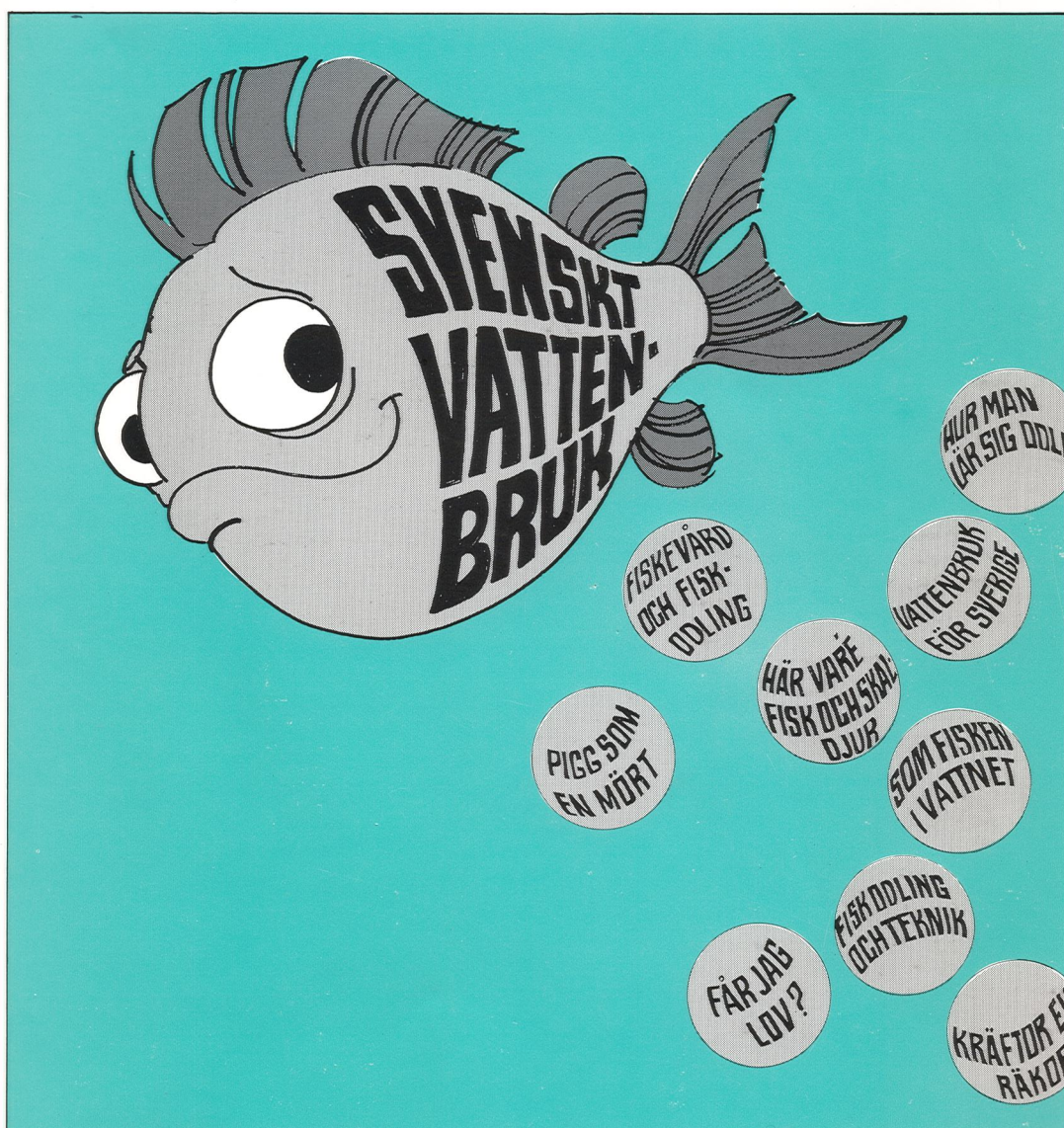


VATTENBRUK FÖR SVERIGE

Förslag till åtgärder



FORSKNINGSRÅDSNÄMNDEN

i samarbete med
HAVSRESURSDELEGATIONEN

Rapport 82:14

VATTENBRUK FÖR SVERIGE

Förslag till åtgärder

Rapport från styrgruppen för vattenbruk
sammanställd av
Hans Ackefors, Kjell Grip och Nina Holmström-Dhejne

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



14000

000403362

*"Blankt som en sköld av koppar och stål ligger havet,
men djupt under ytan går strömmen stark.
Allt är så tyst, som om livet själv låg begravet
under de nattsvarta åsarnas mark.*

Stiger ej morgonen snart över bergen?

*Himlen är röd, det är hot i den vredesrodnande färgen.
Stormen skall komma, stormen från havet,
stormen, som skrattar och slår,
manligt härlig och stark."*

Sten Selander



FORSKNINGSRÅDSNÄMNDEN

i samarbete med
HAVSRESURSDELEGATIONEN

2
12/4

Styrgruppen för vattenbruk:

Ackefors, Hans, ordf	Delegationen för naturresursforskning, FRN, och zoologiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm
Grip, Kjell	Delegationen för samordning av havsresursverksamheten, Göteborg
Holmström-Dhejne, Nina, v ordf	Delegationen för samordning av havsresursverksamheten, Göteborg
Johnsson, Rune	Svenska västkustfiskarnas centralförbund, Göteborg
Larsson, Bengt, sekr	Institutionen för husdjursförädling och sjukdoms-genetik, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
Lundholm, Bengt	Delegationen för naturresursforskning, FRN, Stockholm
Nyman, Lennart	Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm
Peterson, Hans	Ewos AB, Södertälje
Sigfridson, Richard	Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, Göteborg
Westerberg, Leif	Distributions AB Dagab, Solna

Vattenbruk för Sverige.

Förslag till åtgärder.

Slutrapport från Styrgruppen för vattenbruk. Sammanställd av Hans Ackefors, Kjell Grip och Nina Holmström-Dhejne.

Utgivare: Forskningsrådsnämnden i samarbete med Delegationen för samordning av havsresursverksamheten, Göteborg.

Copyright: FRN och författarna

Fiskvinjetter: Curt Ljungberg

Teckningar i övrigt: Nils Peterson

Tryck: Temdahls Tryckeri AB, Östervåla, 1982.

Distribution: Förlagstjänst, FRN, Box 6710, 113 85 Stockholm.

