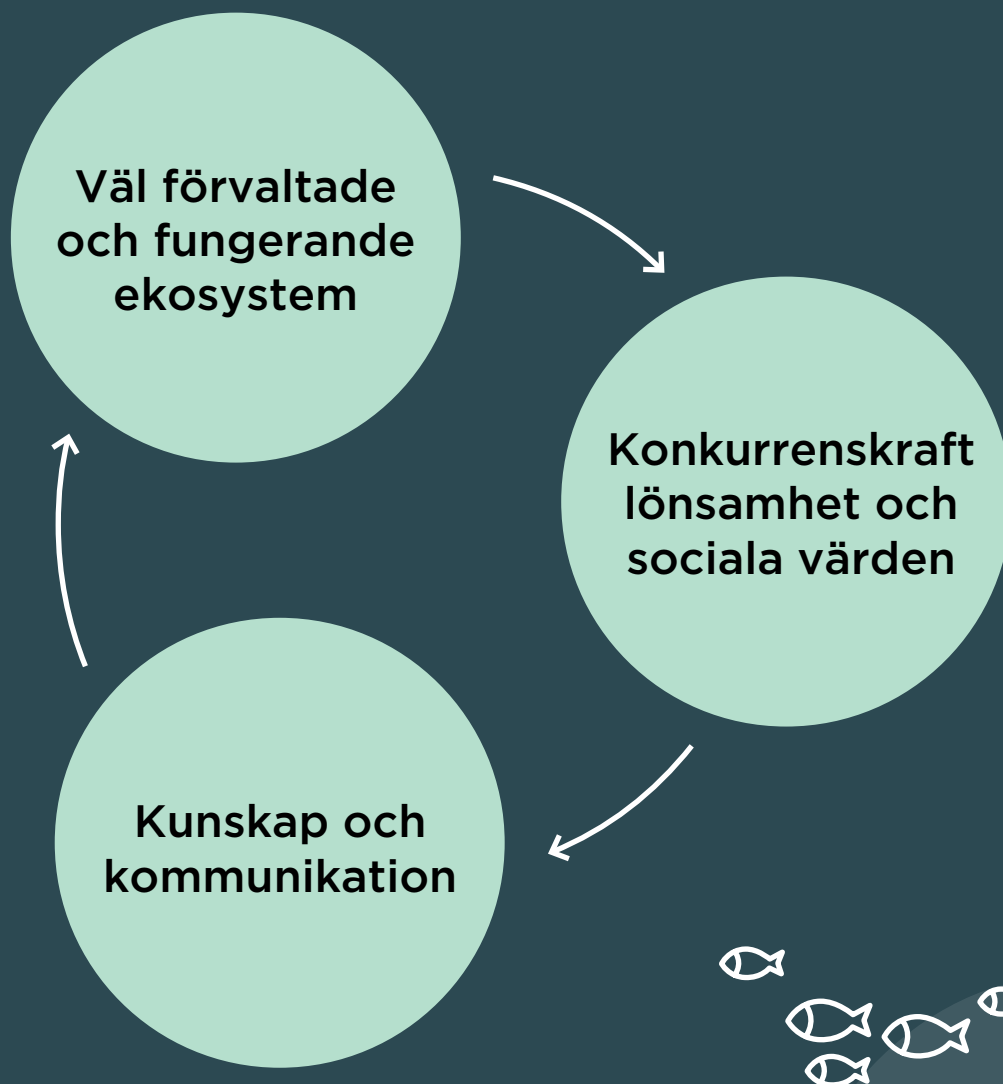


Foto: Anders Tedeholm / Azote

MÅLOMRÅDEN

Strategin är uppdelad i tre målområden som framgår av figur 1. För varje målområde finns ett huvudmål och fem delmål. Målen har utformats utifrån gällande lagstiftning och med hänsyn till grundläggande skillnader i ansvar för förvaltning och nyttjande på enskilt och allmänt vatten. Målen samspelar för att nå strategins vision. Samtliga mål ska vara uppfyllda år 2026. I kapitel fem beskrivs målen mer utförligt.



Figur 1 - Förhållande mellan strategins tre målområden och huvudmål

VÄL FÖRVALTADE OCH FUNKERANDE EKOSYSTEM

HUVUDMÅL

Våra akvatiska ekosystem är i balans, bärkraftiga och förvaltas enligt ekosystemansatsen i syfte att generera samhällsnytta genom fiske och vattenbruk

DELMÅL

1. Fiske och vattenbruk förvaltas i enlighet med ekosystemansatsen
2. Fiskets och vattenbrukets miljö-, resurs- och klimatpåverkan har minskat
3. Det finns tydligare vägledning för lokalisering av fiske och vattenbruk
4. Regelefterlevnaden inom fisket och vattenbruket har ökat
5. Smittskyddet, djurhälsan och djurvälståndet har förbättrats inom vattenbruket

KONKURRENSKRAFT, LÖNSAMHET OCH SOCIALA VÄRDEN

HUVUDMÅL

Svenskt fiske och vattenbruk är konkurrenskraftiga och lönsamma näringar som bidrar till ökad livsmedelsförsörjning, sysselsättning och sociala värden i hela landet

DELMÅL

1. Konkurrenskraften och lönsamheten har ökat hos fisket och vattenbruket
2. Samverkan har ökat mellan myndigheter och andra berörda parter inom fiske och vattenbruk
3. Tillämpningen av regelverk för fiske och vattenbruk har förenklats
4. Fiske och vattenbruk är attraktiva och säkra näringar
5. Tillgången på livsmedel och akvatiska råvaror från svenskt fiske och vattenbruk har ökat på den inhemska marknaden

KUNSKAP OCH KOMMUNIKATION

HUVUDMÅL

Kunskapen om de akvatiska ekosystemen samt om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor har ökat och sprids genom informationsinsatser och utbildningar

DELMÅL

1. Kunskapen om de akvatiska ekosystemen har ökat
2. Kunskapen om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor har ökat
3. Tillgången på information om svenskt fiske och vattenbruk har ökat
4. Kompetensförsörjningen inom fiske och vattenbruk har ökat
5. Det finns en gemensam plattform för fiskets och vattenbrukets utveckling

BESKRIVNING AV MÅLEN



VÄL FÖRVALTADE OCH FUNGERANDE EKOSYSTEM

HUVUDMÅL

Våra akvatiska ekosystem är i balans, bärkraftiga och förvaltas enligt ekosystemansatsen i syfte att generera samhällsnytta genom fiske och vattenbruk

Väl fungerande ekosystem är en grundläggande förutsättning för ett livskraftigt fiske och vattenbruk. Grundpelaren i denna strategi är därför vidareutveckling och tillämpning av en ekosystembaserad förvaltning, där bedömningar av ekologiska förutsättningar och samhällsnytta tillsammans ligger till grund för beslut om hållbart nyttjande av våra akvatiska resurser.

Flera av Sveriges akvatiska ekosystem har idag en otillfredsställande miljöstatus och en bristande förmåga att producera de ekosystemtjänster som människan är beroende av. Att återskapa och upprätthålla ekosystemens bärkraft, mångfald och produktionsförmåga är därför förvaltningens huvudsakliga utmaning de kommande åren och av central betydelse för att nå flera av de strategiska målen. En annan central fråga för förvaltningen är hur resurserna bäst bör nyttjas för att skapa så stor samhällsnytta som möjligt.

En viktig förutsättning för hållbart nyttjande är minskad miljö, resurs- och klimatpåverkan från fiske och vattenbruk. Detta kan bland annat uppnås genom process- och teknikutveckling, vägledning om lokalisering av fiske- och vattenbruksverksamheter samt ändamålsenlig kontroll, förståelse och acceptans av regelverket hos fiskets och vattenbrukets intressenter. Det är också viktigt att fortsätta arbetet med att förbättra smittskydd, djurhälsa och djurvälstånd inom vattenbruket. Myndigheterna har en samordnande roll i flera av dessa processer som kräver bred samverkan på lokal, regional, nationell och internationell nivå.

DELMÅL

1. Fiske och vattenbruk förvaltas i enlighet med ekosystemansatsen

Ekosystemansatsen har som utgångspunkt att människan är direkt beroende av välmående ekosystem för sin långsiktiga fortlevnad. Människans nyttjande genom fiske och vattenbruk ska vara i balans med ekosystemens förutsättningar, bärkraft och behov av återhämtning. Detta delmål tar sikte på att myndigheterna i samråd med berörda parter utvecklar och tillämpar ekosystembaserad förvaltning av fiske och vattenbruk.

I Sverige är de flesta akvatiska ekosystem påverkade av människan och kännetecknas i många fall av otillfredsställande miljöstatus. Övergödning, näringsbrist, försurning, förlust av biologisk mångfald, habitatförlust och förändrade näringsvävar är exempel på hur våra vatten har påverkats. Även fiske kan påverka bestånd, näringsvävar och bottennära habitat. Flera fisker drabbas idag negativt av de akvatiska ekosystemens miljöstatus, i synnerhet i havet. Vissa vattenbrukssystem kan också påverka akvatiska ekosystem genom exempelvis tillförsel av näringsämnen eller spridning av smittor. Det är därför av central betydelse att minska miljöpåverkan, återställa akvatiska miljöer samt återskapa fisk- och skaldjursbestånd med naturlig ålders- och storleksstruktur.

Det finns en stark ambition i samhället att skapa förutsättningar för hållbart nyttjande. Sådant nyttjande kräver en ekosystembaserad förvaltning som strävar efter en helhetssyn, där bredare konsekvenser, synergier och målkonflikter tydliggörs och beaktas. Det är ett arbetssätt som kräver samverkan mellan olika sektorer och intressen. Beslut om nyttjande och resursfördelning av ekosystemtjänster behöver bygga på hänsyn till såväl ekologi som samhällsnytta. Principer och metoder behöver därför utvecklas för att väga samman och jämföra ekologiska, ekonomiska och sociala värden av olika typer av resursnyttjande.

Effektiv samverkan, dialog och förankring på nationell, regional och lokal nivå är förutsättningar för att nå gemensamma mål. Förvaltningen ska enligt ekosystemansatsen ske så nära berörda intressenter som möjligt. Samordningsstrukturerna behöver därför breddas och vidareutvecklas på ett kostnadseffektivt och transparent sätt. Eftersom EU:s regelverk har stor betydelse för hur fiske och vattenbruk bedrivs är det viktigt att Sverige verkar för att regelverket utformas och anpassas efter svenska förhållanden. Ambitionen är att ekosystembaserad förvaltning ska vara vägledande för såväl Sveriges nationella som internationella arbete med fiske- och vattenbruksfrågor.

2. Fiskets och vattenbrukets miljö-, resurs- och klimatpåverkan har minskat

Fiske och vattenbruk påverkar miljön på ett flertal sätt, bland annat genom uttag av arter, bifångst av däggdjur och fåglar, fysisk påverkan samt utsläpp av skräp och förorenande ämnen. Vissa fiske- och vattenbruksverksamheter har dessutom en negativ klimatpåverkan, främst genom utsläpp av växthusgaser. Näringsarna arbetar kontinuerligt tillsammans med forskningen i syfte att minska sin miljöpåverkan, bland annat genom att utveckla skonsamma och selektiva redskap för fiske samt genom ny teknik och nya

foder för vattenbruk. Ett annat sätt är att öka resurseffektiviteten är att använda en större del av råvaran och därmed minska svinnet.

Utvecklingen drivs på genom krav i lagstiftning och förväntningar från handel och konsumenter, men också genom näringens egen förändringsvilja. Trots att åtgärder för att minska påverkan ofta är kostsamma kan de stärka verksamheternas konkurrenskraft på dagens marknader, som i allt högre utsträckning efterfrågar hållbara fiske- och vattenbruksprodukter. Näringsarna kan även bidra med miljötjänster genom exempelvis odling av blå fånggrödor eller genom upptag av skräp från akvatiska miljöer.

Delmålet tar sikte på utveckling och tillämpning av teknik och metoder för att minimera fiskets och vattenbrukets relativa miljö-, resurs- och klimatpåverkan. Detta är särskilt viktigt mot bakgrund av de krav som ställs i EU-lag och nationell miljölagstiftning. Arbetet behöver framför allt ske inom näringsarna, men i nära samverkan med myndigheterna, som behöver vägleda, ge ekonomiskt stöd och informera om krav i lagstiftningen.

3. Det finns tydligare vägledning för lokalisering av fiske och vattenbruk

Det finns många krav i lagar och förordningar som ligger till grund för att bedöma lämplig lokalisering av vattenbruk. Dessa bedömningar görs såväl i planeringssyfte som vid beslut om lokalisering av enskilda verksamheter. Bestämmelser i miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen och havsmiljöförordningen är särskilt relevanta för vattenbruket.

De rumsliga förutsättningarna för fiske på allmänt vatten fastställs framför allt i EU-lag, fiskelagen och olika föreskrifter. Exempel på sådana förutsättningar är trålgränsen, fredningsområden och redskapsbestämmelser. Riksintressen, strandskyddsbestämmelser och havsplanerna är också viktiga underlag för fysisk planering av fiske och vattenbruk.

För att underlätta planering av verksamheternas lokalisering i ett tidigt skede behövs tydlig vägledning från myndigheterna. Sådan vägledning är särskilt viktig för vattenbruket när det gäller till exempel hantering av miljökvalitetsnormer och andra miljörelaterade krav. Fysisk planering som tar hänsyn till vattenområdets särart och val av teknik underlättar beslut om lokalisering av fiske och vattenbruk. Enligt delmålet behöver myndigheter och andra planeringsorgan därför kartlägga lämplig lokalisering och vägleda verksamhetsutövare om vilka möjligheter som finns och vilka krav som behöver uppfyllas.

4. Regelefterlevnaden inom fisket och vattenbruket har ökat

Regelefterlevnad är av central betydelse för en fungerande förvaltning. En av förvaltningens viktigaste uppgifter är därför att bedriva effektiv kontroll och tillsyn. Datainsamling och analys är andra viktiga uppgifter för att kunna följa upp olika verksamheters miljöpåverkan och regelefterlevnad. Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket och andra myndigheter har olika ansvarsområden för kontroll och tillsyn av fiske och vattenbruk.

Fiskerikontrollen och regelefterlevnaden behöver effektiviseras respektive förbättras genom en utvecklad samverkan mellan berörda myndigheter inom och utanför Sverige, samt i dialog med fiskets intressenter. Vidare behöver

vägledningen till verksamhetsutövare förbättras beträffande regelverk för fiske och försäljning av fiskeriprodukter. Digitala verktyg och processer behöver också utvecklas för uppföljning, övervakning och kontroll samt service till näringen. För att säkerställa korrekt kvotuppföljning och underlag för beståndsuppskattningar behöver efterlevnaden av fångstregistreringskraven och landningsskyldigheten öka inom delar av yrkesfisket. Det finns även behov av att kartlägga faktorer utanför fiskerikontrollen som påverkar regelefterlevnaden, så som marknadspriser, regeltydlighet samt incitament och acceptans hos utövarna.

Kunskapen om regelefterlevnad inom fritidsfiske behöver förbättras. Omfattningen på fisketillsynen varierar stort mellan län och år, samt mellan enskilt och allmänt vatten. Det stora antalet fritidsfiskare gör det dock svårt att förbättra regelefterlevnaden enbart genom ökade kontroller och sanktioner. Man behöver också arbeta med att informera om regelverket och kontinuerligt utvärdera dess ändamålsenlighet.

Ansvar för kontroll och tillsyn av vattenbruk delas av flera offentliga instanser så som kommuner, länsstyrelser och olika statliga myndigheter. Det är därför viktigt att koordineringen mellan kontroll- och tillsynsinstanserna utvecklas för ökad effektivitet och minskade kostnader för såväl instanser som verksamhetsutövare. Det är också viktigt att berörda instanser besitter god kunskap om vattenbruksnäringen.

Delmålet syftar till att öka efterlevnaden av gällande regleringar inom fiske och vattenbruk. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket behöver i samverkan med berörda parter utveckla metoder och rutiner för en mer effektiv och ändamålsenlig kontroll. Vidare behöver samarbetet mellan förvaltande och kontrollerande instanser utvecklas för att skapa kontrollerbara regler och bättre kunna bistå verksamhetsutövare.

5. Smittskyddet, djurhälsan och djurvälfaerden har förbättrats inom vattenbruket

Sverige har ett förhållandevis bra smittskyddsarbete avseende allvarliga sjukdomar hos vattenbruksdjur. Sjukdomsfrekvensen är låg och smittskyddsläget överlag gott. Det är viktigt för såväl vattenbruket som för vilda bestånd av fisk och skaldjur. Smittrisker såsom införsel av djur och djurtransporter är noggrant reglerade, men regleringen av hygien i anläggningarna kan förbättras. Föreskrifter om djurskydd som tar större hänsyn till artspecifika behov kan behöva utvecklas. Teknik för att förbättra hållning och avlivning av vattenbruksdjur kan också behöva utvecklas. De finns också behov av att öka kunskapen om vad som påverkar fiskars välfärd under hela livscykeln inklusive avlivning.

Vattenbruksnäringen arbetar aktivt med hälsoprogram samt egna riktlinjer som täcker hela produktionsflödet för ett ökat smittskydd och hög djurvälfärd. Att svenskt vattenbruk kännetecknas av gott smittskydd, god djurhälsa och djurvälfärd bidrar till att öka näringens konkurrenskraft.

Delmålet uttrycker myndigheternas ambition att skapa förutsättningar för att ytterligare förbättra smittskydd, djurhälsa och djurvälfärd inom vattenbruket genom bra och tydliga regelverk. Det syftar även till att höja kunskapen och kompetensen om välfärd hos fiskar. Ett utökat samarbetet mellan myndigheter, forskning och näring krävs för ett ökat engagemang i dessa frågor för en säker och etiskt korrekt uppfödning av vattenbruksdjur.



Foto: Veronica Andrén

KONKURRENSKRAFT, LÖNSAMHET OCH SOCIALA VÄRDEN

HUVUDMÅL

Svenskt fiske och vattenbruk är konkurrenskraftiga och lönsamma näringar som bidrar till ökad livsmedelsförsörjning, sysselsättning och sociala värden i hela landet

Utveckling av hållbart fiske och vattenbruk är en uttalad politisk ambition för att bidra till samhällsutveckling i landets alla delar. En viktig förutsättning för sådan utveckling är en regionalt förankrad ekosystembaserad förvaltning som möjliggör återhämtning och hållbart nyttjande av våra akvatiska ekosystem och ekosystemtjänster. På så sätt kan större ekologiskt utrymme frigöras för fisket, fisketurismen och vattenbruket att utvecklas hållbart och inom ramen för ekosystemens bärkraft.

Även om miljö- och resursbetingade faktorer sätter ramen för nyttjandet av akvatiska resurser, finns det även andra möjligheter att påverka fiskets och vattenbrukets konkurrenskraft och lönsamhet i positiv riktning. Exempel på sådana möjligheter som hanteras under detta målområde är ökad lokal avsättning och förädling av fiskeri- och vattenbruksprodukter, kortare livsmedelskedjor, minskad administrativ börda, regelförenkling, diversifiering, innovation och digitalisering, nya produkter och tjänster för nya marknader, ökad produktion och teknikutveckling inom vattenbruket samt jämnare köns- och åldersstruktur inom näringarna.

Insatser från myndigheter och berörda parter krävs för att skapa förutsättningar för ett starkt lokalt kust- och insjöfiske med högt förädlingsvärde som genererar samhällsnyttor. Vidare behövs aktivt samarbete för att värna och utveckla de sociala värden som fisket och vattenbruket skapar, bland annat genom att främja utövande och tillgänglighet till fritidsfiske.

DELMÅL

1. Konkurrenskraften och lönsamheten har ökat hos fisket och vattenbruket

Yrkesfiske är en betydelsefull näring i Sverige. Kustfisket efter räka, havskräfta och siklöja, många insjöfisker och det storskaliga pelagiska fisket till havs är exempel på lönsamma fisker som går bra. Delar av det lokala kustnära fisket brottas dock med låg lönsamhet och åldrande yrkeskår, vilket har medfört att näringen försvunnit från många hamnar. Minskade bestånd och fiskemöjligheter, predation och skador från säl och skarv samt hög administrativ börda anges av näringen som bidragande orsaker.

Fisk och skaldjur betingar ofta ett högt pris i konsumtionsledet. En stor del av värdet skapas ofta senare i livsmedelskedjan genom vidareförädling. Hela värdet kommer därmed inte alltid fisket till del, men förädlingen är en viktig avsättningsmarknad för råvarorna. Beredningsindustrin har en viktig roll i det svenska fiskets och vattenbrukets framtid, inte minst för att ta fram produkter som efterfrågas av konsumenter och där hela råvaran tas till vara. Att öka förädlingsgraden på produkter från lokalt kust- och insjöfiske kan, i kombination med diversifiering och kortare livsmedelskedjor, höja konkurrenskraften, lönsamheten och den lokala sysselsättningen.

Det lokala kust- och insjöfisket är kultur- och traditionsbärare som kan bidra till Sveriges attraktionskraft för turism och rekreation genom levande hamnar med aktivt fiske och fiskprodukter till försäljning. Det är därför även ur ett besöksnäringssperspektiv viktigt att skapa förutsättningar för ökad konkurrenskraft och lönsamhet hos dessa näringar.

Intresset för fritidsfiske är stort i Sverige och fisketurismen har, i likhet med övrig besöksnäring, sannolikt haft en positiv utveckling i stora delar av landet under senare år. Sveriges goda förutsättningar för fritidsfiske och det stora allmänna fiskeintresset gör, tillsammans med internationell efterfrågan och betalningsvilja för fiskeupplevelser, att det finns potential att öka såväl den fisketuristiska besöksnäringen som exportvärdet av utländsk fisketurism. Precis som för lokalt kust- och insjöfiske är en stor utmaning dock minskade bestånd och fiskemöjligheter i framför allt haven.

För att tillvarata fisketurismens potential är det viktigt att främja utveckling av hållbara målgruppsanpassade tjänster och produkter som attraherar marknaden. Fiskbestånd med naturlig ålders- och storleksstruktur är en grundförutsättning för sådan utveckling. En utmaning som lyfts av delar av näringen är fisketurismföretagens bristande rådighet över fiskeresursen. Det är därför viktigt att utveckla samverkan mellan förvaltare av fiskevatten och fisketurismföretag samtidigt som allmänhetens fritidsfiskemöjligheter värnas.

Vattenbruk är en näring med stor tillväxtpotential i Sverige. Den ökande miljö- och hälsomedvetenheten i samhället skapar efterfrågan på nyttiga livsmedel som har producerats på ett hållbart och djuretiskt korrekt sätt. Utveckling inom bioteknik skapar också efterfrågan på nya innovativa material som kan tillhandahållas av vattenbruket. Sammantaget skapar detta goda möjligheter för vattenbruksnäringen att utvecklas och stärka sin konkurrenskraft och lönsamhet i många delar av landet.

Trots att Sverige under lång tid har haft som ambition att öka produktionen av vattenbruksprodukter har utvecklingen under senare år gått åt motsatt håll. Komplexa tillståndprocesser och miljöbetingade etableringssvårigheter har bidragit till att det varit svårt att attrahera investeringar för utveckling och innovation. Det är därför viktigt att identifiera vad som kan göras för att underlätta etableringar av nya vattenbruksanläggningar utan att ge avkall på relevanta miljökrav.

För att nå målet om ökad konkurrenskraft och lönsamhet inom vattenbruket är det viktigt med åtgärder som skapar möjligheter till såväl produktionsökning som ökad förädlingsgrad och produktion av nya arter. Vidareutveckling av befintliga produktionstekniker och odling av arter som tar upp näring från sin omgivning utan tillsatts av foder, som exempelvis musslor och alger, kan bidra till såväl ökad livsmedelsförsörjning som minskad miljöpåverkan.

Delmålet syftar till att förbättra förutsättningarna för konkurrenskraft och lönsamhet och på så sätt bidra till lokal sysselsättning inom fiske och vattenbruk.

2. Samverkan har ökat mellan myndigheter och andra berörda parter inom fiske och vattenbruk

Jordbruksverket har regeringens uppdrag att medverka till att främja och utveckla fiskerinäringen, vattenbruket och fisketurismen. Havs- och vattenmyndighetens uppdrag är att vara förvaltningsmyndighet på miljöområdet för frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag, hav och fiskeresurserna. Myndigheterna har, inom ramen för dessa uppdrag, även ansvar för fritidsfiskets utveckling.

De båda uppdragen förutsätter ett nära och gott samarbete såväl mellan myndigheterna som med fiskets, vattenbrukets och livsmedelskedjans aktörer. Andra viktiga samarbetsparter är statliga myndigheter, länsstyrelser, regioner, kommuner, forskningsinstanser och intresseorganisationer, men även grannländer. Samarbetet behöver bygga på en tydlig målbild och gemensamma prioriteringar i arbetet med såväl miljö- som näringspolitiska frågor. Exempel på sådana frågor är allmän miljö- och naturvård, regional utveckling samt areella näringar, landsbygd och livsmedel.

Delmålet uttrycker myndigheternas ambition att skapa samsyn hos berörda parter och arbeta tillsammans mot de strategiska målen i syfte att skapa förutsättningar för ett hållbart fiske och vattenbruk.

3. Tillämpningen av regelverk för fiske och vattenbruk har förenklats

Förutsättningarna för fiske och vattenbruk påverkas av ett omfattande internationellt och nationellt regelverk. EU:s gemensamma fiskeripolitik begränsar exempelvis det nationella handlingsutrymmet för reglering av fiske i havet och förvaltning av akvatiska miljöer. Det visar sig bland annat genom att Sveriges fiskekvoter i stor utsträckning beslutas genom internationella överenskommelser. I inlandsvatten som sjöar och vattendrag har staten eller privata fiskerättsägare bestämmanderätt över hur fisket bedrivs.

Regelverkets komplexitet och hög administrativa börda lyfts ofta av näringarna som utmaningar och begränsande faktorer för konkurrenskraft och lönsamhet. Det är därför viktigt att myndigheterna fortsätter och intensifierar

arbetet med att förenkla tillämpningen av olika regelverk utan att ge avkall på lagstadgade krav och villkor. Det är också viktigt att myndigheterna arbetar aktivt för att skapa förutsägbarhet, förståelse och enhetlig tillämpning av regelverken.

Delmålet uttrycker myndigheternas och regeringens ambition att förenkla tillämpningen av behovsanpassade regelverk som medför acceptans, regelefterlevnad och lägre administrativ börda för fisket och vattenbruket. Det är viktigt att detta arbete bedrivs i dialog med berörda intressen och beaktar ny kunskap om miljö, teknik, ekonomi och samhälle.

4. Fiske och vattenbruk är attraktiva och säkra näringar

Attraktiva arbetsplatser kännetecknas bland annat av få skador och dödsfall. De kännetecknas även av en jämn köns- och åldersstruktur hos ledning och anställda. Yrkesfiske, fisketurism och vattenbruk är företrädesvis mansdominerade näringar i Sverige. Även inom fritidsfisket är könsstrukturen ojämn då cirka två tredjedelar av utövarna utgörs av män.

Stora delar av det lokala kust- och insjöfisket har en åldrande yrkeskår. Det är särskilt tydligt inom flera lokala kustfisker. Den låga nyrekryteringen har flera orsaker, men lönsamhetsproblem till följd av minskade fiskemöjligheter och hög administrativ börda är bidragande faktorer. Sammantaget påverkar detta näringens attraktionskraft hos unga och gör att kunskaper, traditioner och värden knutna till lokalt kust- och insjöfiske riskerar att gå förlorade. Inom det storskaliga pelagiska yrkesfisket finns inte samma utmaning då detta fiske har god lönsamhet och nyrekrytering som skapar en jämnare åldersstruktur.

Fisketurism är en del av den snabbt växande besöksnäringen. Fisketurism har en lång historia i Sverige, men betraktas ändå som en relativt ny näring. Här arbetar många unga människor, ofta på säsongsbasis. Företagen inom näringen är små och har ofta kompletterande sidoverksamhet så som annan turism, skogs- och lantbruk, stug- och hotellverksamhet samt jakt- och naturguideverksamhet. Då det saknas nationell datainsamling och statistik om fisketuristiskt företagande är det svårt att med säkerhet uttala sig om köns- och åldersstrukturer inom näringen.

Vattenbruk är fortfarande en relativt liten näring i Sverige, men med stor tillväxtpotential. Idag sysselsätter vattenbruket cirka 400 personer, varav cirka en fjärdedel utgörs av kvinnor. Åldersstrukturen är relativt jämn och nyrekrytering anses inte vara ett lika stort problem som inom det lokala kust- och insjöfisket.

För att öka attraktiviteten och nyrekryteringen inom fiske och vattenbruk krävs bättre lönsamhet och förutsättningar för näringarnas bedrivande. En sådan förutsättning är förutsägbarhet med avseende på resurstillträde. En annan viktig aspekt för att attrahera nyrekrytering är förebyggande säkerhetsarbete i syfte att motverka arbetsplatsolyckor och dödsolyckor. Det är viktigt inom alla näringar, inte minst inom yrkesfisket.