ISSN 0348-3991

ISBN 91-86174-16-9



Innehåll

INNEHÅLL . . .	
FÖRORD	
SAMMANFATTNING	
ENGLISH SUMMARY	
INLEDNING	
LIVSMEDELSFÖRÅNDELSEN	
Produktionen	
Havets och sjöns	
Produktionen	
VATTENBRUKET	
Produktionens	
Regionala skillnader	
Vilka arter odlas	
Produktionens	
Produktionsnäringslivet	
Produktionstekniken	
Naturliga	
Översikt över	
INTERNATIONELLT	
Satsningar utomlands	
Satsningar i Europa	
Satsningar inom	
Internationell	
DEN SVENSKA	
Konkurrensförmågan	
Import och	
Fiskfoder	
Motstående	
Vattenbruket	
MOTIV FÖR SVE	
Fysiska föruts	
Samhällsekon	
Handelsba	
Produktion	
Ökad sysse	
Bättre resu	
Beredskap	
Hälsoaspe	
Fritidsfisk	

Innehållsförteckning

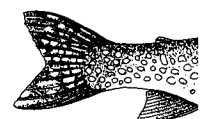
INNEHÅLL	3
FÖRORD	5
SAMMANFATTNING	7
ENGLISH SUMMARY	11
INLEDNING	15
LIVSMEDELSFÖRSÖRJNINGEN I VÄRLDEN	20
Produktionen på land och i vatten	20
Havets och sjöarnas produktion	21
Produktion genom vattenbruk och yrkesfiske	22
VATTENBRUKETS UTVECKLING I VÄRLDEN	25
Produktionens storlek	26
Regionala skillnader	26
Vilka arter odlas?	27
Produktionens mål	28
Produktionsnivåer	29
Produktionsteknik	31
Naturliga ekosystem	31
Översikt över produktionsformer	32
INTERNATIONELLA SATSNINGAR	36
Satsningar utanför Europa	36
Satsningar i Europa	38
Satsningar inom Norden	39
Internationell samverkan	43
DEN SVENSKA SITUATIONEN	45
Konkurrensförhållanden	46
Importkonkurrens	47
Fiskfoder	48
Motstående intressen: Hur skall våra vatten utnyttjas?	50
Vattenbruket och miljön	52
MOTIV FÖR SVENSKT VATTENBRUK	56
Fysiska förutsättningar	56
Samhällsekonomiska aspekter m m	58
Handelsbalans	58
Produktionsvärdet av vattenbruk	59
Ökad sysselsättning	61
Bättre resursutnyttjande	62
Beredskapsaspekter	63
Hälsaspekter	63
Fritidsfisket	64

STYRGRUPPENS FÖRSLAG	66
Produktionsformer och arter	66
Naturlig produktion	66
Utsättning av fiskarter för naturlig eller extensiv produktion	67
Arter för intensiv/extensiv odling	69
Marknad och ekonomi	74
Samordning av marknadsföring, försäljning och distribution	76
Försäkringsåtgärder	76
Handelspolitiska åtgärder	77
Fiskeripolitiska och regionalpolitiska åtgärder	77
Administrativa/organisatoriska åtgärder	82
Tillståndsprövning	82
Förslag till ut- och nybyggnad av vissa anläggningar	85
Vattenbrukets framtida organisation — Vattenbruksrådet	86
Vattenbruksrådets expertgrupper	87
Forskning och utbildning	88
Tvärvetenskaplig institution för vattenbruk	89
Utbildningsstruktur	91
Rådgivning och information	93
Sammanfattning av styrgruppens förslag	93
STYRGRUPPENS PRIORITERINGAR	97
ORDFÖRKLARINGSLISTA FÖR VATTENBRUK	101
ARTLISTA FÖR VATTENBRUK	104
LITTERATURLISTA	107
BILAGOR	109
Bilaga 1. Försöksverksamhet — vattenplanering i kustkommuner	109
Bilaga 2. Kommunal vattenbruksplanering i Blekinge	111
Bilaga 3. Prissättning på svenskfångad fisk	111

Föro

"Ge en människa
och hon har mat
Lär henne att oc
och hon har mat

Kinesiskt ordspråk



heterna för kom
ningen framgick
för vattenbruk,
terkälken genter

För att närmare
utveckling av et
Delegationen fö
Styrgrupp för v
Styrgruppen fra

Under de två år,
mycket snabb ut
har följt denna u
set för vattenbr

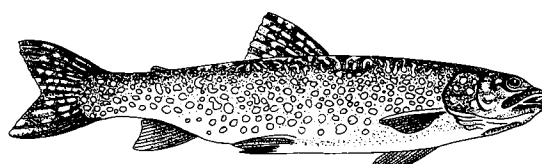
Den allmänna u
samheten på vat
utsträckning än
vis ett årligt im
kronor. Har vi rå
minska detta ut

Vidare är det up
sättning både i
resurser — näri
förlorade. Vatte
försörjning i hä

Förord

”Ge en människa en fisk,
och hon har mat för dagen.
Lär henne att odla fisk,
och hon har mat för hela livet.”

Kinesiskt ordspråk.



1980 presenterade Forsknings-
rådsnämnden (FRN) rapporten
”Svensk Akvakultur —
Näringsgren för framtida för-
sörjning och sysselsättning”.
Rapporten behandlar möjlig-

heterna för kommersiell odling av fisk, skaldjur och alger i Sverige. Av utred-
ningen framgick att Sverige har goda biologiska och geografiska förutsättningar
för vattenbruk, men att hela området försumrats och att Sverige kommit på ef-
terkälken gentemot andra länder.

För att närmare precisera problemen och utreda förutsättningarna för en positiv
utveckling av ett svenskt vattenbruk tillsatte FRN:s Naturresursdelegation och
Delegationen för samordning av havsresursverksamheten (DSH) en särskild
Styrgrupp för vattenbruk under ordförandeskap av professor Hans Ackefors.
Styrgruppen framlägger nu sin slutrapport som föregåtts av åtta delrapporter.

Under de två år, som Styrgruppen har arbetat med utredningen, har det skett en
mycket snabb utveckling inom vattenbruksområdet internationellt. Styrgruppen
har följt denna utveckling som bl a antyder nya lovande tekniska metoder. Intres-
set för vattenbruk har ökat kraftigt även i Sverige.

Den allmänna utvecklingen har även i hög grad bidragit till att fästa uppmärk-
samheten på vattenbrukets möjligheter. Det blir alltmer uppenbart att vi i större
utsträckning än tidigare måste utnyttja våra egna naturresurser. Vi har exempel-
vis ett årligt importunderskott för fiskprodukter i storleksordningen 1 miljard
kronor. Har vi råd att avstå från de möjligheter som vattenbruket erbjuder för att
minska detta utlandsberoende?

Vidare är det uppenbart att man genom ett utbyggt vattenbruk kan skapa syssel-
sättning både i glesbygder och vid industrier. Via vattenbruk kan man utnyttja
resurser — näringsämnen i avfall och överskottsenergi — som annars skulle gå
förlorade. Vattenbruksteknik kan också bli mycket värdefull för vår livsmedels-
försörjning i händelse av avspärning.

I nu föreliggande slutrapport konstateras att Sverige har goda möjligheter att etablera ett svenskt vattenbruk. Här ges en god bas för uppbyggandet av en ny svensk näringsgren. Detta kräver en rad insatser av olika slag. Man måste stimulera forskning och utbildning. Förenklingar avseende juridiska och administrativa frågor krävs. Veterinärmedicinsk service måste förstärkas, etableringsstöd och annan service åt odlarna måste ges. Under en övergångsperiod måste näringen stödjas innan odlingsvolymen får en sådan omfattning att distribution och marknadsföring kan bli rationella och ekonomiskt lönsamma. Det är viktigt att vi vidtar åtgärder inom alla de olika delområdena som berör vattenbruk.

Det är emellertid samtidigt nödvändigt att de här föreslagna, mycket varierande satsningarna och åtgärderna hålls samman och integreras så att inga luckor och brister uppstår. Det föreslagna Vattenbruksrådet skulle kunna fylla denna roll.

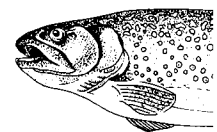
Ett stort antal experter har gjort stora insatser för att under professor Ackefors ledning få fram det omfattande utredningsmaterialet. Vi uttalar ett tack till alla som medverkat i utredningsarbetet.

Stockholm den 5 november 1982

Carl Persson
Ordförande i
Naturresursdelegationen

Göte Svenson
Ordförande i
Delegationen för samordning
av havsresursverksamheten

Samman



vattenbruksnäringens bakgrund indelas i fyra huvudsakliga forskningsområden samt utredningsfrågor. I teknisk port behandlas de

Totalt omfattar bakgrunden juridik, miljöfrågor, avelsmetodik, kruddningsfrågor. I teknisk port behandlas de

Fisk- och skaldjur mot bakgrund av

Vattenbruket om skaldjur och alger. Det utgör endast 7% av den totala produktionen på 84% från Asien för närvarande erbjöds att öka mycket snabbt

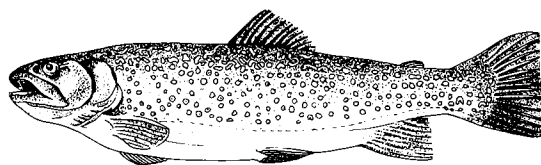
I Norden odlas ca 10% av regnbågen består av regnbåge och ton regnbåge och

I fiskevårdande satsning och ål gynnsamhet och harr betydsodlingarna av lax

Den snabba utvecklingen kan förklaras bl a av reningsmängder i medvetenheten om

Förutom produkt av variefiskar, fiskar

Sammanfattning



Under knappt två år, 1981–1982, har Styrgruppen för vattenbruk och dess åtta arbetsgrupper analyserat möjligheterna för uppbyggnad av en

vattenbruksnäring i Sverige. Denna rapport sammanfattar de olika arbetsgruppernas bakgrundsbeskrivning, analyser och förslag vilka sammanfattningsvis kan indelas i fyra huvudområden: ekonomi/marknad, administration/organisation, forskning samt utbildning.

Totalt omfattar hela arbetet nio tryckta rapporter som behandlar *vattenbrukets juridik, miljöfrågor, ekonomi- och marknadsfrågor, hälso- och sjukdomsfrågor, avelsmetodik, kräftdjursodling, teknik vid odling samt utbildnings- och forskningsfrågor. I teknikrapporten finns ett kapitel om musselodling. I denna slutrapport behandlas dessutom kortfattat näringsfysiologi och algodling.*

Fisk- och skaldjursodlingens betydelse för matförsörjningen i världen diskuteras mot bakgrund av livsmedelsproduktionen på land och i vatten.

Vattenbruket omfattade år 1981 totalt i hela världen ca 10 miljoner ton fisk, skaldjur och alger eller ca 13% av havens och sjöarnas avkastning. År 1970 var det endast 7%. Detta visar att utvecklingen är mycket snabb och FAO förutspår en produktion på 30 miljoner ton vid sekelskiftet. Av det totala utbytet år 1980 kom 84% från Asien och 13% från Europa. Även om produktionen i Nordamerika för närvarande endast är 1,6% av världsproduktionen kommer den i absoluta tal att öka mycket snabbt.

I Norden odlas ca 50 000 ton fisk och skaldjur. Större delen av denna produktion består av regnbåge och lax i konsumtionsodlingar. Sverige odlar endast ca 2 000 ton regnbåge och drygt 1 000 ton blåmusslor.

I fiskevårdande syfte odlas i Sverige ett 10-tal arter. Utsättningar av främst lax, öring och ål gynnar yrkesfisket. Andra arter som regnbåge, öring, bäckröding, röding och harr betyder mycket för sportfisket. Tack vare de många kompensationsodlingarna av lax finns ett ganska stort laxbestånd i Östersjön.

Den snabba utvecklingen av vattenbruket i den industrialiserade delen av världen kan förklaras bl a av ett stagnerande havsfiske, ökande energipriser, ökade föroreningsmängder i hav och sjöar, marknadens efterfrågan på vissa fiskarter samt medvetenheten om att fisk och skaldjur är nyttiga livsmedel.

Förutom produktion av mat odlas idag organismer avsedda som betesfisk, akvariefiskar, fiskar för biologisk bekämpning, försöksdjur m m. Musslor odlas för

pärlframställning. Alger odlas för framställning av kemikalier till bl a livsmedelsindustrin, för omvandling till energi eller för vattenrening.

Odlingstekniken utvecklas i riktning mot energisnåla odlingssystem, där näringsämnen återcirkuleras. Vattenbruk, jordbruk och industri kommer alltmer att integreras för att varmt spillvatten och olika avfallsprodukter skall utnyttjas vid framställning av fiskfoder. De kinesiska polykulturerna, där fiskfoder produceras med hjälp av avfall från jordbruk och samhällen, bildar modell för ett nytt tänkande i västerlandet.

Allt utnyttjande av mark och vatten för jordbruk, industri, samhällen m m innebär konsekvenser för miljön. Detta gäller också vattenbruket. Vid odlingar tillförs det omgivande vattnet fosfor genom fodret och organismernas exkrementer. Genom lämplig lokalisering och odlingsteknik samt optimal produktionsvolym kan fosforutsläppen begränsas. Utsläppen från odlingar måste ses i ett större sammanhang. En odlingsvolym på 4 000 ton fisk i Östersjön skulle endast öka fosfortillskottet med 0,24% och kväveökningen med 0,04% i jämförelse med vad som nu tillförs Östersjön från vattendrag, samhällen, industrier och luftdeponering.

Motiven för svenskt vattenbruk är många. Ca 9% av Sveriges yta täcks av vatten och kuststräckan är mer än 7 000 km lång. Vattenkvaliteten i svenska vatten är i många fall god. Ackumulering av miljögifter kan begränsas vid odling genom att lämpligt foder används. Den stora importen av fiskprodukter kan minskas. Sverige är idag det land i världen som importerar mest fisk och fiskprodukter per capita. 1980 var handelsbalansunderskottet för fiskprodukter 1,1 miljard kronor och 1981 670 miljoner kronor. Detta motsvarade 11 respektive 37% av det totala handelsbalansunderskottet.

Styrgruppen räknar med att Sverige år 1990 kommer att odla ca 9 000 ton fisk, 1 200 ton kräftdjur och 15 000 ton musslor. Detta representerar ett förstahandsvärde av 343 miljoner kronor, vilket motsvarar 66–80% av yrkesfiskets fångstvärde för åren 1979–1981.

Sysselsättningseffekten av svenskt vattenbruk kan förväntas bli relativt stor. Den för 1990 beräknade odlingsvolymen kommer att kunna ge 2 200 arbetstillfällen och för år 2000 kan 6 400 människor komma att vara direkt eller indirekt sysselsatta genom vattenbruk.