5. Tillgången på livsmedel och akvatiska råvaror från svenskt fiske och vattenbruk har ökat på den inhemska marknaden

Att Sverige ska ha en konkurrenskraftig livsmedelskedja och att livsmedelsproduktionen ska öka är uttalade politiska mål. Ökad produktion och avsättning av livsmedel från svenskt fiske och vattenbruk på den

inhemska marknaden kan bidra till högre självförsörjningsgrad och därmed även minskad sårbarhet i livsmedelskedjan. Tillgången på andra råvaror från svenskt fiske och vattenbruk för användning inom till exempel bioteknik behöver också öka. En större och mer diversifierad inhemsk efterfrågan skulle kunna bidra till ökad konkurrenskraft och lönsamhet hos fisket och vattenbruket. Fritidsfisket kan också knytas till detta mål då det bidrar till ökad självförsörjningsgrad genom god och nyttig mat på bordet.

Det finns stor efterfrågan på livsmedel från fiske och vattenbruk hos svenska konsumenter. Denna efterfrågan tillgodoses idag till stor del genom import från andra länder. Samtidigt exporterar Sverige en betydande andel av den matfisk som produceras av vattenbruket. För att öka Sveriges självförsörjningsgrad av dessa livsmedel krävs såväl hållbar produktionsökning som förädling och en innovativ beredningsindustri som tar fram nya produkter. Det är därför viktigt att på olika sätt främja åtgärder och aktiviteter som bidrar till sådan utveckling med ökad tillgång på svenska fiskeri- och vattenbruksprodukter för humankonsumtion.

Delmålet syftar till att öka självförsörjningsgraden av fiskeri- och vattenbruksprodukter som fiskats och producerats på ett hållbart sätt i Sverige.



KUNSKAP OCH KOMMUNIKATION

HUVUDMÅL

Kunskapen om de akvatiska ekosystemen samt om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor har ökat och sprids genom informationsinsatser och utbildningar

Kunskap är av avgörande betydelse för all förvaltning, kanske särskilt vid ekosystembaserad förvaltning av dynamiska och komplexa akvatiska miljöer. Behovet av såväl ekologiska som ekonomiska och sociala avvägningar och prioriteringar i förvaltningen ställer höga krav på kunskapsförsörjning, bland annat genom tillämpad forskning.

Kunskapen tillhandahålls framför allt av universitet och andra forskningsinstanser, ofta i samarbete med eller på uppdrag av förvaltande myndigheter och näringarna. Kunskapsförsörjningen är idag främst miljö- och beståndsbetingad, men det behövs också ökad kunskap om vilka samhällsnyttor i form av ekonomiska och sociala värden som fisket och vattenbruket genererar.

Det är viktigt att den kunskap som ligger till grund för förvaltningen också sprids och kommer till bredare användning i samhället. Det bidrar till att öka förståelsen för hur våra vatten förvaltas och hur näringarna bedrivs. Det bidrar också till ökad medvetenhet hos konsumenter om fiskets och vattenbrukets produkter och tjänster. Informationsinsatser och riktade utbildningar är viktiga verktyg som behöver utvecklas för att nå ut med denna kunskap.

Strategins genomförande bygger på bred sektorsövergripande samverkan mellan olika myndigheter och berörda organisationer. Grundförutsättningar för sådan samverkan är förståelse, kunskapsutbyte och dialog mellan intressenterna. Att inrätta en permanent plattform för sektorsövergripande samverkan är därför en viktig åtgärd för att nå flera av de strategiska målen.

DELMÅL

1. Kunskapen om de akvatiska ekosystemen har ökat

Vi vet mycket idag om de akvatiska ekosystemens struktur, funktion och dynamik samt om bestånds- och populationsstatus hos organismer som nyttjas genom yrkes- och fritidsfiske. Det finns dock ett mycket stort behov av fortsatt forskning och ökad kunskap om våra akvatiska ekosystem och ekosystemtjänster. Det finns också behov av ökad kunskap om hur fiske och vattenbruk påverkar såväl ekosystemet i stort som enskilda bestånd. Sådan kunskap behövs inte bara på nationell, utan även på regional och lokal nivå. Andra viktiga områden på vilka kunskapen behöver förbättras är djur- och smittskydd samt djurvälstånd hos vattenbruksarter, hälsoläget hos vilda akvatiska organismer och risker med invasiva arter.

Ovanstående kunskap är av avgörande betydelse för ekosystembaserad förvaltning hos såväl myndigheter som andra förvaltningsorgan. Kunskapen tas vanligtvis fram av universitet, forskningsinstitut eller andra specialiserade organisationer, men det är viktigt att även beakta erfarenhetsbaserad kunskap och information från dem som bedriver fiske och vattenbruk. Delmålet syftar till att genom bred samverkan öka kunskapsförsörjningen som underlag för ekosystembaserad förvaltning och hållbar utveckling av näringarna.

2. Kunskapen om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor har ökat

Utöver ökad kunskap om de akvatiska ekosystemen och om hur fiske och vattenbruk påverkar dessa behövs också ökad kunskap om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor. Exempel på sådana nyttor är sysselsättning och livsmedelsförsörjning, men även sociala värden som levande landsbygd, folkhälsa och livskvalitet. Det behövs också kunskap om hur olika typer av fiske- och vattenbruksverksamheter påverkar förutsättningarna för varandra.

Kunskap om verksamheternas samhällsnyttor är viktig för att kunna bedöma hur resurserna bäst bör nyttjas för att skapa så stor nytta för samhället som möjligt. Det är också viktigt med kunskap om hur vi kan öka dessa samhällsnyttor på ett hållbart sätt. Exempel på åtgärder som kan bidra till ökad samhällsnytta är utveckling av produkter och processer där hela råvaran tillvaratas, miljövänliga fångst- och produktionsmetoder samt nya fisketuristiska produkter och tjänster.

Kunskap om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor är, i kombination med kunskap om de akvatiska ekosystemen och hur fiske och vattenbruk påverkar dessa, av central betydelse som underlag för såväl främjande som förvaltning. Delmålet syftar till att genom bred samverkan öka kunskapen på dessa områden och tillämpa den i ekosystembaserad förvaltning. Detta förutsätter att det finns ett vedertaget system för beräkning av fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor.

3. Tillgången på information om svenskt fiske och vattenbruk har ökat

Den ökade kunskapen behöver inte bara ligga till grund för främjande och förvaltning utan även spridas bredare i samhället. Detta kräver utvidgade och fördjupade samarbetsformer mellan myndigheter, forskning, näringar och andra intressenter. Nyanserad och saklig information om näringarna

och de produkter och tjänster som dessa tillhandahåller ökar bland annat möjligheterna för konsumenter att göra välinformerade val. Det kan också bidra till ökad förståelse och acceptans för främjande- och förvaltningsåtgärder. Det är också viktigt att tillgängliggöra information som bidrar till ökad tillgänglighet och utövande av fritidsfiske.

Exempel på områden inom vilka information behöver tillgängliggöras är fiskets och vattenbrukets miljö-, resurs- och klimatpåverkan samt verksamheternas förutsättningar. Det är också viktigt att sprida kunskap om miljö-, kvalitets- och hälsoaspekterna med mat som har fångats eller producerats i svenska vatten, svenskt djur- och smittskydd samt om vilken potential som finns inom näringarna och hur denna kan tas tillvara. Delmålet syftar till att genom bred samverkan tillgängliggöra saklig information om ovanstående.

4. Kompetensförsörjningen inom fiske och vattenbruk har ökat

Innovation och nytänkande är viktiga komplement till yrkeskunskap för att öka lönsamheten inom fiske- och vattenbruksnäringarna. Runt om i landet finns det många bra exempel på framgångsrika innovationer gällande bland annat tekniska lösningar för vattenbruksanläggningar och fiskeredskap, men även gällande nya företagsformer som kombinerar fiske med matturism eller förädling. Den ökande digitaliseringen har stor betydelse för sektorernas utveckling och det är viktigt att den nya tekniken tillgängliggörs och används av näringarna.

Det behövs ett behovsanpassat och varierat utbud av utbildningar som förbereder nuvarande och framtida yrkesverksamma för de utmaningar och möjligheter som finns inom fiske och vattenbruk. Entreprenörskap, innovation, värdeskapande och digital kompetens är exempel på viktiga kompetensområden. För ändamålsenlig förvaltning och tillsyn behövs även ökad kompetens inom bland annat veterinärmedicin, etologi och djurskydd. Myndigheterna behöver tillsammans med näringarna understödja insatser för att säkra bred kompetensförsörjning och stärka innovationsförmågan inom fiske och vattenbruk.

5. Det finns en gemensam plattform för fiskets och vattenbrukets utveckling

En viktig plattform för samverkan mellan myndigheter och forskning är de fem regionala beredningsgrupper som initierats av Havs- och vattenmyndigheten i syfte att samverka och bereda frågor inom fiskförvaltningen ur såväl ett nationellt som regionalt perspektiv.

Dialog och samverkan med fiskets och vattenbrukets intressenter sker bland annat genom Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets tre sektorsspecifika referensgrupper för yrkesfiske, fritidsfiske, fisketurism och vattenbruk. I referensgrupperna samlas representanter från berörda myndigheter och organisationer för att informera varandra om aktuella frågor och diskutera hur näringen kan och bör utvecklas. Medlemmarna har på så sätt utökat och utvecklat sina nätverk och kontaktytor, vilket underlättar samarbete kring frågor av gemensamt intresse. Grupperna har också varit viktiga bollplank i myndigheternas löpande arbete med främjande och förvaltning av fisket och vattenbruket.

Ett viktigt led i arbetet med att ta fram strategin har varit den sektorsövergripande intressentdialog som samlat representanter från alla tre referensgrupper. Syftet med delmålet är att säkerställa en sektorsövergripande plattform som skapar mervärde genom dialog och samverkan mellan sektorerna och med myndigheterna. Plattformen ska användas för att skapa samsyn och hitta lösningar på gemensamma utmaningar för de olika sektorerna på såväl nationell som regional och lokal nivå.

Genom plattformen kommer förutsättningarna förbättras för samverkan och kunskapsöverföring mellan fiskets och vattenbrukets aktörer, myndigheter, forskare, livsmedelssektor, beredningsindustri, intresseorganisationer med flera. Plattformen har även en funktion i arbetet med att genomföra, följa upp och utvärdera strategin och de sektorsspecifika handlingsplanerna.



Foto: Natalie Greppi

GENOMFÖRANDE OCH UPPFÖLJNING



Strategin presenterar en gemensam målbild för framtidens fiske och vattenbruk i syfte att skapa samsyn och samverkan mellan myndigheterna och andra berörda organisationer i samhället. På samma sätt som strategin är ett resultat av samverkan mellan fiskets och vattenbrukets intressenter, är dess genomförande beroende av dessa intressenters aktiva engagemang och deltagande.

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ansvarar gemensamt för samordning av strategins genomförande och uppföljning. Åtgärder och aktiviteter som krävs för att nå strategins olika delmål konkretiseras i sektorsspecifika handlingsplaner. Näringarna och andra intresseorganisationer inom fiske och vattenbruk har en särskilt viktig roll i arbetet med att genomföra handlingsplanerna. Ett lyckat genomförande förutsätter insatser av samtliga intressenter med koppling till fiske och vattenbruk.

Strategin är inte kopplad till någon särskild ekonomisk satsning. De åtgärder och aktiviteter som konkretiseras i handlingsplanerna kommer bland annat att finansieras och genomföras inom ramen för myndigheternas ordinarie arbete med främjande och förvaltning, forskning, utbildning och arbetsmiljöfrågor. Även externa finansieringskällor kommer att bli viktiga för handlingsplanernas genomförande. Exempel på sådan finansiering är strukturstödsfonder som europeiska havs- och fiskeriprogrammet och landsbygdsprogrammet.

Strategins delmål följs upp med hjälp av målspecifika indikatorer. Dessa framgår av bilaga 2. Huvudmålen kommer att utvärderas genom kvalitativa bedömningar av måluppfyllelsen av delmålen. Många av de målspecifika indikatorerna används även för uppföljning av andra styrdokument och processer som Maritima strategin, Livsmedelsstrategin, Havsmiljödirektivet, Ramdirektivet för vatten och europeiska havs- och fiskerifonden. Uppföljningen kommer därmed att tydliggöra beröringspunkterna mellan strategin och dessa processer. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ansvarar för uppföljningen, men andra intressenter har en viktig roll i datainsamlingen.

Strategin kommer senast 2023 att vara föremål för en halvtidsutvärdering. Utvärderingen syftar till att analysera och dokumentera erfarenheterna från det hittills genomförda arbetet samt vara vägledande för inriktningen på återstående arbete. En slututvärdering kommer att genomföras under 2026 i samband med att nästa strategi tas fram. Såväl halvtids- som slututvärderingen kommer att grundas på de målspecifika indikatorerna.

BILAGOR

Bilaga 1 - Deltagande organisationer	41
Bilaga 2 - Indikatorer för uppföljning av delmålen	43
Bilaga 3 - Ordlista.....	48
Bilaga 4 - Vattenmiljön och näringarna	51
Bilaga 5 - Förutsättningar för främjande och förvaltning	61

BILAGA 1 - DELTAGANDE ORGANISATIONER

Nedanstående organisationer har bidragit till strategin genom att delta i en intressentdialogsprocess och genom att lämna synpunkter under framtagandet. Organisationerna står nödvändigtvis inte bakom alla delar i strategin.

Aquaculture Stewardship Council	Långåfisket
AgriFood Economic Centre	Länsstyrelserna
Bohusläns Skärgårdsråd	Malmö Universitet
Chalmers Universitet	Matfiskodlarna
Djurskyddet Sverige	Marine Stewardship Council
Eldrimner	Nationellt Kompetenscentrum för Vattenbruk
Fiskbranschens Riksförbund	Naturhistoriska Riksmuseet
Fiskekommunerna	Naturskyddsföreningen
Forshagaakademin	Naturturismföretagen
Göteborgs Fiskauktion	Naturvårdsverket
Göteborgs Universitet	Norrbottens Kustfiskares PO
Havs- och kustfiskarnas PO	PO Kustfiskarna i Bottenhavet
Havsodlarnas PO	Recirkulerande vattenbrukarna
Husbehovsfisket Norr	Region Gotland
Hökensås Sportfiske	Region Stockholm
iFiske	Regionnätverket - Hållbart och lokalt förankrat yrkesfiske med framtidstro
IVL – Svenska Miljöinstitutet	RISE
Karlstads Universitet	Simrishamns kommun
Kompensationsodlarna	Sjöfartsverket
Kungliga Tekniska Högskolan	Skärgårdarnas Intresseföreningars Kontaktorganisation
Kustbevakningen	Skärgårdarnas Riksförbund
Kustfiskarna Bottenhavet PO	Forshagaakademin
Livsmedelsverket	Statens lantbruksuniversitet
Lunds Universitet	

Statens veterinärmedicinska anstalt	Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund
Stiftelsen för Östersjöaxen	Sveriges Yrkesfiskares Ekonomiska Förening
Stockholms läns fiskarförbund	Sweden Fishing
Stockholms Universitet	Swedish Pelagic Federation PO
Sveaskog - Mörrums Kronolaxfiske	SWEMARC
Svensk Sportfiskehandel	Sättfiskodlarna
Svenska Insjöfiskares Centraförbund	Södertörns Högskola
Sveriges Fiskares PO	Vattenbrukscentrum Norr
Sveriges Fisketurismföretagare	Vattenbrukscentrum Ost
Sveriges Fiskevattenägarerförbund	Vattenmyndigheten Södra Östersjön
Sveriges Kust- och Insjöfiskares Organisation	Världsnaturfonden - WWF Sverige
Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut	Älvräddarnas Samorganisation
Sveriges Organiserade Fiskeguider	Östersjöaxälvar i Samverkan

BILAGA 2 - INDIKATORER FÖR UPPFÖLJNING AV DELMÅLEN

I Tabell 1 presenteras förslag till kriterier respektive indikatorer för uppföljning av strategins delmål. Indikatorlistan kan komma att revideras under strategins genomförande till följd av att ny information blir tillgänglig eller att relaterade uppföljningsprocesser uppdateras.