Fisk och skaldjur som föda blir allt vanligare. Ekonomiskt blir de billigare att framställa än kött. Hälsoaspekterna är kanske ännu viktigare. Risken för hjärt- och kärlsjukdomar kan minskas. Vattenbrukets betydelse för fritidsfiske och rekreation kommer sannolikt att bli större.

Styrgruppens förslag

Styrgruppens förslag till uppbyggnad av svenskt vattenbruk omfattar bl a produktionsformer, lämpliga arter för odling, förslag till samordning av marknadsföring, försäljning och distribution av odlade produkter, handelspolitiska, fiskeripolitiska och regionalpolitiska åtgärder samt administrativa/organisatoriska åtgär-

der. Dessutom från vattenbruk samt ö vattenbruk i Sveri

Styrgruppen rekor och sötvattenskrä der. För extensiv för sötvatten, Öst sivproduktion me

Den extensiva pro signalkräfta. Den stor regnbåge, lax för ål och piggvar. och fysiska föruts

Styrgruppen föres ska Fiskbolaget” r och odlade produk ja näringen med e och import, juridi

Handelspolitiska 1 som fiskeripolitisk hjälp av en ny typ gårdar vid etableri ca 48 miljoner kro



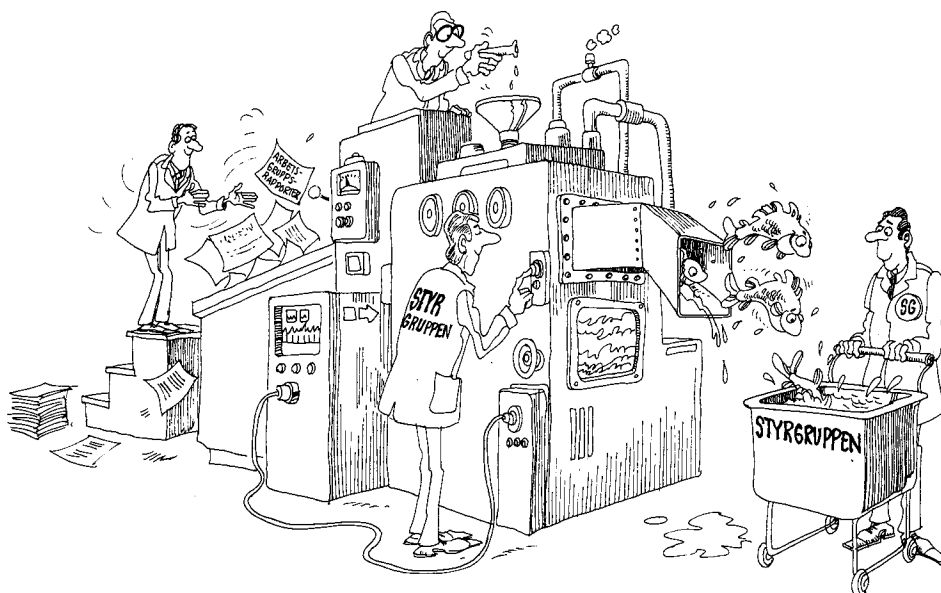
der. Dessutom framläggs förslag till en tvärvetenskaplig forskningsinstitution för vattenbruk samt den utbildningsstruktur som bör eftersträvas vid utbyggnad av vattenbruk i Sverige.

Styrgruppen rekommenderar att utsättning av lax, öring, vissa andra laxfiskar, ål och sötvattenskräftor görs i vissa vatten, kombinerat med fiskevårdande åtgärder. För extensiv och intensiv produktion i odlingar rekommenderas olika arter för sötvatten, Östersjön och västkusten. Speciella rekommendationer för intensivproduktion med värmestillskott ges.

Den extensiva produktionen bör främst omfatta lax, havsöring, ål, flodkräfta och signalkräfta. Den intensiva produktionen i naturliga vatten lämpar sig bäst för stor regnbåge, lax och röding. Intensivodling med värmestillskott är mest lämpad för ål och piggvar. Rekommendationerna gäller med hänsyn till ekonomi/marknad och fysiska förutsättningar.

Styrgruppen föreslår inrättandet av en ny organisation med arbetsnamnet "Svenska Fiskbolaget" med en central marknadsföringsfunktion avseende vildfångade och odlade produkter. Detta bolag bör ha ett flertal funktioner för att kunna stödja näringen med etableringsservice, produktutveckling, marknadsföring, export och import, juridiska frågor m m.

Handelspolitiska frågeställningar om tullar och införselavgifter behandlas, liksom fiskeripolitiska åtgärder. Investeringsbehovet i odlingar bör underlättas med hjälp av en ny typ av vattenbrukslån samt ändrade regler för nu gällande stödåtgärder vid etablering av företag. Det totala investeringsbehovet är uppskattat till ca 48 miljoner kronor per år under perioden 1983—1987.



Styrgruppen föreslår åtskilliga administrativa och organisatoriska åtgärder. Prövningsförfarandet vid tillståndsprövning bör förenklas i riktning mot ett prövningssystem. En vattenbruksplanering bör i vissa fall genomföras på läns- och kommunnivå. Avelsstationer och en karantänsanläggning bör byggas upp.

Organistionen för diagnostisk service och sjukdomsbekämpning vid SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) bör förstärkas centralt och regionala serviceenheter bör byggas upp.

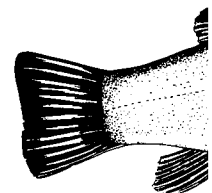
Ett vattenbruksråd bör inrättas för att temporärt leda den fortsatta utvecklingen av vattenbruket. Till sig bör rådet knyta en internationell referensgrupp, en forskningsgrupp, en tillämpningsgrupp och en intressentgrupp.

Forskningen kommer att få en mycket stor betydelse vid utveckling av vattenbruk. Styrgruppen föreslår inrättandet av en tvärvetenskaplig institution. Institutionen bör vara centralt belägen och knuten till ett universitet. Forskningen kommer delvis att vara förlagd till regionala fältstationer eller institutioner. Totalt förelås 15 forskargrupper inom biologi, teknik och ekonomi.

Utbildningen i vattenbruk föreslås för olika nivåer från grundskolan till forskarutbildningen vid universiteten. Odlare, konsulenter och forskare är främst i behov av sådan utbildning, men även utbildning av administratörer bör tillskapas.

Prospect in Sweden

Final report
from the Swedish



report summarizing
which briefly covers
administration/operation

The whole project
lation, environmental
cean culture, cultural
es report is included
cultivation are also
cover the subject

The importance of
world is discussed
land and in water

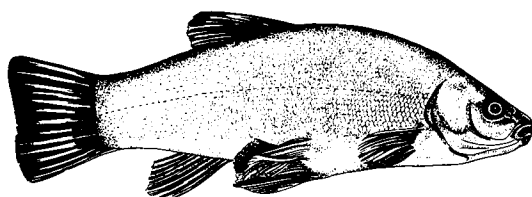
Globally, aquaculture
algae in 1981 or 1982
figure was only 500
ly, and FAO predicted
the total yield in
present production
solute figure will

About 50,000 tons
greater part of the
sumption. In Sweden
just under 1 000

About 10 species
on in Sweden. The
trout and eel. Of

Prospects of aquaculture in Sweden

Final report and proposals from the Steering Committee



For two years, 1981-82, the Steering Committee for aquaculture and its eight working groups have analysed the possibility of building up an aquaculture industry in Sweden. This

report summarizes the background, analyses and proposals of the different groups which briefly can be divided into four main areas: economy/marketing, administration/organization, research and education.