Tabell 1 - Kriterier respektive indikatorer för strategins delmål

DELMÅL	INDIKATOR	KOMMENTAR
1.1 - Fiske och vattenbruk förvaltas i enlighet med ekosystemansatsen	Uppföljning sker utifrån de kriterier som sätts för ekosystembaserad förvaltning av fiske och vattenbruk. För utvalda kriterier ska indikatorer tas fram som återspeglar förvaltningssystemet mest väsentliga aspekter. Åtminstone en indikator ska fånga upp utveckling och tillämpning i förvaltningen av ett system för uppskattning av samhällsnytta.	Framtagande av indikatorsystemet ingår i utvecklingen av systemet för ekosystembaserad förvaltning.
1.2 - Fiskets och vattenbrukets miljö-, resurs- och klimatpåverkan har minskat	- Andelen bestånd i svenska vatten som nyttjas hållbart - Fisksamhällets, och där möjligt, bestånds- eller artspecifik storleksfördelning - Fiskets påverkan på bottenmiljöer - Näringstillförsel från vattenbruk - Utsläpp av växthusgaser per förädlingsvärde inom fiske och vattenbruk - Andelen ekologisk produktion inom vattenbruk	- Används för bedömning av god miljöstatus enligt föreskrifter HVMFS 2012:18 och för uppföljning av hållbara fiskbestånd inom miljömålssystem. - Används för bedömning av god miljöstatus enligt föreskrifter HVMFS 2012:18. - Används för bedömning av god miljöstatus enligt föreskrifter HVMFS 2012:18 och 2019:25 - Används i prövning och för uppföljning inom tillsyn och egenkontroll. Finns i underlaget för indikator A.1.1 i föreskrifter HVMFS 2012:18. - Används för uppföljning av maritima näringars klimatpåverkan inom maritima strategin och livsmedelsstrategi. - Liknande indikator används för uppföljning av livsmedelsstrategin.

DELMÅL	INDIKATOR	KOMMENTAR
1.3 - Det finns tydligare vägledning för lokalisering av fiske och vattenbruk	1. Antalet nationella och regionala vägledningar för planering av områden lämpliga för fiske och vattenbruk 2. Andelen kommunala översiktsplaner som identifierar lämpliga områden för vattenbruk 3. Antal meddelade tillstånd för vattenbruksverksamhet i de utpekade lämpliga områdena	
1.4 - Regel- efterlevnaden inom fiske och vattenbruk har ökat	1. Sammanställning av avvikelser och överträdelser av gällande bestämmelser inom fiske och vattenbruk, inklusive egenkontroll 2. Kontroll- och tillsynsverksamheternas effektivitet 3. Tydlighet och ändamålsenlighet i vägledning om regelverk	1. Uppföljning sker inom ramen för ordinarie fiskerikontroll- och tillsynsverksamheter. Behöver utvecklas för fritidsfiske. 2. Uppföljningsmetod för denna indikator behöver utvecklas. 3. Följs upp med hjälp av enkäter hos utövare, eventuellt i samband med uppföljning av delmål 3.3.
1.5 - Smittskyddet, djurhälsan och djurväl- färdan har för- bättrats inom vattenbruket	1. Antal rapporterade avvikelser avseende djursjukdomar 2. Genetisk påverkan från uppfödda djur på viltlevande bestånd 3. Spridning av parasiter och sjukdomar från uppfödda djur till viltlevande bestånd 4. Antibiotikaförbrukning 5. Andelen företag som är anslutna till frivilliga hälsoprogram	1. Ingår i Statens veterinärmedicinska anstalts uppföljning samt i Jordbruksverkets årliga rapportering till EU. 2. Uppföljningsmetod behöver utvecklas 3. Uppföljningsmetod behöver utvecklas

DELMÅL	INDIKATOR	KOMMENTAR
2.1 - Konkurrenskraften och lönsamheten har ökat hos fisket och vattenbruket	1. Antal förvärvsarbetande inom fiske och vattenbruk 2. Förädlingsvärde inom fiske och vattenbruk 3. Fiskets och vattenbrukets konkurrenskraft 4. Vattenbruksproduktion	1-3. Indikatorer 1-3 följs upp i enlighet med datainsamlingsförfordningen och används för uppföljning av konkurrenskraftiga näringar inom ramen för uppföljning av maritima strategin och livsmedelsstrategin. 4. Ingår i Jordbruksverkets årliga insamling av officiell statistisk.
2.2 - Samverkan har ökat mellan myndigheter och andra berörda parter inom fiske och vattenbruk	1. Antalet samverkansstrukturer inom fiske respektive vattenbruk 2. Upplevd nytta för myndigheter och berörda parter med samverkan	1. Följs upp med hjälp av återkommande inventeringar. 2. Nyttan följs upp med hjälp av återkommande enkäter hos alla parter som deltar i samverkan.
2.3 - Tillämpningen av regelverk för fiske och vattenbruk har förenklats	1. Antal och typ av regelförenklingar som berör fiske och vattenbruk 2. Upplevda hinder för näringen med regelverk och administrativa processer 3. Upplevd nytta för tillsyns- och kontrollmyndigheterna med förenklingarna	1. Kvalitativ uppföljning som ingår i myndigheternas årliga årsrapportering. 2. Följs upp via enkäter med näringarna som används inom ramen för uppföljning av livsmedelsstrategin. 3. Följs upp via enkäter med representanter från tillsyns- och kontrollmyndigheter.

DELMÅL	INDIKATOR	KOMMENTAR
2.4 - Fiske och vattenbruk är attraktiva och säkra näringar	1. Antal förvärvsarbetande inom fiske och vattenbruk 2. Andel män respektive kvinnor bland sysselsatta inom fiske och vattenbruk 3. Åldersstruktur bland sysselsatta inom fiske och vattenbruk 4. Relativ frekvens av arbetsolyckor respektive arbetssjukdom med sjukfrånvaro inom fiske och vattenbruk 5. Antal dödsfall i arbetsolyckor inom fiske och vattenbruk	1. Följs upp i enlighet med datainsamlingsförordning och för uppföljning av konkurrenskraftiga näringar inom maritima strategin. 4. Datainsamling för uppföljning av indikatorer 4 och 5 inom fiske och vattenbruk behöver utvecklas.
2.5 - Tillgången på livsmedel och akvatiska råvaror från svenskt fiske och vattenbruk har ökat på den inhemska marknaden	1. Svensk handel med fiskeri- och vattenbruksprodukter 2. Svensk marknadsandel av fiskeri- och vattenbruksprodukter	Indikatorerna används inom ramen för uppföljning av livsmedelsstrategin.
3.1 - Kunskapen om de akvatiska ekosystemen har ökat 3.2 - Kunskapen om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor har ökat	Uppföljningen fokuserar på identifiering, beställning, framtagande och användning inom förvaltning av kunskapsunderlag för ekosystembaserad förvaltning i enlighet med delmål 1.1. För uppföljning av delmål 3.2 bör även kunskapsunderlag om fiskets och vattenbrukets samhällsnyttor ingå i bedömningen.	Bedömningen ingår i ordinarie uppföljning av kunskapsförsörjning på framför allt Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket, men även andra organisationer som exempelvis SLU.
3.3 - Tillgången på information om svenskt fiske och vattenbruk har ökat	1. Antal kommunikativa insatser av Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket inom fiske och vattenbruk 2. Antal visningar respektive nedladdningar av Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets informationsmaterial om fiske och vattenbruk	

DELMÅL	INDIKATOR	KOMMENTAR
3.4 - Kompetensförsörjningen inom fiske och vattenbruk har ökat	1. Nyexaminerade inom fiske och vattenbruk 2. Antal förvärvsarbetande inom fiske och vattenbruk 3. Upplevda hinder beträffande kompetensförsörjning inom fiske- och vattenbruksnäringarna	1-2. Indikatorer 1 och 2 används inom ramen för uppföljning av livsmedelsstrategin. Indikatorer 2 och 3 följs upp i enlighet med datainsamlingsförfordning. 3. Följs upp med hjälp av enkäter
3.5 - Det finns en gemensam plattform för fiskets och vattenbrukets utveckling	1. Upplevd nytta för intressenterna med samverkan	1. Nyttan följs upp med hjälp av återkommande enkäter hos intressenter som medverkar i plattformen

BILAGA 3 - ORDLISTA

Administrativ börda	Uppstår när administrativa bestämmelser skapar krav på dokumentation, mätning och uppföljning som tar mycket tid och kraft från verksamhetens centrala uppgifter.
Akvatisk organism	Djur, växter och andra organismer som lever i vatten.
Allmänt vatten	Vattenområde som inte ingår i fastighet.
Beredning	Den process genom vilken produkter framställs. Här ingår filtrering, förpackning, konservering, frysning, rökning, saltning, kokning, inläggning, torkning eller annan preparering av fiskeri- eller vattenbruksprodukter för marknaden.
Bestånd	Grupper av individer av en art som kan avgränsas geografiskt och antas ha större likhet sinsemellan än med individer i andra bestånd av arten. Ett bestånd kopplas till ett visst förvaltningsområde.
Bifångst	Oavsiktlig fångst av däggdjur, fåglar eller fisk av arter eller storlekar som man inte har planerat att fånga.
Bioteknik	Samlingsbegrepp för användning av molekylärbiologiska, cellbiologiska och mikrobiologiska förfaranden och metoder för tekniska ändamål.
Demersalt fiske	Yrkesmässigt fiske efter bottenlevande arter.
Diversifiering	Att arbeta med flera olika produkter och tjänster för att nå sitt mål, ofta lönsamhet.
Djurhälsa	Djurs fysiska välbefinnande.
Djurvälfärd	Ett djurs subjektiva upplevelse av sin situation, samt ett synsätt att djur skall ha ett värdigt liv med bra levnadsvillkor.
Ekosystemansatsen	En strategi för bevarande och restaurering av naturvärden, hållbart nyttjande och rättvis fördelning av naturresurser, med målet att säkerställa att användningen av ekosystemen bidrar till att upprätthålla ekosystemens långsiktiga fortlevnad vad avser deras struktur, funktion och dynamik.
Ekosystembaserad förvaltning	Förvaltning som bedrivs i enlighet med ekosystemansatsen.
Ekosystemets bärkraft	Ekosystemets förmåga att tillhandahålla ekosystemtjänster som människan behöver.

Ekosystemtjänster	Funktioner hos ett ekosystem som förser människan med varor eller tjänster. Delas ofta in i stödjande, reglerande, försörjande och kulturella ekosystemtjänster.
Enskilt vatten	Vattenområde som ingår i fastighet.
Etologi	Läran om djurs beteenden, och orsaker till dessa.
Fiske	Verksamhet som syftar till att fånga eller döda fritt levande fisk, skaldjur eller blötdjur. Används i detta dokument som samlingsbegrepp för yrkesfiske, fritidsfiske och fisketurism.
Fisketurism	När människor i syfte att fritidsfiska reser till och vistas på platser utanför sin vanliga omgivning eller nyttjar tjänster som tillhandahålls av fisketurismföretag.
Fritidsfiske	Allt fiske som inte är yrkesfiske. Delas ofta upp i sportfiske och husbehovsfiske.
Förädling	Bearbetning mot en antingen renare eller mer avancerad form. Kan sägas vara synonymt med vidarebearbetning.
Husbehovsfiske	Fritidsfiske som oftast bedrivs med nät eller mjärddar. Det primära syftet är fångst för konsumtion i det egna hushållet.
Hållbar utveckling	En utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.
Intressent	Person eller organisation som kan påverka, påverkas av eller anser sig vara påverkad av ett beslut eller en åtgärd.
Invasiv art	En främmande art som har förmågan att allvarligt förändra sin omgivning på ett oönskat sätt, till exempel genom att konkurrera ut inhemska arter eller sprida smittor.
Kompensation-sutsättning	Utsättning av akvatiska organismer för att kompensera för förlust av naturlig rekrytering.
Konkurrenskraft	Företagets eller branschens förmåga att klara sig i konkurrensen och bedriva verksamhet som är lönsam på lång sikt.
Landningskyldighet	Skyldigheten att enligt den gemensamma fiskeripolitiken registrera, landa och kvotavräkna alla fångster av kvoterade arter oavsett storlek i enlighet med regelverket.
Lokalt kust- och insjöfiske	Småskaligt yrkesfiske som bedrivs lokalt längs kusten och insjöar.
Lönsamhet	Lönsamhet är detsamma som ett företags vinst, det vill säga intäkterna är större än kostnaderna.

Miljö kvalitetsnorm	Anger förorenings- eller störningsnivå som inte får eller bör över- eller underskridas eller som ska eftersträvas.
Pelagiskt fiske	Yrkesmässigt fiske efter arter som lever i den fria vattenmassan.
Samhällsnytta	Ett värde som tillskrivs sådant som är till gagn för den mänskliga gemenskapen och bidrar till förbättringar av samhället i stort.
Självförsörjning	En teori, eller praktisk handling, om hur grupper eller samhällen ska försörja sig själva utan bytes- eller valutahandel.
Smittskydd	Verksamhet till skydd mot att smittsamma sjukdomar sprids.
Sportfiske	Fritidsfiske som bedrivs med handredskap. De primära syftena är rekreation, turism eller sport.
Spårbarhet	Möjlighet att spåra och följa livsmedel, foder, livsmedelsproducerande djur eller ämnen som är avsedda att eller kan förväntas ingå i ett livsmedel eller ett foder genom alla stadier i produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan.
Tillsyn	Oberoende granskning av bland annat produkter, tjänster eller organisationer. Syftet är att kontrollera att krav och villkor som följer av lag följs.
Vattenbruk	Uppfödning och odling av djur respektive växter i vatten.
Yrkesfiske	Fiske som bedrivs i näringsverksamhet med syfte att fånga och sälja fisk, skaldjur eller blötdjur.