The whole project comprises in total nine published reports which deal with legislation, environmental effects, economy and marketing, diseases, breeding, crustacean culture, culture techniques, education and research. In the culture techniques report is included a chapter on the cultivation of mussels. Nutrition and algae cultivation are also briefly dealt with in this report. Two new working groups will cover the subjects mussel and algae cultivation.

The importance of fish and shellfish cultivation for the production of food for the world is discussed against the background of the present production of food on land and in water.

Globally, aquaculture yielded in total about 10 million tons of fish, shellfish and algae in 1981 or about 13% of the total yield from all seas and lakes. In 1970 this figure was only 7%. This shows clearly that aquaculture is developing very rapidly, and FAO predicts a production of 30 million tons by the turn of the century. Of the total yield in 1980, 84% came from Asia and 13% from Europe. Although the present production from North America is only 1.6 % of that of the world, the absolute figure will probably increase very quickly.

About 50,000 tons of fish and shellfish are cultivated yearly in Scandinavia. The greater part of this is made up of rainbow trout and salmon in cultivation for consumption. In Sweden are cultivated only about 2 000 tons of rainbow trout and just under 1 000 tons of blue mussels.

About 10 species of fish are cultivated under the auspices of fisheries conservation in Sweden. The commercial fishery favours the promotion of mainly salmon, trout and eel. Other species such as rainbow trout, trout, brook trout, char and

grayling are important to sport fishing. Thanks to the many compensatory cultivations of salmon there is a relatively large salmon population in the Baltic.

The rapid development of aquaculture in the industrialized areas of the world can be explained by, among other things, a stagnating sea fishery, increasing energy prices, increased pollution of seas and lakes, the market demand for certain fish species plus the realisation of the value of fish and shellfish as nourishing food.

Apart from the cultivation of fish for consumption, fish for bait, aquaria, biological control methods and research etc. are also cultivated. Mussels are cultivated for the production of pearls, algae for the production of chemicals for amongst others the food industry, for the conversion to energy or for the treatment of sewage.

Culture techniques are developing along low-energy cultivation lines where the nutrients are recycled. Aquaculture — agriculture and aquaculture — industry will become more and more integrated so that warm water effluents and other waste products can be utilized for the production of fish food. The Chinese polycultures, where fish food is produced with the aid of agricultural and community wastes provide models for a new way of thinking for the Western world.

All use of land and water for agriculture, industry, society etc. has an effect on the environment. This is also true of aquaculture. In cultivation the surrounding water is loaded with phosphorus from fodder excretion products. Through appropriate localization and culture techniques and an optimization of the production level, the phosphorus load can be limited. Waste from cultivation must be seen in a larger context. The production of 4 000 tons of cultivated fish in the Baltic proper would result in an increase of only 0.24% of phosphorus and 0.04% of nitrogen in comparison with what is now released into the Baltic from the urban communities, industry and atmospheric deposits.

The incentives for a Swedish aquaculture industry are manifold. Roughly 9% of Sweden's surface is covered by water and the coastlines are more than 7 000 km. The quality of the water is good in most cases. The accumulation of toxic substances can be restricted in cultivation by the use of suitable fodder. The large import of fish products can be cut down. Sweden imports more fish and fish products per capita than any other country in the world today. In 1980 the balance of budgets showed a deficit of 1.1 billion Swedish crowns and in 1981 a deficit of 670 million crowns. This represented 11% and 37% of the total balance of trade deficit respectively.

The Steering Committee envisages the cultivation of 9 000 tons of fish, 1 200 tons of crustaceans and 15,000 tons of mussels by 1990. This represents an immediate value of 343 million Swedish crowns which is the same as 66—80% of the values of commercial catches in the fisheries for the years 1979—1981.

The effect on the labour market of a Swedish aquaculture industry can be expected to be quite large. The anticipated volume of cultivated products in 1990 could

well provide up to 2 directly or indirect.

Fish and crustaceans. Economically they are cheap, perhaps even more decreased. The imp

The Steering Committee industry include a combination of many political procedures, organizational measures for a multidisciplinary structure which should

The Steering Committee salmon species, eel combined with other different species are coast. Special recommendations are given.

The extensive production of crayfish and signal to large rainbow trout. Heat is best suited to account the economic

The Steering Committee working name "Swedish" regard to both national should embrace many establishing, production etc.

Trade questions regarding are fishery policy. In a new type of loan, subject present rules for the estimated at 48 million

The Steering Committee measures. Proceedings should be simplified. Water community level. B

The organization of strengthened central

compensatory cultivation in the Baltic.

areas of the world can, by increasing energy demand for certain fish as nourishing food.

bait, aquaria, biological fussels are cultivated chemicals for amongst the treatment of se-

tion lines where the aquaculture — industry effluents and other d. The Chinese polycultural and community western world.

e. has an effect on the the surrounding wa- Through appropriate the production level, must be seen in a lar- in the Baltic proper 0.04% of nitrogen in the urban communi-

ifold. Roughly 9% of more than 7 000 km. tion of toxic substan- der. The large import and fish products per ie balance of budgets deficit of 670 million f trade deficit respec-

0 tons of fish, 1 200 represents an imme- ie as 66—80% of the 1979—1981.

dustry can be expected products in 1990 could

well provide up to 2200 jobs and by the year 2000, 6400 people could be employed directly or indirectly in aquaculture.

Fish and crustaceans as a food source are becoming more and more usual. Economically they are cheaper to produce than meat. From the aspect of health they are perhaps even more important. The risks of heart and glandular diseases can be decreased. The importance of aquaculture for the sport fishery is also increasing.

The Steering Committee's proposals for the founding of a Swedish aquaculture industry include amongst other things guidelines for production, proposals for the combination of marketing, sales and distribution of cultivated products, for trade politics procedures, regional and fishery politics as well as administrative and organizational measures. In addition, the committee has put forward proposals for a multidisciplinary research institute for aquaculture and the educational structure which should be aimed at for the building up of aquaculture in Sweden.

The Steering Committee recommends that the production of salmon, trout, other salmon species, eel and freshwater crayfish should be sited in selected waters combined with conservation measures. For extensive and intensive cultivation different species are recommended for freshwater, the Baltic Sea and the West coast. Special recommendations proposals for intensive production using waste heat are given.

The extensive production should preliminarily include salmon, sea-trout, eel, river crayfish and signal crayfish. Intensive production in natural waters is most suited to large rainbow trout, salmon and char. Intensive cultivation with supplementary heat is best suited to eel and turbot. All recommendations are made taking into account the economy/market and physical conditions.