BILAGA 4 - VATTENMILJÖN OCH NÄRINGARNA

MED BLICKEN UNDER YTAN - HUR MÅR VÅRA AKVATISKA EKOSYSTEM?

Sverige har en rik variation av akvatiska miljöer. Dessa har genom historien nyttjats för olika ändamål och spelat en central roll i samhällsutvecklingen. Flertalet är på ett eller annat sätt påverkade av människan. I somliga fall i sådan omfattning att de förlorat förmågan att tillhandahålla de ekosystemtjänster som vi är beroende av. Det finns även många akvatiska miljöer som är friska och välmående. I detta avsnitt beskrivs översiktligt tillståndet i våra akvatiska miljöer.

Kust och hav

Sverige har en av Europas längsta kuster på cirka 7 600 km, om man räknar med fastlandets vikar och de större öarnas kustlinjer. Våra kust- och skärgårdsområden har skiftande natur- och kulturmiljöer av stort värde för såväl bofasta som besökare. Drygt hälften av Sveriges befolkning är bosatt inom 10 km från kustlinjen. Anspråken på kust- och skärgårdsmiljöerna är alltså många och varierande.

Sveriges havsområden uppgår till cirka 155 700 kvadratkilometer och kännetecknas av stor variation med avseende på salthalt, temperatur, istäcke, strömmar, vindar, vågor, vattnets omsättningstid, djupförhållanden och bottenbotten. Denna variation definierar ekosystemens förutsättningar och påverkar sammansättningen av de växt- och djurarter som lever i dem.

Samtliga av Sveriges kust- och havsområden har påverkats av människan i varierande omfattning. Exempel på sådan påverkan är sjöfart, fiske, areella näringar, luftburna föroreningar och avlopp. Att Sverige delar Västerhavet och Östersjön med andra länder gör att miljön i våra hav påverkas även av dessa länders aktiviteter.

Trots åtgärder för att minska tillförsel av näringsämnen är stora delar av havsområdena fortfarande övergödda, i synnerhet i egentliga Östersjön. Fiske är en annan viktig påverkansfaktor och det historiska fisketrycket på flera arter har inte varit hållbart. Marint skräp, miljöfarliga ämnen, bifångst av däggdjur och fåglar, främmande arter samt exploatering och fragmentering av känsliga habitat och biotoper påverkar också miljön.

Även om många miljöförbättrande åtgärder har genomförts är det svårt att se tydliga förbättringar av den marina miljön. Det beror delvis på långa återhämtningstider i dessa miljöer. Glädjande framgångar så som att havsörnen har återhämtat sig efter 1970- och 1980-talens miljögiftskatastrof samt att flera vildlaxbestånd har haft en positiv utveckling bör dock nämnas. Klimatförändringar med ökad ytvattentemperatur, lägre salthalt i Östersjön, höjda havsnivåer, surare hav, förändringar i artutbredning samt ökad nederbörd kommer att vara fortsatt viktiga utmaningar för åtgärdsarbetet framöver.

Tillstånden för kommersiellt nyttjande marina bestånd av fisk och skaldjur varierar, men är i flera fall ansträngda och allvarliga. Enligt den senaste statusbedömningen i arbetet med havsmiljödirektivet är uttaget av flera arter för stort, vilket påverkar såväl bestånden som ekosystemen negativt.

Ökat predationstryck från säl och skarv bidrar också till situationen. Det är dock fortfarande oklart i vilken utsträckning denna predation påverkar fiskbestånden, vilket är en aktuell fråga för forskning. Ett förbättrat tillstånd för våra marina arter stärker havets förmåga att leverera ekosystemtjänster och därmed även förutsättningarna för hållbart fiske och vattenbruk.

Sjöar och vattendrag

Sverige har cirka 100 000 sjöar och 200 000 km vattendrag. Människans påverkan på dessa vattenmiljöer har varit omfattande. Påverkan är både fysisk och kemisk och har uppstått till följd av samhällets utveckling och verksamheter som industri, avloppshantering, vattenkraft, jord- och skogsbruk. Kemisk påverkan har bland annat uppstått genom försurning, övergödning och utsläpp av miljögifter.

Vattenkraften orsakar onaturliga vattenståndsfluktuationer och urlakning av strandzonen, skapar vandringshinder för fisk och utgör barriär för flödet av näringsämnen. Reglerade vattensystem är därmed ofta utarmade. Jord- och skogsbruk kan påverka vattenmiljöerna på många sätt. Övergödning, dikning, dränering, sjösänkning, rätning av vattendrag, igenslamning, vandringshinder och avverkning i känsliga kantzoner är några exempel.

Enligt en fördjupad utvärdering av miljökvalitetsmålen för 2019 bedöms bara en liten del av våra sjöar och vattendrag ha ett gott miljötillstånd. De flesta av dessa återfinns i fjällkedjan. Det sker ett omfattande arbete med att återställa fysiskt och kemiskt påverkade vattenmiljöer. Exempel på sådant arbete är återställande av flottledsrensade vattendragssträckor, utrivning av dammar och vandringshinder och anläggande av fiskvägar. Det pågår även arbete med att minska den kemiska påverkan, genom till exempel kalkning och skärpta utsläppskrav på samhälle och industri.

I takt med att vårt klimat blir allt varmare får Sverige ökad avrinning och risk för kraftiga översvämningar eller torka. Avrinningen kan resultera i urlakning av miljögifter från förorenade områden och transport av näringsämnen från jordbruksmark. Ökad torka kan orsaka försämring av vattenkvaliteten genom minskad utspädning och vattenomsättning, vilket kan resultera i mer stillastående vatten och sämre syresättning. Ett varmare klimat kan också leda till förändrad artsammansättning och etablering av invasiva arter.

DAGENS FISKE OCH VATTENBRUK

Yrkesfiske, fritidsfiske, fisketurism och vattenbruk har stor betydelse för bland annat livsmedelsförsörjning, besöksnäring, friluftsliv och rekreation. Utöver direkt sysselsättning inom näringarna ger de också upphov till arbetstillfällen inom närliggande verksamheter så som beredning och förädling samt hotell och restaurang. En särskilt viktig samhällsnytta är hållbar matproduktion av livsmedel med högt näringsvärde.

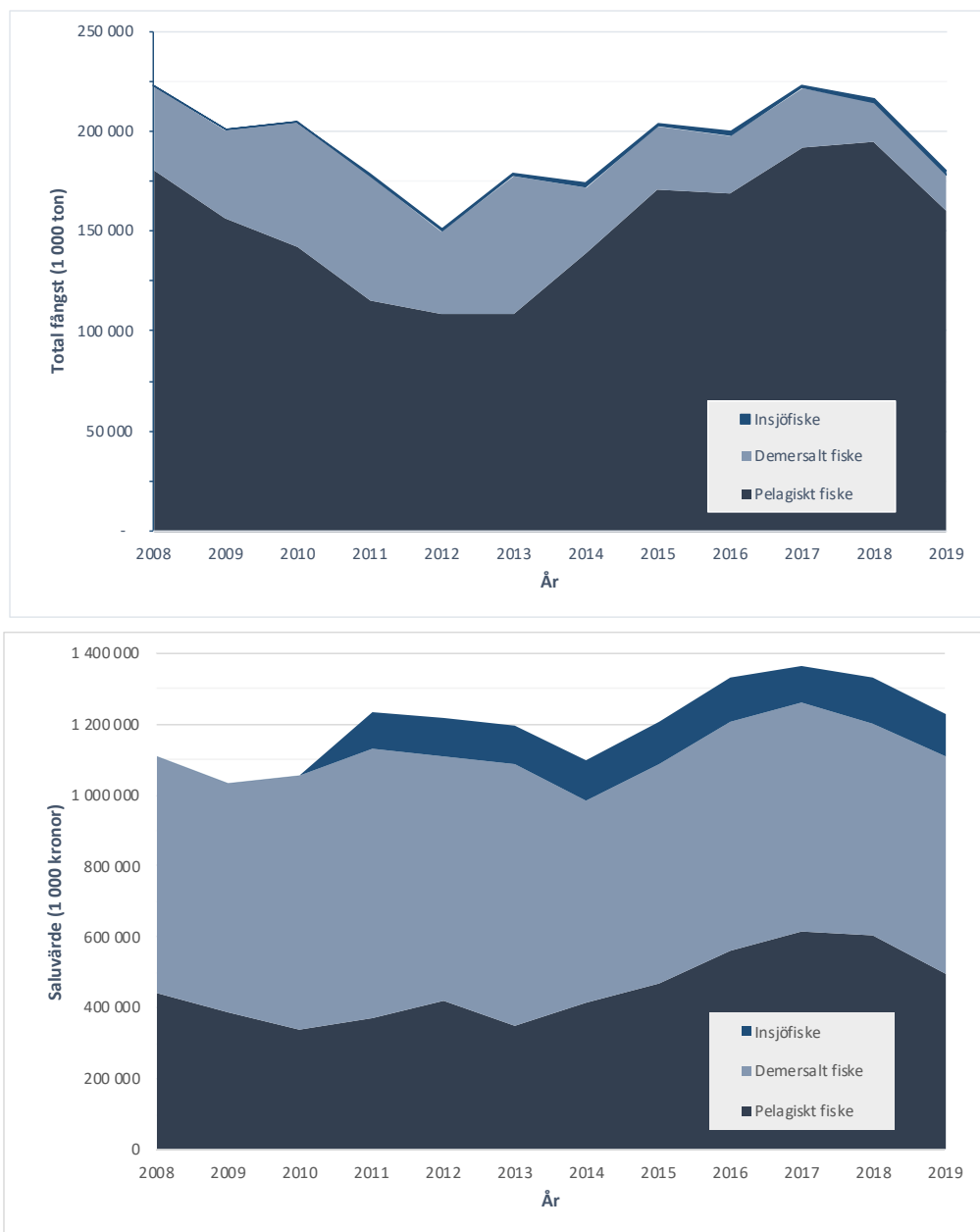
Inom respektive näring finns olika delsegment som kan beskrivs utifrån bland annat redskapsanvändning och fångst- eller produktionsmetod. Det finns såväl synergieffekter som konkurrensförhållanden inom och mellan näringarna och deras delsegment. Nedan redogörs översiktligt för fiskets och vattenbrukets delsegment.

Yrkesfiske

Yrkesfiske är sådant fiske som bedrivs i näringsverksamhet i syfte att fånga och sälja fisk, skaldjur och blötdjur. Svenskt yrkesfiske bedrivs såväl på internationellt vatten som på allmänt och enskilt vatten i Sverige. Flottan består till cirka 85 procent av fartyg under 12 meter som fiskar med trål, burar, fällor och nät.

Svenskt yrkesfiske kännetecknas av små företag. Ibland kombineras fångst-, berednings- och försäljningsverksamhet, men oftast säljs fångsten med olika berednings-, transport- och distributionsled mellan fiskaren och konsumenten. År 2017 uppgick den totala svenska konsumtionen av fisk och skaldjur till cirka 126 000 ton, vilket motsvarar cirka 13 kilo per person. Åtminstone två tredjedelar av dessa 126 000 ton importerades från andra länder. De arter som vi äter mest av är lax, sill, torsk och räkor.

Yrkesfisket landar cirka 200 000 ton fisk och skaldjur per år från havet (Figur 2). Landningarna bestod år 2019 till cirka 92 procent av sill/strömming, skarpsill och tobis. Tidigare var även torsk en viktig art för yrkesfisket, men bestånden och kvoterna har minskat drastiskt under senare år. Yrkesfiskets fångstvärde i första handelsled uppgår till cirka 900 miljoner kronor årligen. Arter som havskräfta, nordhavsräka, torsk och siklöja betingar högt pris per kilo. Pelagiska arter som sill/strömming, skarpsill och tobis står dock för cirka en tredjedel av det totala fångstvärdet.



Figur 2. Total fångst (överst) och saluvärde i första handelsled (underst) för pelagiskt och demersalt fiske samt insjöfiske, 2008-2019

De två största landningshamnarna för yrkesfisket till havs är Skagen i Danmark och Västervik. I dessa hamnar landas ungefär hälften av de svenska fångsterna. Andra viktiga hamnar är Simrishamn, Hanstholm och Grenå i Danmark, Norrsundet, Rönnäng, Ellös, Ronehamn, Glommen, Träslövsläge, Bua, Göteborgs fiskhamn, Öckerö, Lysekil, Kungshamn, Grebbestad och Strömstad. Det landas även svenskfångad fisk i norska, tyska och skotska hamnar. En stor del av landningarna går direkt till beredningsindustrin, men en del av fångsten säljs på fiskauktioner. Sveriges största fiskauktion finns i Göteborg. Där säljs drygt 4 000 ton fisk och skaldjur årligen. Det finns även fiskauktioner i Smögen och Stockholm.

Yrkesfiskets landningar av fisk och skaldjur från sötvatten har varierat mellan 1 300 och 1 700 ton per år under det senaste decenniet. Cirka 30 procent av landningarna utgörs av gös men även siklöja, signalkräfta och gädda är viktiga arter. Arter som ål, lax, signalkräfta, siklöja och gös betingar högt pris per kilo. Sedan 2010 har landningarna från yrkesfisket i sötvatten ökat med cirka 30 procent och det totala försäljningsvärdet med cirka 40 procent. Vätern, Vättern, Hjälmaren och Mälaren stod år 2019 för cirka 85 procent av fångsterna trots att de endast utgör en fjärdedel av landets samlade sjöareal.

Pelagiskt yrkesfiske i havet

Pelagiskt yrkesfiske bedrivs i den fria vattenmassan efter arter som sill/strömming, skarpsill, tobis och makrill. Detta fiske bedrivs vanligtvis av större fartyg med redskap som dras efter fartyget som pelagiska trålar och vadar. De största fångstmängderna kommer från Östersjön, men fisket bedrivs även i Västerhavet, Nordsjön, Bottenviken, Bottenhavet, Norska havet samt Nordostatlanten. Fångsterna landas vanligtvis i stora volymer i ett fåtal större hamnar och det mesta av fångsterna går sedan direkt till foderindustrin. De pelagiska fångsterna av till exempel sill och makrill går delvis också till humankonsumtion under vissa delar av året.

Det svenska pelagiska fisket är förhållandevis litet i ett globalt perspektiv, varför enskilda fiskare har begränsad möjlighet att påverka priserna. Det finns också mindre fartyg som bland annat fiskar strömming och siklöja med redskap som trål, vad och nät. Fångsterna i detta fiske är betydligt mindre och landningarna sker oftast nära fångstområdet. Strömming fiskas längs hela Östersjökusten medan det pelagiska trålfisket efter siklöja endast sker i Bottenviken och är starkt säsongsbetonat.