The Steering Committee proposes the foundation of a new organization with the working name "Swedish Fish Company" with a central marketing function with regard to both naturally caught as well as cultivated products. This company should embrace many functions in order to support the industry with help in establishing, product development, marketing, export and import, legal questions etc.

Trade questions regarding customs and excise and import duties are dealt with as are fishery policy. Investment in aquaculture should be assisted with the help of a new type of loan, specifically designated for aquaculture and by the changing of present rules for the founding of a company. Total investment requirements are estimated at 48 million crowns per year for the period 1983—1987.

The Steering Committee proposes various administrative and organizational measures. Proceedings for the grant of permit for setting up in aquaculture ought to be simplified. Water planning should in certain cases be carried out at county and community level. Breeding and quarantine stations ought to be set up.

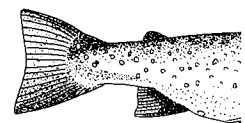
The organization for the diagnoses and prevention of fish disease should be strengthened centrally and regional advisory services should be instituted.

An aquacultural committee should be set up to temporarily guide the development of cultivation. This committee should be linked with an international reference group, a research group, a group for applied aquaculture and a group of commercial interest in aquaculture.

Research will be of great importance in the development of aquaculture. The Steering Committee proposes the founding of a multi-disciplinary institution. The institution should be centrally situated and attached to a university. Research will take place at regional field stations or institutions. In total, it is proposed that 15 research groups in biology, techniques and economy be set up.

Education in aquaculture at different levels from high school to research training at university is proposed. Cultivators, advisors and researchers are those primarily in need of training, but administrative education should also be instituted.

Inledning



regnbåge och linodl

För att utröna hur s
vudsakliga problem
1979 ett omfattand
för vattenbruk i slu

Styrgruppen fördela
drag att analysera n
med förslag till såd
mulera uppbyggnad
ta utredningsarbete
även från Skogs- oc

Styrgruppen och de
tet, myndigheter, fi
ner medverkat.

Arbetsgrupperna h
materialet. Vid san
gångspunkter disku
ställningstaganden

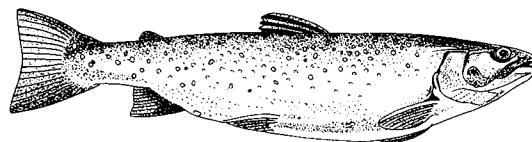
Under våren 1982 f
per, nämligen en fö

Styrgruppens arbet
fiskodlare och deras
tiska partier, depart
ningsarbetet.

De i verksamheten i
deltagit i åtskilliga l
har speglat vattenb

Efter ca ett års ark
orter i Sverige för a
tet med slutrappor

Inledning



Intresset för odling av fisk, musslor och kräftdjur i våra sjöar och kustområden ökade under 1970-talet påtagligt. Det var framförallt kassodling av

regnbåge och linodling av musslor, som tilldrog sig det största intresset.

För att utröna hur stora möjligheter de svenska vattnen har och analysera de huvudsakliga problemen vid odling och försäljning av fisk/skaldjur, igångsattes 1979 ett omfattande utredningsarbete. Som nämns ovan tillsattes styrgruppen för vattenbruk i slutet av år 1980 av DSH och FRN gemensamt.

Styrgruppen fördelade i sin tur arbetet mellan 8 arbetsgrupper, vilka fick i uppdrag att analysera nuvarande förhållanden inom respektive område samt komma med förslag till sådana praktiska åtgärder som behövs för att underlätta och stimulera uppbyggnaden av ett svenskt vattenbruk (fig. 2). Ekonomiskt stöd för detta utredningsarbete har erhållits av FRN och DSH samt från fr o m 1 juli 1982 även från Skogs- och jordbrukets forskningsråd (SJFR).

Styrgruppen och dess arbetsgrupper har bestått av representanter från universitet, myndigheter, fiskeriorganisationer och näringsliv. Totalt har ett 70-tal personer medverkat.

Arbetsgrupperna har arbetat självständigt vid framtagandet av underlagsmaterialet. Vid sammanträden och internatsseminarier har bl a principiella utgångspunkter diskuterats. Därefter har arbetsuppgifter i enlighet med gruppens ställningstaganden fördelats mellan gruppmedlemmarna.

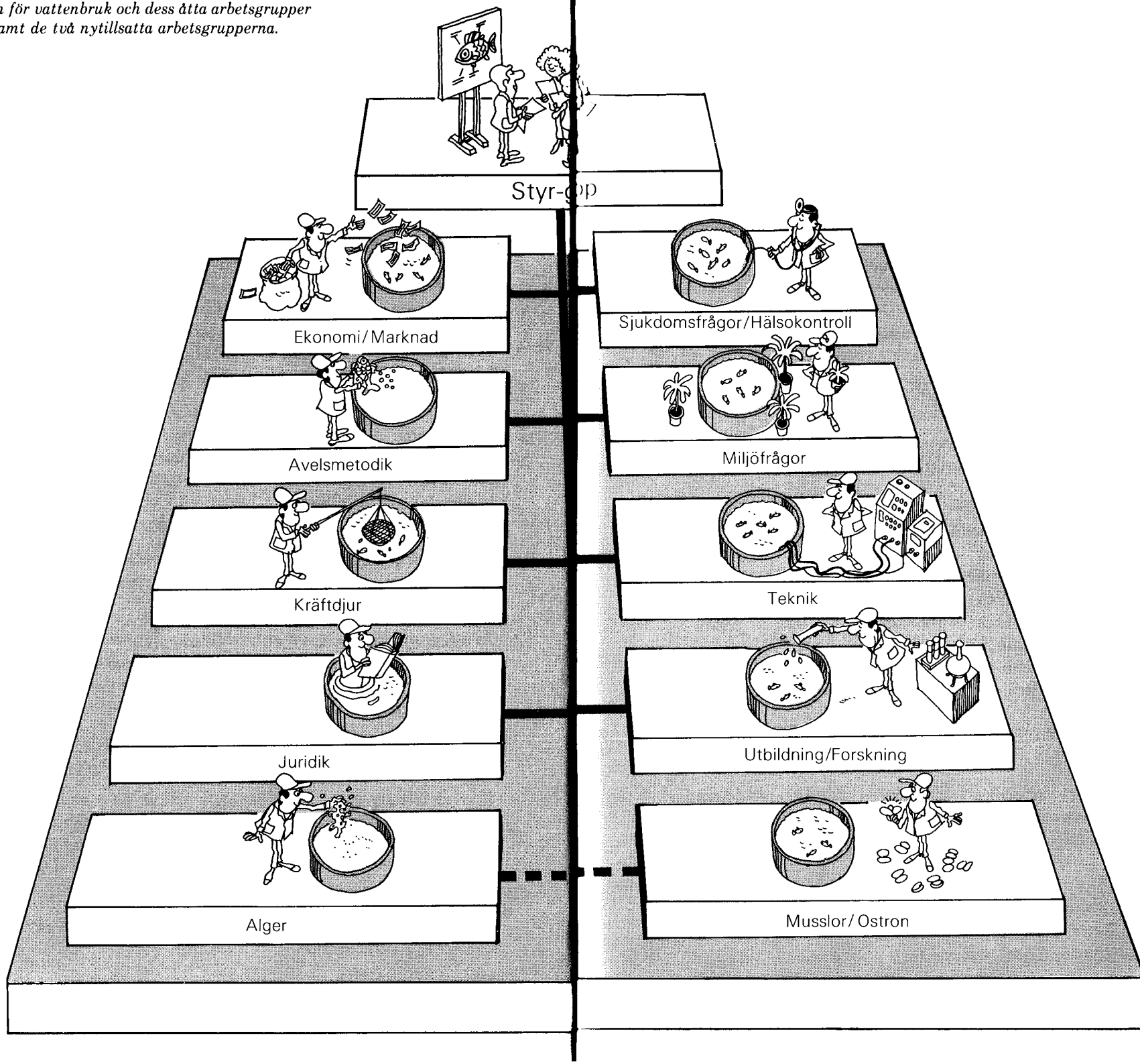
Under våren 1982 fattades beslut om tillsättande av ytterligare två arbetsgrupper, nämligen en för algodling samt en för mussel- och ostronodling.

Styrgruppens arbetsutskott har haft många informella kontakter med enskilda fiskodlare och deras intresseorganisation, fiskare och intresseorganisationer, politiska partier, departement, fackförbund samt företag för att informera om utredningsarbetet.

De i verksamheten involverade har under arbetets gång hållit många föredrag och deltagit i åtskilliga konferenser. Flera tidningsartiklar och radio- och TV-program har speglat vattenbruket.

Efter ca ett års arbete anordnades i januari 1982 regionala konferenser på tre orter i Sverige för att diskutera framtagna resultat och få synpunkter inför arbetet med slutrapporten. Till dessa konferenser inbjöds länsstyrelser, lantbruks-

Figur 2. Styrgruppen för vattenbruk och dess åtta arbetsgrupper under 1981–1982 samt de två ny tillsatta arbetsgrupperna.



nämnder, fiskenämnder, enskilda odlare samt några representanter för de centrala organen fiskeristyrelsen, naturvårdsverket och livsmedelsverket.

Styrgruppen har också, innan förslagen framlagts, kontaktat personer, organisationer, myndigheter, utbildningsenheter och politiska instanser för att få deras synpunkter på vattenbruk.

Inom styrgruppens sekretariat har en rad internationella kontakter tagits. Några av styrgruppens medlemmar har deltagit i internationella konferenser. Styrgruppens ordförande har gjort studieresor till olika länder för att föra hem information om utvecklingen internationellt.

Två av arbetsgrupperna har tilldragit sig internationell uppmärksamhet. Miljöeffekter av odlingar har inte tidigare beaktats. Få länder har analyserat och kommit med förslag till en modell för avelsåtgärder för odlad fisk. Ej heller har metoder framtagits vad gäller bevarandet av genetiska naturresurser. Den senare frågan diskuterades vid ett internationellt symposium i Stockholm i januari 1980. Såväl rapporten om miljöfrågor som den om avelsmetodik, inklusive genbanksfrågor, kommer att publiceras in extenso på engelska.

Denna slutrapport utgör ett sammandrag av arbetsgruppernas resultat samt en prioritering av de framkomna förslagen i gruppernas rapporter. De olika delrapporterna har kallats:

<i>Får jag lov?</i>	Vattenbrukets juridik och administration.
<i>Som fisken i vattnet.</i>	Vattenbrukets miljöfrågor.
<i>Pigg som en mört.</i>	Vattenbrukets hälso- och sjukdomsfrågor.
<i>Här var'e fisk och skaldjur!</i>	Vattenbrukets ekonomi och marknadsfrågor.
<i>Fiskevård och fiskodling.</i>	Vattenbrukets avelsmetodik.
<i>Kräftor eller räkor.</i>	Vattenbrukets kräftdjur.
<i>Fiskodling och teknik.</i>	Vattenbrukets tekniska möjligheter.
<i>Hur lär man sig odla?</i>	Vattenbrukets utbildnings- och forskningsfrågor.

Alg- respektive musslor/ostrongruppernas rapporter kommer först under våren 1983.

Målet för styrgruppens arbete har varit att publicera de ovan nämnda delrapporterna för att på ett enkelt och åskådligt sätt beskriva vattenbrukets nuvarande struktur och utvecklingsmöjligheter samt framlägga förslag i slutrapporten "Vattenbruk för Sverige".

Utan den stora entusiasm som visats och de ideella insatser som gjorts, hade arbetet varit svårt att genomföra. Styrgruppen vill här framföra ett varmt tack till de personer och organisationer m fl som medverkat.

Ett särskilt varmt tack riktas till Annagreta Dyring som under hela arbetet med publiceringen av de 9 rapporterna hjälpt till med redigeringsarbetet.

Utan Jane Sjölanders
få fram dessa rapport
vårt lilla sekretariat.
konstruktiva ändring
många korrigeringar

Författarna

ntanter för de centra-
sverket.

it personer, organisa-
nser för att få deras

ntakter tagits. Några
onferenser. Styrgrup-
tt föra hem informa-

närksamhet. Miljöef-
analyserat och kommit
lj heller har metoder
r. Den senare frågan
i januari 1980. Såväl
sive genbanksfrågor,

nas resultat samt en
ter. De olika delrap-

inistration.

omsfrågor.
rknadsfrågor.

eter.
forskningsfrågor.

er först under våren

nämnda delrapport-
nbrukets nuvarande
slutrapporten "Vat-

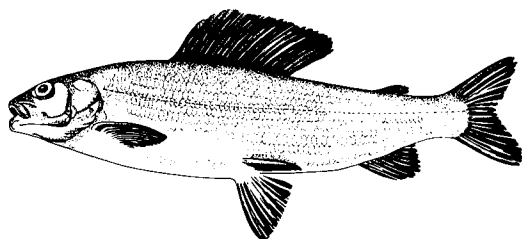
om gjorts, hade arbe-
ett varmt tack till de

ler hela arbetet med
sarbetet.

Utan Jane Sjölanders stora insats under åren 1981—1982 hade det varit svårt att få fram dessa rapporter så snabbt. Hon har varit den sammanbindande länken på vårt lilla sekretariat. Vid utarbetandet av rapporterna har hon bidragit med konstruktiva ändringsförslag och aldrig förtröttats vid utskrivningen eller de många korrigeringarna av manuskripten.

Författarna

Livsmedelsförsörjningen i världen



När den moderna människans föregångare tog vårt jordklot i besittning för ca 100 000 år sedan, levde hon på jakt, fiske och insamling av bär, nötter och frukter. Befolkningens storlek bestämdes av tillgången på föda.

Genom att människan började lära sig odla säd och andra växter för ca 10 000 år sedan, ökade hon födobasen och befolkningen tillväxte i antal.

Användningen av fossila bränslen ökade möjligheterna för framförallt den industrialiserade världen att producera mer mat per yt- och tidsenhet. Förutom de grundläggande faktorerna solenergi, vatten och naturliga gödningsämnen hade människan skaffat sig tillgång till olja som möjliggjorde användning av maskiner och framställning av konstgödsel. Energiuttaget av fossila bränslen har ökat i takt med ökad produktion.