Demersalt yrkesfiske i havet

Demersalt yrkesfiske bedrivs efter arter som uppehåller sig nära botten så som havskräfta, nordhavsräka, torsk och gråsej. Flottan består av små och medelstora fartyg. Fisket bedrivs med aktiva redskap som trål och vad och passiva redskap som garn, nät, burar, fällor och ryssjor.

På västkusten bedrivs demersalt yrkesfiske huvudsakligen efter havskräfta och nordhavsräka, som är ekonomiskt viktiga arter. Havskräfta fiskas främst i Skagerrak och Kattegatt. Fisket sker med burar och bottentrål. Nordhavsräka fiskas främst i Skagerrak. Fisket sker med trål försedd med art- och storlekssorterande rist för att minimera oönskad bifångst.

Torsk, gråsej och arter av plattfisk fås som bifångst i trålfisket efter havskräfta och nordhavsräka. Ett fåtal fartyg bedriver ett blandat fiske riktat mot dessa arter på västkusten och i norsk ekonomisk zon i Nordsjön. Utmed Östersjökusten och Västerhavet bedrivs ett varierat fiske efter arter som torsk, abborre, gädda och lax. Under senare år har nyttjandet av torskkvoten i centrala Östersjön varit låg och antalet fiskare har minskat avsevärt. Torskens bekymmersamma beståndsstatus har föranlett stora restriktioner för torskfisket i Östersjön sedan mitten av 2019.

Det demersala yrkesfisket säljer det mesta av fångsten via fiskauktioner, och i viss utsträckning till beredningsindustrin. Många fiskare har även försäljning och förädling av egenfångad och inköpt fisk och skaldjur. Det demersala yrkesfiskets lokala förankring är viktig för besöksnäringen i kustsamhällena.

Yrkesfiske i sötvatten

Det yrkesmässiga fisket i sötvatten bedrivs i sjöar och vattendrag över hela landet, på såväl allmänt som enskilt vatten. Flottan består av små och medelstora fartyg som främst fiskar med passiva redskap som nät och kräftburar. Det yrkesmässiga fisket i sötvatten säljer ofta fångsten till auktioner, uppköpare, restauranger och lokala marknader. Graden av egen förädling och försäljning är relativt hög.

I Vänern har fisket efter siklöja och gös varit viktigast under senare år, men även fisket efter signalkräfta har betydelse. Signalkräftan är den viktigaste arten för yrkesfisket i Vättern, men även sik och röding fiskas i viss utsträckning. I Hjälmaren fiskas främst gös och signalkräfta och i Mälaren riktas fisket oftast efter gös och ål. Även i många av landets övriga sötvatten bedrivs yrkesmässigt fiske efter bl.a. gös, ål, lax och signalkräfta. Utöver själva fisket omfattar dessa verksamheter ofta besöksverksamhet i form av gårdsbaserad fiske- eller upplevelseturism.

Fritidsfiske

Fritidsfiske bedrivs för rekreation och egen konsumtion. Det delas ofta upp i sportfiske och husbehovsfiske beroende på vilken redskapstyp som används samt vad det huvudsakliga syftet med fisket är. Sportfiske bedrivs med handredskap och syftet är primärt rekreation. Husbehovsfiske kan också bedrivas med handredskap, men oftast används mängdfångande redskap som nät och ryssjor. Vid husbehovsfiske är det primära syftet fångst för konsumtion av fångsten i det egna hushållet. Sportfiske och husbehovsfiske bedrivs i hela landet på såväl allmänt som enskilt vatten.

Statistik från SCB visar att intresset för fritidsfiske är stort och rikstäckande. Antalet personer som ägnade sig åt fritidsfiske under 2019 uppgick till cirka 1,6 miljoner i åldern 16–80 år, varav 1 miljon män och 0,6 miljoner kvinnor. Utöver detta tillkommer ett stort men okänt antal barn, ungdomar samt utländska turister. Antalet fiskedagar uppgick till omkring 12,7 miljoner.

Den totala fångsten uppgick till cirka 12 600 ton från sjöar och vattendrag och 7 500 ton från havet. Den fångst som inte återutsattes utan behölls uppskattas till 4 700 ton från sjöar och vattendrag och 2 900 ton från havet. Bland de viktiga dominerande arterna i den fångst man behöll märks abborre, gädda, öring samt kräfta för fisket i inlandet samt abborre, makrill och torsk i havsfisket. Fritidsfiskets sammanlagda utgifter, inklusive investeringar som båtar och dyrare redskap, var enligt undersökningen omkring 10,6 miljarder kronor under 2019.

Fisketurism

Fisketurism är en del av besöksnäringen och uppstår när människor i syfte att fritidsfiska reser till och vistas på platser utanför sin vanliga omgivning eller nyttjar tjänster som tillhandahålls av fisketurismföretag. Oftast handlar det om sportfiske med handredskap, men även fiske efter exempelvis ostron, hummer och kräfter kan skapa fisketurism.

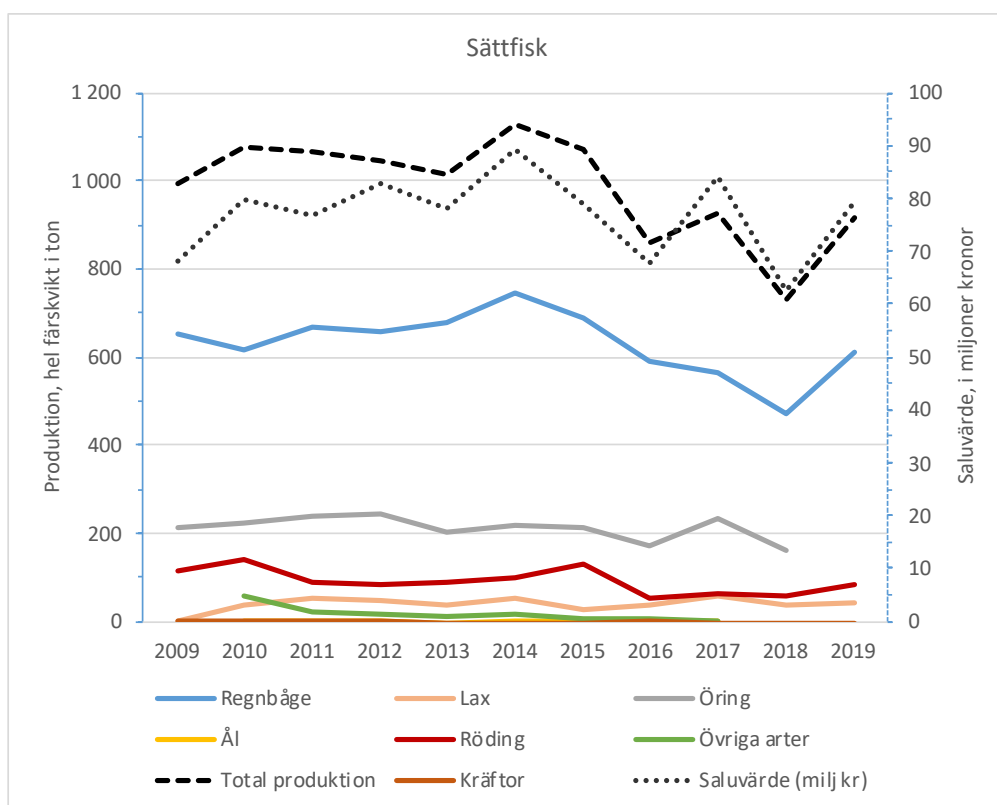
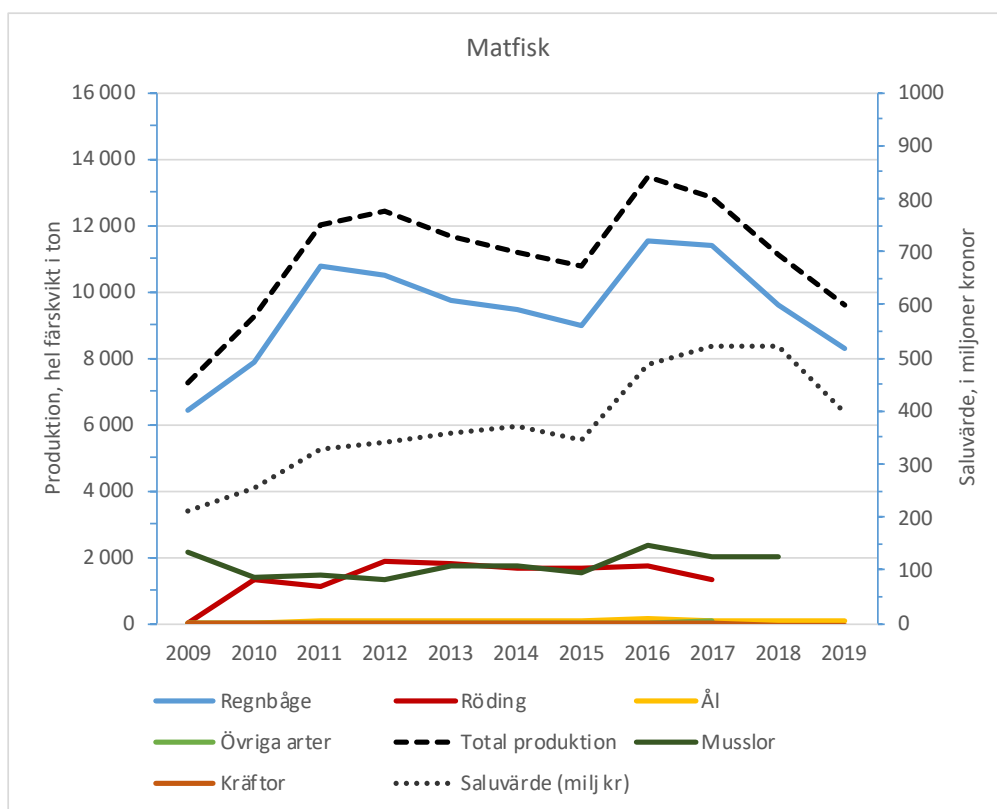
Fisketurism bedrivs, precis som fritidsfiske, efter flera olika arter, under hela året och i olika typer av vatten från norr till söder. Exempel på fisketuristiska upplevelser som lockar både svenska och internationella fiskare är havsfisket i Öresund, fisket efter hummer, ostron och musslor på västkusten, havsöringsfisket på sydkusten, laxfisket i Östersjön och dess älvar, fisket

efter gädda, gös och abborre längs ostkusten och i inlandet, kräft-, lax- och rödingfisket i Vättern, fisket efter gädda, lax och öring i Vänern samt harr-, öring-, och rödingfisket i Norrland och på renbetesfjället. Det finns med andra ord en bred palett av fisketuristiska upplevelser i Sverige.

Precis som övrig besöksnäring har fisketurismen sannolikt haft en positiv utveckling under senare år. Då det saknas nationell datainsamling och uppföljning av utvecklingen inom denna näring är det dock svårt att mäta utvecklingen i termer av företagande, lönsamhet och sysselsättning. Fisketuristiska företag har ofta många ben att stå på. Inte sällan kombineras verksamheten med annan typ av naturturism eller areell näring som jord- och skogsbruk. Fisketurism genererar sysselsättning och intäkter inom flera olika verksamheter. Guidning och kursverksamhet, boendeanläggningar och restauranger, redskapsförsäljning, transporter och service är exempel på sådana verksamheter.

Vattenbruk

Vattenbruk är ett samlingsnamn för uppfödning och odling av vattenlevande djur respektive växter. Det kan till exempel vara fisk, kräftdjur, musslor, ostron, sjöpungrar eller alger. I Sverige sker uppfödning av fisk huvudsakligen i öppna kassar lokaliserade i sjöar och i viss mån längs kusterna. Vattenbruk bedrivs även i dammar och olika typer av landbaserade anläggningar.



Figur 3. Produktionsmängder och saluvärde för matfisk och sättfisk från svenskt vattenbruk, 2009-2019

Den största delen av de vattenbruksprodukter som produceras i Sverige används som livsmedel. Regnbåge, blåmusslor och röding står för den största produktionsandelen baserat på vikt. Andra syften kan vara utsättning för fiske eller vidare uppfödning, kompensationsutsättning för utebliven naturlig rekrytering eller förstärkning av vilda bestånd, produktion av hälsopreparat och djurfoder, industriprodukter, bränsle eller kosmetika. Vissa arter produceras även för sina fördelaktiga miljöegenskaper, exempelvis musslor som genom att filtrera vatten binder de näringsämnen som annars kan leda till övergödning.

Produktionen inom svenskt vattenbruk 2019 skattas till 9 600 ton matfisk i beräknad hel färskvikt, vilket motsvarar 8 100 ton i slaktad vikt (Figur 3). Den uppfödda fisken bestod till nästan 90 procent, eller 8 300 ton i beräknad hel färskvikt, av regnbåge. Jämfört med 2018 har produktionen av matfisk minskat med 1 500 ton eller 14 procent. Det sammanlagda värdet av all matfiskproduktion (inklusive kräftor och blötdjur) skattas till 400 miljoner kronor. Med ungefär 300 miljoner svarar regnbåge för 75 procent av det totala värdet.

Produktionen av sättfisk skattas till drygt 900 ton, vilket innebär en ökning med 200 ton eller 25 procent jämfört med föregående år. Även här är regnbåge den dominerande arten. Produktionen av regnbåge för utsättning skattas till i runda tal 600 ton. Värdet av all produktion för utsättning (inklusive sättkräftor) skattas till 80 miljoner kronor. Med ungefär 40 miljoner kronor står regnbåge för hälften av det totala försäljningsvärdet.

Inom svenskt vattenbruk finns flera olika system och tekniker. Näringen kännetecknas av snabb teknikutveckling vad gäller bland annat produktionseffektivisering och miljöhänsyn. Många vattenbrukssystem är idag monokulturer men produktion av organismer från olika trofiska nivåer i samma anläggning är under utveckling. De vanligaste systemen för vattenbruk beskrivs översiktligt nedan.

Öppna system

Vattenbruk i öppna system står för den största andelen av matfiskproduktionen. Dessa system består vanligen av öppna, flytande nätkassar i sjöar, regleringsmagasin eller havsområden där de naturliga vattenströmmarna sköter vattenutbytet i kassen. Teknikutveckling pågår för att minska spill av foderrester och fekalier från dessa system. Tekniken är väl beprövad och ger i regel god ekonomisk avkastning. Produktion av organismer som inte kräver utfodring, så kallat extraktivt vattenbruk, bedrivs också i öppna system. Där lever organismerna till exempel fastsittande på linor och nät som flyter på ytan eller hänger i vattenpelaren, eller i burar/kassar på botten.

Semislutna och slutna system

I dessa system hålls fisken instängd i ett yttre hölje som saknar direkt kontakt med omgivande vattenmiljö, vilket minskar risken för rymningar. Vattnet pumpas in i anläggningen och leds ut genom specifika avlopp. Detta ger möjlighet till behandling av vattnet, vilket minskar risken för parasit- och patogenangrepp. Den höga kontrollen över vattenbruksmiljön kan skapa hög tillväxthastighet och god djurhälsa i anläggningen. Tekniken befinner sig idag främst på forsknings- och innovationsstadiet.

Recirkulerande system

Recirkulerande landbaserade system (RAS, Recirculating Aquaculture Systems) innebär att vattnet renas helt eller delvis i olika steg för att sedan recirkuleras tillbaka in i anläggningen. Systemen kan vara slutna eller semislutna och möjliggör en optimering av vattenmiljön. Tekniken kan vara energikrävande.

Akvaponik

I denna typ av vattenbruk produceras både fisk och växter i samma slutna system. Foderspill och fiskfekalier används som näring åt växterna. Bakterier bryter ner näringen från foderspill och fekalier för att göra den tillgänglig för växterna. Växterna odlas sen direkt i det näringsrika vattnet i så kallad hydroponik. Därefter kan vattnet recirkuleras tillbaka till fisken. Akvaponik används bland annat vid integrerat lant- och vattenbruk. Tekniken kan vara energikrävande.

Bioflock

Detta är en vattenbruksteknik som används i dammar eller kar där bakterier och växtplankton odlas direkt i fiskens eller kräftdjurens vatten. Systemet består av mikroorganismer som lever av organiskt material med låg proteinhalt. Dessa system kan användas till arter som är anpassade till att filtrera och äta klumpade flockar av bakterier. Temperaturer på 28-34 °C ger hög produktion, men vissa artsammansättningar fungerar bra också vid lägre temperaturer. Tekniken passar bäst i tropiska klimat eller där man har tillgång till billig värmekälla.

Beredningsindustrin

År 2018 bestod den svenska beredningsindustrin av 209 företag med en total omsättning på 5,8 miljarder kronor och 2015 anställda motsvarande 1592 årspersoner. 80 % av företagen hade färre än 10 anställda. De sex största företagen svarade för cirka hälften av såväl antalet anställda som industrins totala omsättning.

Beredningsföretag finns främst längst kusterna, i synnerhet på västkusten. Cirka hälften av antalet anställda finns i Västra Götaland som också står för hälften av industrins omsättning. De största företagen finns i Sotenäs kommun. De större företagen importerar det mesta av råvaran medan mindre företag ofta använder lokalt fångade råvaror som säljs till privatpersoner eller lokala restauranger.

I Västra Götaland produceras sillkonserver, smörgåskaviar, kaviar och andra konserver som fiskbullar, makrill och skaldjur i lake. I Halland finns flera rökerier och här sker även bearbetning av torsk. Bearbetning av sill har tidigare varit en viktig verksamhet i syd, men dessa företag har drabbats hårt av fiskerestriktioner. I norr bereds främst löjrom, surströmming och lax.

Sveriges export av beredningar av fisk- kräft- och blötdjur uppgick 2018 till 1,2 miljarder kronor. Exporten av torkad, saltad och rökt fisk uppgick samma år till 2,8 miljarder kronor. Våra nordiska grannländer samt Tyskland, Frankrike och Italien är de viktigaste mottagarländerna för den svenska exporten av beredda fiskprodukter.

BILAGA 5 – FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR FRÄMJANDE OCH FÖRVALTNING

Strategin har tagits fram inom ramen för ett väl utvecklat styrningssystem. I denna bilaga redogörs för de politiska målsättningar, ansvars- och rollfördelning samt förvaltningsprocesser som påverkar strategin.

RELEVANTA STRATEGIER OCH STYRDOKUMENT

Främjande och förvaltning av fiske och vattenbruk har olika mål att ta hänsyn till på internationell och nationell nivå. Agenda 2030 är en övergripande internationell agenda vars målsättning är att skapa en bättre, rättvisare och mer hållbar framtid. Genomförandet av Agenda 2030 innebär en successiv omställning av Sverige som modern och hållbar välfärdsstat. Mål 14 och 15 är särskilt relevanta för skydd och hållbart nyttjande av ekosystem i hav och kust, respektive sötvatten. Mål 8 och 12 tar sikte på omställning i produktionssystem för en mer resurseffektiv produktion och konsumtion för fler och säkrare jobb. Friska akvatiska ekosystem utgör en grundförutsättning för hållbar social och ekonomisk utveckling, och därmed för agendans samtliga mål. Sveriges och EU:s arbete med naturvård och artskydd vägleds dessutom av FN:s Konvention om biologisk mångfald. Den har som övergripande mål att bevara och hållbart nyttja den biologiska mångfalden, samt att rättvist fördela nyttan från användandet av genetiska resurser.

På EU-nivå är målsättningarna inom den gemensamma fiskeripolitiken, havsmiljödirektivet, ramdirektivet för vatten och art- och habitatdirektivet av särskild betydelse för insatser på fiskets och vattenbrukets område. Det sistnämnda direktivet är EU:s främsta instrument för skydd av hotade livsmiljöer och arter, och förpliktar medlemsstaterna att vidta åtgärder för att djur och växter ska kunna bevaras i sina naturliga levnadsmiljöer. Art- och habitatdirektivets främsta verktyg är inrättandet av skyddade områden. Havsmiljödirektivet och ramdirektivet för vatten har som övergripande mål att uppnå god miljöstatus för alla europeiska hav, respektive god ekologisk och kemisk status för alla sjöar, rinnande vatten och kustvatten. God status bedöms utifrån en bred uppsättning olika parametrar som följs upp i 6-års cykler. Utifrån bedömningen definieras mål i form av miljökvalitetsnormer och nödvändiga åtgärder, varav flera berör fiske och vattenbruk. Engångsplastdirektivet, som antogs 2019, ställer krav på bland annat produktion och insamling av redskap som innehåller plast för yrkesfiske, fritidsfiske och vattenbruk och som används i marina vatten. Direktivets syfte är att förebygga och minska vissa plastprodukters inverkan på miljön och människors hälsa.

EU:s gemensamma fiskeripolitik består av förordningar och avtal. Inom ramen för den gemensamma fiskeripolitiken har medlemsstaterna överlämnat exklusiv kompetens till EU avseende bevarande av havets biologiska resurser. I övrigt råder delad kompetens. Beslut om hur fiskeresurser i marina områden ska nyttjas och fördelas mellan länderna tas av EU:s medlemsstater gemensamt vid rådsmöten under ett roterande ordförandeskap. Fördelning av nationell kvotandel görs sedan av respektive land. Enligt grundförordningen syftar den gemensamma fiskeripolitiken till att fiske- och

vattenbruksverksamheter ska vara långsiktigt hållbara och förvaltas i syfte att uppnå ekonomisk och social nytta, skapa sysselsättning samt bidra till att trygga livsmedelsförsörjningen. Enligt den gemensamma fiskeripolitiken ska fiskeriförvaltningen genomföras i enlighet med ekosystemansatsen. Inom det övergripande hållbarhetsmålet ryms mer specifika mål. Exempelvis att fångstkvoter ska sättas på nivåer som medger att bestånden befinner sig över de nivåer som kan ge maximal hållbar avkastning, att alla fångster av kvoterade arter ska landas för att eliminera utkast samt att regelverket ska vara enkelt, effektivt, transparent och kontrollerbart. I linje med EU:s miljölagstiftning finns också mål om begränsad påverkan på arter, näringsvävar och bottenmiljöer. Enligt grundförordningen ska bland annat den nationella flottan vara i balans med resursen, näringen ska vara ekonomiskt bärkraftig och fiskeriförvaltningen ska bidra till levande kustsamhällen samt främjande av det kustnära fisket.

Den Europeiska gröna given är EU:s nya tillväxtstrategi för ett rättvist och välmående samhälle med en modern, resurseffektiv och konkurrenskraftig ekonomi. Enligt den ska EU år 2050 uppnå noll nettoutsläpp av växthusgaser och den ekonomiska tillväxten ska vara frikopplad från resursförbrukningen. Strategin är en viktig del av EU:s insats för att genomföra Agenda 2030.

EU:s strategi Från jord till bord (Farm to fork) tar sikte på omställningen till hållbara livsmedelssystem från produktion till konsumtion och är en av gröna givens hörnstenar. Strategin sätter fokus på bland annat det hållbara fiskets ekonomiska fördelar och en hållbar utveckling av vattenbruk. EU förbereder även en ny specifik strategi för den europeiska algindustrin. EU antog 2020 en ny strategi för biologisk mångfald. Den har bland annat som mål att 30 % av Europas havsområden ska skyddas och att strömmande vatten ska restaureras. Strategin pekar på livsmedelsindustrin som en av de tre viktigaste näringarna för strategins genomförande.

Ett övergripande ramverk för den svenska livsmedelsproduktionen antogs av riksdagen 2016 i form av En livsmedelsstrategi för Sverige. Den innehåller en målsättning om den svenska livsmedelsproduktionen fram till 2030. Sverige ska då ha en konkurrenskraftig livsmedelskedja där den totala produktionen ökar samtidigt som relevanta miljömål nås. Det underliggande syftet är att skapa tillväxt och sysselsättning samt bidra till hållbar utveckling i hela landet. Produktionsökningen ska svara mot konsumenternas efterfrågan och bidra till ökad självförsörjningsgrad av livsmedel. Trots att produktionen inom fiskeområdet bestäms av hur bestånden mår ska strategin vara vägledande också i arbetet med de marina näringarna.

Sveriges havs- och fiskeriprogram fördelar medel från EU:s havs- och fiskerifond baserat på analyser av styrkor och svagheter inom svenskt fiske och vattenbruk. Programmet är en av grundpelarna för genomförande av strategin för hållbar regional tillväxt och attraktionskraft. Det stödjer investeringar för hållbart fiske och vattenbruk, inklusive marknadsföring, produktkvalitet och produktmervärde. Programmet omfattar även insatser för effektiv kontroll och tillsyn, kunskapsförsörjning samt skydd och återställning av akvatiska ekosystem. Sveriges havs- och fiskeriprogram utformas med livsmedelsstrategin som vägledande ramverk.

Regeringens arbetsmiljöstrategi är vägledande för arbetet mot ett säkrare, tryggare och inkluderande arbetsliv och därmed för denna strategis inriktning

vad gäller hälso- och olycksfrågor inom fiske och vattenbruk. I Sveriges export- och investeringsstrategi ingår stödinsatser för internationalisering av små eller medelstora livsmedelsföretag samt ökad export av produkter. Strategin syftar även till att öka Sveriges attraktionskraft som besöksdestination, vilket är särskilt relevant för fisketurismnäringen.

Det svenska miljömålssystemet är tätt knutet till den gemensamma fiskeripolitiken och de ovan nämnda EU-direktiven. Av särskild betydelse för denna strategi är målen Levande sjöar och vattendrag och Hav i balans samt levande kust och skärgård, som tar sikte på att bevara livsmiljöer, biologisk mångfald och den naturliga produktionsförmågan i sötvatten respektive kust och hav. Målen Ett rikt växt- och djurliv, Giftfri miljö och Ingen övergödning är också viktiga för att skydda och restaurera akvatiska arter och ekosystem. Målet Begränsad klimatpåverkan är relevant för arbetet med att minska fiskets och vattenbrukets utsläpp av växthusgaser. Strategin är även relevant för generationsmålet om att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Sveriges maritima strategi, som presenterades år 2015, är ett inriktningsdokument som integrerar politiska målsättningar inom en rad olika områden, däribland näringsutveckling, fiske, turism, miljö och innovation. Åtgärdsområdet Friskt och säkert hav fokuserar bland annat på att minska utsläpp av närsalter och annan förorening till vattenmiljöer samt att stärka och bibehålla fisk- och skaldjursbestånd. Området Kunskap och innovation omfattar insatser för att öka, säkra och tillgängliggöra kunskap om marina ekosystem samt för att främja innovationer och kompetensförsörjning inom de maritima näringarna. Strategin tar även sikte på regelutveckling som stärker konkurrens, innovation och företagande samt presenterar en rad förutsättningar och branschspecifika åtgärder för långsiktigt hållbart fiske och vattenbruk.

MYNDIGHETERNAS UPPDRAG, ROLLER OCH ANSVAR

Det grundläggande uppdraget för myndigheterna består i att verkställa den politik som riksdagen och regeringen beslutat. Även om Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket bär huvudansvaret för strategin, är det flera andra myndigheter och offentliga instanser vars mandat berör frågor relaterade till fiske och vattenbruk. Samarbete över myndighetsgränser är avgörande för att kunna uppnå målen i denna strategi.

Havs- och vattenmyndighetens uppdrag omfattar bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav. Som förvaltningsmyndighet på miljöområdet ska Havs- och vattenmyndigheten verka för hållbar förvaltning av akvatiska miljöer och fiskeresurserna. Arbetet omfattar tillträde, regelverk och kontroll av fiske. Det senare sker i samarbete med Kustbevakningen som ansvarar för kontroller till sjöss. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar även för att utse riksintressen för yrkesfiske. I myndighetens uppdrag ingår att stödja regeringens internationella arbete, bland annat inom ramen det miljö- och fiskeripolitiska området. Myndigheten bistår exempelvis regeringen med underlag till EU:s ministerråds beslut om årliga fiskekvoter.

Jordbruksverket är förvaltningsmyndighet inom jordbruksområdet, fiskeområdet och landsbygdsutveckling, med särskilt uppdrag att främja ett långsiktigt hållbart fiske och vattenbruk. Jordbruksverkets uppdrag innefattar även marknads-, handels- och konsumentfrågor, erkännande av producent- och branschorganisationer, djur- och smittskydd, animaliska biprodukter och foder. I uppdraget ingår också att verka för förenklingar av regelverk och administrativa lättnader. Myndigheten har det övergripande ansvaret för att genomföra Sveriges havs- och fiskeriprogram, vilket sker i nära samarbete med bland annat Havs- och vattenmyndigheten.

Naturvårdsverket bär ansvar för områdesskydd och nationell miljöövervakning. Myndigheten vägleder i frågor om förvaltning av skarv där länsstyrelserna ansvarar för att fatta beslut om skyddsjakt. Vidare ansvarar Naturvårdsverket för att fatta beslut om licens- och skyddsjakt på säl efter samråd med Havs- och vattenmyndigheten. I Tillväxtverkets uppdrag ingår att utveckla och främja företagande och entreprenörskap genom samverkan, kunskapsbildning och projektfinansiering.

Länsstyrelserna är statens samordnande myndigheter i länen och har en nyckelroll i miljöförvaltningen och utvecklingen av fiske- och vattenbruksnäringarna. Länsstyrelserna har det regionala ansvaret för den statliga fiskförvaltningen och därmed en viktig roll för ekosystembaserad förvaltning. Länsstyrelserna är även tillstånds- och kontrollmyndighet för fisket på allmänt vatten och vattenbruk.

Sveriges kommuner och regioner är en politiskt styrd arbetsgivar- och intresseorganisation som företräder sina medlemmar i en rad olika frågor beträffande deras verksamheter, däribland fiske och vattenbruk samt miljöfrågor.

För kunskapsförsörjning på fiskets och vattenbrukets område bedrivs forskning på olika universitet och institut. Forskningen innefattar bland annat miljöövervakning, datainsamling för analyser, socioekonomiska aspekter av havs- och sötvattenbaserad verksamhet samt vattenbruk. Man studerar även hur Sverige lever upp till internationell miljölagstiftning och internationella överenskommelser. Det bedrivs också forskning om användning av restprodukter från fisk- och skaldjursråvara samt från underutnyttjade arter. Inom fiskets område ansvarar Sveriges lantbruksuniversitets institution för akvatiska resurser, för att förse förvaltande myndigheter med rådgivning baserad på vetenskapligt underlag. Göteborgs universitet och Sveriges lantbruksuniversitet driver tillsammans Nationellt kompetenscentrum för vattenbruk, som är ett samverkansorgan för utveckling av vattenbruk i Sverige.

ALLMÄNT OCH ENSKILT VATTEN

Begreppen allmänt och enskilt vatten utgör en lagstadgad utgångspunkt för rätten att få fiska och nyttja Sveriges fiskevatten. Enskilt fiskevatten innebär att fiskerätten tillhör en fastighet på samma sätt som jordbruksmark och skog. Fastighetens ägare har alltså rådighet över fisket. Att fisket i enskilda vatten tillhör fastighetsägaren följer av fiskelagen. Fiskerätten kan även följa av avtal, urminnes hävd, dom, skattläggning eller annan särskilt grund. Nyttjandet

av fiskerätten kan emellertid begränsas av intrång eller av olika former av begränsande lagstiftning av miljö- och fiskevårdsskäl. Nyttjandet av fiskerätten kan upplåtas genom avtal, till exempel försäljning av fiskekort.

Allmänt vatten finns i havet och i sjöarna Vänern, Vättern, Hjälmaren och Storsjön i Jämtland. I Mälaren finns så kallat enskilt frivatten. I samtliga dessa vatten finns också enskilt vatten, som i normalfallet sträcker sig 300 meter ut från land och öar längre än 100 meter. Undantaget de stora sjöarna är allt övrigt inlandsvatten enskilt. Ost- och sydkustens inneslutna skärgårdsområden utgörs genom tilläggsregler också av enskilt vatten.

Den enskilda fiskerätten kan antingen vara skiftad eller oskiftad. Är fiskerätten skiftad är det endast en fastighet som har rätt att fiska inom fastighetens gränser. I vattenområden där fiskerätten är oskiftad ägs fiskerätten gemensamt, samfällt, av flera fastigheter och samtliga fiskerättsägare får fiska inom hela det samfälliga vattenområdet på det sätt man kommer överens om. I sötvatten, utom i de stora sjöarna, ansvarar fiskerättsägarna för förvaltning och bestämmer hur resursen ska utvecklas och nyttjas för olika ändamål, inom ramen för svensk fiskerilagstiftning. Detta gäller för såväl fritidsfiske som näringsverksamhet. Havs- och vattenmyndigheten får i dessa vatten meddela föreskrifter om fiske endast för att skydda särskilt hotade arter eller stammar av nationellt intresse. I inlandets sjöar och vattendrag är fiskevårdsområdesföreningen den vanligaste formen för förvaltning av samägda enskilda vatten och fiskevatten med många ägare. Ett fiskevårdsområde kan till exempel omfatta en sjö eller en del av ett vattendrag eller flera sammanhängande sjöar och vattendrag. Idag finns det cirka 2 000 sådana föreningar i hela landet.

I havet och de fem största insjöarna har fisket på enskilt vatten i olika omfattning tagits över eller lösts in av staten och gjorts fritt för allmänheten, vilket påverkat förvaltningsansvaret. Staten ansvarar för förvaltningen och de övergripande premisserna för nyttjande och näringsverksamhet i havet och i de fem stora sjöarna, såväl på allmänt som på enskilt vatten. Som grundregel är fisket på allmänt vatten fritt för varje svensk medborgare, i enlighet med fiskelagens bestämmelser. Varje svensk medborgare har också rätt att fiska fritt i enskilda vatten i havet och i de fem stora sjöarna i den omfattning och på det sätt som anges i bilagan till fiskelagen.

FISKFÖRVALTNING

Fisken i havet är en resurs som i varierande grad rör sig fritt över nationella gränser och det är främst de bestånd som rör sig över nationsgränserna som förvaltas genom EU-lagstiftningen. EU-lagstiftningen berör till exempel ålen, som är extremt långvandrande, både under dess liv i havet och sötvattnet, och bestånden av sill, som rör sig över stora havsområden. Däremot finns det inte någon EU-lagstiftning som berör exempelvis fiske efter gädda i havet eftersom det är en art som inte rör sig över nationsgränserna och därmed förvaltas effektivast genom nationella bestämmelser. Bestämmelser för fiske i sötvattensområdet är med undantag för till exempel ål och lax än så länge ett område som i huvudsak saknar EU-lagstiftning, varför medlemsstaterna under vissa förutsättningar får införa nationell lagstiftning.

Fiskförvaltningen är central för att uppnå miljömålsättningarna inom EU:s havs- och vattenpolitik samt genomförandet av Agenda 2030. Den är också viktig för att nå de nationella miljökvalitetsmålen om att skydda hotade arter, bevara genetisk variation, upprätthålla ekosystemtjänster, att naturligt förekommande fiskarter ska fortleva i livskraftiga bestånd samt att en god hushållning med naturresurserna ska säkerställas.

Målsättningen för EU:s gemensamma fiskeripolitik är enligt artikel 2 i grundförordningen att säkerställa att den gemensamma resurs som fisken i havet utgör förvaltas på ett hållbart sätt samt att trygga medborgarnas försörjning av livsmedel. Den hållbara förvaltningen ska ske på ett sätt som är förenligt med målen om att uppnå nytta i ekonomiskt, socialt och sysselsättningshänseende. Den gemensamma fiskeripolitiken ska vidare tillämpa försiktighetsansatsen i fiskeriförvaltningen och säkerställa att nyttjandet av de levande marina biologiska resurserna sker så att skördade arter återställs till och bevaras över nivåer som säkerställer maximal hållbar avkastning. Den ska också genomföra en ekosystemansats i fiskeriförvaltningen för att säkerställa att fiskeverksamhetens negativa inverkan på de marina ekosystemen minimeras, och sträva efter att säkerställa att fiske och vattenbruk inte leder till en försämring av den marina miljön.

Därutöver ska den även bidra till insamlingen av vetenskapliga uppgifter, samt särskilt gradvis eliminera utkast; vid behov använda oönskade fångster på bästa möjliga sätt utan att skapa en marknad för dem; skapa förutsättningar för att göra branschen för fångst och beredning av fisk samt den landbaserade verksamheten som är knuten till fisket mer ekonomiskt bärkraftig och konkurrenskraftig; föreskriva åtgärder för att anpassa flottornas fiskekapacitet till nivåer som är förenliga med försiktighetsansatsen och maximal hållbar avkastning; främja utvecklingen av hållbara vattenbruksverksamheter i unionen i syfte att bidra till livsmedelstillgången och livsmedelstryggheten samt sysselsättningen; bidra till en rimlig levnadsstandard för dem som är beroende av fiskerinäringen, med beaktande av kustnära fiske och socioekonomiska aspekter; bidra till en effektiv och öppen inre marknad för fiskeri- och vattenbruksprodukter och bidra till att säkerställa likvärdiga förutsättningar för de fiskeri- och vattenbruksprodukter som saluförs i unionen; ta hänsyn till både konsumenternas och producenternas intressen; främja det kustnära fisket, varvid hänsyn ska tas till socioekonomiska aspekter; och vara förenlig med unionens miljölagstiftning, särskilt med målet att uppnå en god miljöstatus senast 2020 i enlighet med havsmiljödirektivet, samt med unionens övriga politik.

Inom ramen för den gemensamma fiskeripolitiken har medlemsstaterna överlämnat exklusiv kompetens till EU såvitt avser bevarande av havets biologiska resurser, medan delade befogenheter råder i övriga delar av den gemensamma fiskeripolitiken. Delade befogenheter innebär att Sverige, i de fallen inte EU beslutat om lagstiftning, inom vissa ramar kan införa egna bestämmelser på fiskets område. Sådana exempel är till exempel nationella bestämmelser för nyttjande av en fiskekvot eller om det inte finns några EU-bestämmelser såsom i fråga om fisketid och minimimått för gös och sik i havet, eller kustnära fredningsområden eller bestämmelser för fiske i sötvattensområdet. Den gemensamma fiskeripolitiken reglerar dels det yrkesmässiga fisket i EU-medlemsstaternas havsområden och EU-fiskefartygs fiskeverksamhet utanför unionens vatten, dels fritidsfisket i den mån det i

betydande grad bedöms påverka bevarandet av havets biologiska resurser.

Medlemsländerna har enligt grundförordningen ett visst nationellt handlingsutrymme för bevarande av fiskebestånden. Nationella åtgärder måste dock vara förenliga med målen i artikel 2 och icke-diskriminerande. När EU:s exklusiva befogenheter gäller, får den nationella lagstiftningen enbart införa bestämmelser om det framgår av EU:s bestämmelser. Bland annat ger EU:s regelverk nationell möjlighet att införa fiskeregleringar för att minimera fiskets effekter på marina ekosystem i enlighet med havsmiljödirektivet, art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet, eller fatta beslut om fiskefria områden, skydd av lek- och uppväxtområden samt tekniska regleringar. Många arter som är viktiga för såväl det yrkesmässiga kust- och insjöfisket som fritidsfisket, regleras nationellt genom fiskelagen, förordningen om fisket, vattenbruket och fiskenäringen samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter. Havs- och vattenmyndigheten får för havet, kusterna samt de fem stora sjöarna och tillrinnande vattendrag, upp till först mötande definitiva vandringshinder, besluta om föreskrifter för fiskevården och fiskets bedrivande som förbjuder eller begränsar fisket med avseende på vilken fisk som får fångas, användningen av fiskefartyg, fiskemetoder eller fiskeredskap, och fiske inom vissa områden eller för vissa ändamål. För andra sötvattensområden än de fem stora sjöarna får myndigheten besluta om föreskrifter endast för att skydda särskilt hotade arter eller stammar av nationellt intresse.

Eftersom medlemsstaterna har en skyldighet att kontrollera att fisket bedrivs i enlighet med gällande rätt finns det också generella möjligheter att nationellt skärpa de EU-reglerade kontrollbestämmelserna.

En ökad regionalisering är ett av den gemensamma fiskeripolitikens nyare mål och detta öppnar för regionalt anpassade fiskeregler. Eftersom yrkes- och fritidsfiske ofta bedrivs på samma bestånd påverkar besluten inom EU förutsättningarna för båda dessa verksamheter. Det är viktigt att i samband med beslut inom ramen för den gemensamma fiskeripolitiken ta hänsyn till konsekvenser för alla former av nyttjande.

Av EU:s regelverk framgår att det är förbjudet att sälja fångster från fritidsfiske i havet. För att få sälja fisk fångad i havet krävs därför antingen en fiskelicens eller en personlig licens. Fiskelicensen ger en rätt att bedriva yrkesfiske med fiskefartyg i havet och den personliga fiskelicensen ger rätt att sälja fångster som fångats utan hjälp av fartyg. Den senare rätten nyttjas idag i mycket begränsad omfattning.

Vad gäller insjöfisket är det tillåtet för fritidsfiskare att sälja fisk fångad i sötvatten. För att få bedriva yrkesfiske med fler redskap på allmänt vatten än vad som är tillåtet för gemene man, krävs dock en personlig fiskelicens.

Fiskförvaltning baseras på vetenskaplig kunskap om mängden fisk och skaldjur i olika vattenområden, samt hur mycket det fiskas i olika vatten. Vid framtagande av underlag för beslut används bland annat uppgifter från yrkesfiskets fångster från loggböcker och kontroll till havs och vid landning, samt andra uppgifter om kommersiellt nyttjande arter inhämtade vid exempelvis provtagning ombord och av forskningsfartyg.

FÖRVALTNING AV VATTENBRUK

Vattenbruk bedrivs idag framför allt i sjöar och i kustnära vatten, och i mindre utsträckning i dammar och på land. Alla typer av vattenbruk omfattas av miljöbalkens krav, men antalet bestämmelser som måste följas varierar med typ av anläggning, förbrukning av foder och vilka arter som produceras. Olika myndigheter har olika ansvarsområden vad gäller vattenbruksverksamheter.

Havs- och vattenmyndigheten har det nationella ansvaret för att ge vägledning om tillsyn vad gäller miljöbalkens bestämmelser samt för framtagande av föreskrifter för utsättning och viss flyttning av fisk och skaldjur. Tillstånd för vattenbruk, utsättning eller flytt av fisk, kräftdjur och blötdjur krävs enligt fiskerilagstiftningen och ges av berörda länsstyrelser. Beroende på storlek och foderanvändning kan ett vattenbruk bli klassat som miljöfarlig verksamhet. I sådana fall krävs tillstånd enligt miljölagstiftningen. Detta ges av antingen kommunen eller länsstyrelsen, i de flesta fall efter upprättande av en miljökonsekvensbeskrivning. För kommersiell produktion av främmande arter krävs åtgärder som gör att risken för rymningar och smittspridning elimineras.

Odling av alger omfattas inte av samma undantag som uppfödning av fisk, musslor eller kräftor, och är därför tillståndspliktig vattenverksamhet enligt miljöbalken. Beroende på ianspråktagen areal kräver produktion av alger eller sjöpungar en miljökonsekvensbeskrivning. Ansökan prövas av mark- och miljödomstolen och tar vanligtvis flera år, vilket kan ha verkat hämmande för branschens utveckling.

Under drift blir vattenbruksanläggningar regelbundet kontrollerade, bland annat för att se till att bestämmelser följs vad gäller miljö-, djur- och smittskydd samt livsmedelskvalitet. Kontrollen och tillsynen är oftast riskbaserad, det vill säga anpassad till sannolikheten för att det ska bli problem och hur allvarliga konsekvenserna kan bli. Jordbruksverket ansvarar sedan 2014 för den offentliga smittskyddskontrollen och hälsoövervakning vid svenska vattenbruk. I enlighet med Sveriges och EU:s lagstiftning är syftet att upptäcka smittsamma sjukdomar och minimera risken för introduktion och spridning av smittor. Djurskyddskontroll syftar till att vattenbruksdjur behandlas väl och inte utsätts för onödigt lidande vid till exempel avlivning. Vattenbruksprodukter kontrolleras även vad gäller innehåll av hälsofarliga ämnen som läkemedelsrester, biotoxiner och miljögifter.

**Havs
och Vatten
myndigheten**