Den utvecklingen har ytterligare accentuerats av det moderna jordbrukets tekniska utveckling, nya avelsmetoder, växtförädling, sjukdomsbekämpning m. m. Införandet av stora odlingsenheter med monokulturer har varit möjligt genom användning av biocider. Detta utvecklingssteg innebär ett ännu större energiuttag.

Fångsterna av fisk och skaldjur i havet har ökat kraftigt; efter andra världskriget och fram till slutet av 1960-talet med i genomsnitt 6—7% per år. Tyvärr har totalfångsterna stagnerat under 1970-talet och idag är det tveksamt om de över huvud taget kommer att öka. De reserver som ännu finns ställer sig mycket dyrbara att utnyttja (Ackefors, 1975).

Också tekniskt har havsfisket genomgått en kraftig utveckling mot allt större båtar och mer sofistikerad utrustning för att öka fångsterna. Denna utveckling har endast varit möjlig genom utnyttjandet av stora mängder energi.

Produktionen på land och i vatten

Jordbruket producerar idag drygt 1,5 miljarder ton säd och 0,5 miljarder ton rotfrukter. Totalt omfattar produktionen, inklusive alla växtslag, 2,5 miljarder ton brutto (FAO, 1981). Omräknat i ätbar del motsvarar detta ca 2,1 miljarder ton (Ackefors, opubl.).

I den industrialiserade världen används djurfoder. Endast i de utvecklingsländerna används används i genomsnitt en mindre andel som foder.

Den animaliska pr
ledes starkt bero
vänds i djurprodu
varor, 460 miljone
na produktion är
m m.

Den animaliska produktionen utgjorde år 1980 ca 100 000 ton, krästdjur 3 miljoner, fisk 100 000 ton, skaldjur 100 000 ton, roskopiska alger 100 000 ton. Odlingarnas andel av den totala produktionen av alger.

Havets oc]

Havets och sjöar
ofullständig infor
ducerad i vatten c
delsförsörjning. M
len av vår föda, bl

För att kunna jämföra världens livsmedelsin (Ackefors, 1982, 1980 och 1981). Om protein därav gör sultatet framgår att en av ätbart prot

Tabell 1. Världspord

Vegetabilier	
Kött, mjölk, ägg	
Fisk och skaldjur	
Summa	

ngen

dena människans fö-
g vårt jordklot i besitt-
00 000 år sedan, levde
fiske och insamling av
och frukter. Befolk-
lek bestämdes av till-
öda.

räxter för ca 10 000 år
ntal.

framförallt den indust-
idsenhet. Förutom de
gödningsämnen hade
vändning av maskiner
a bränslen har ökat i

rna jordbrukets tekni-
sbekämpning m m. In-
arit möjligt genom an-
nu större energiuttag.

ter andra världskriget
er år. Tyvärr har total-
amt om de över huvud
sig mycket dyrbara att

ling mot allt större bå-
Denna utveckling har
energi.

en

. 0,5 miljarder ton rot-
slag, 2,5 miljarder ton
a ca 2,1 miljarder ton

I den industrialiserade världen används ca 60% av spannmålsproduktionen till djurfoder. Endast 20% blir människoföda och lika mycket blir utsäde m m. I u-länderna används ca 70% till mat och endast ca 20% till djurfoder. I hela världen används i genomsnitt drygt 40% av sädesproduktionen till mat och samma relativa andel som foder (FAO, 1981).

Den animaliska produktionen på land bestående av köttvaror, mjölk och ägg är således starkt beroende av spannmålsproduktionen. Drygt 0,6 miljarder ton säd används i djurproduktionen. Totalt producerades år 1979 ca 140 miljoner ton köttvaror, 460 miljoner ton mjölk och 27 miljoner ton ägg (brutto). Födobasen för denna produktion är således, förutom gräs och hö, stora mängder korn, havre, majs m m.

Den animaliska produktionen i vatten från fångster och odlingar i hav och sjöar utgjorde år 1980 ca 74 miljoner ton. Av denna mängd omfattade fisk 63 miljoner ton, kräftdjur 3 miljoner ton och mollusker 5 miljoner ton. Produktionen av makroskopiska alger var 3 miljoner ton. Härtill kommer fångsten av marina däggdjur. Odlingarnas andel uppgick till ca 12% av det totala utbytet av fisk, skaldjur och alger.

Havets och sjöarnas produktion

Havets och sjöarnas bidrag till folkförsörjningen har ofta missförståtts p g a ofullständig information. Det är visserligen så att den totala volymen av föda producerad i vatten och mätt i kalorier utgör endast 1% av världens totala livsmedelsförsörjning. Mäter man emellertid proteinmängden, som är den viktigaste delen av vår föda, blir bilden annorlunda.

För att kunna jämföra avkastningen på land med den i vatten omräknades hela världens livsmedelsproduktion till mängd ätbar del och därefter till mängd protein (Ackefors, 1982c, och opubl.). Statistiska uppgifter från FAO användes (FAO, 1980 och 1981). Omräkning till ätbar del av de olika livsmedlen och till andelen protein därav gjordes med hjälp av livsmedelsverkets tabeller (Anon., 1981). Resultatet framgår av tabellerna 1—3. Dessa visar att man kan uttrycka produktionen av ätbart protein på minst tre olika sätt.

Tabell 1. Världsproduktionen av protein i olika grupper av livsmedel år 1979.

	Miljoner ton	%
Vegetabilier	154,7	78,6
Kött, mjölk, ägg	35,8	18,2
Fisk och skaldjur	6,3	3,2
Summa	196,8	100

I jämförelse med det totala proteinutbytet utgör således fisk och skaldjur en mindre del eller 3,2%. Bilden blir emellertid helt annorlunda om vi jämför enbart animaliskt protein. Då utgör protein från enbart sjöar ca 1,5%, havet 13,5% och resten, 85%, kommer från landproduktionen (tabell 2).

Tabell 2. Världsproduktionen av animaliskt protein år 1979.

	Miljoner ton	%
Kött, mjölk, ägg	35,8	85
Fisk m m från havet	5,7	13,5
Fisk m m från sötvatten	0,6	1,5
Summa	42,1	100

Jämför vi enbart kött- och fiskprotein blir bilden ytterligare förändrad (tabell 3). I detta fall utgör fiskprodukter inte mindre än 26,4%.

Tabell 3. Världsproduktionen av kött- och fiskprotein år 1979.

	Miljoner ton	%
Köttvaror	17,6	73,6
Fisk och skaldjur	6,3	26,4
Summa	23,9	100

Havens och sjöarnas betydelse kan således värderas mycket olika utifrån samma utgångspunkt.

Proteinförsörjningen i form av fisk utgör ca 26% av allt animaliskt protein som produceras i världen om mjölk- och äggproduktionen ej medräknas. För Sverige betyder det ca 30% och för många länder, som Spanien och Japan, betydligt mer. Enbart marina fiskarter ger oss ett större proteintillskott till vår föda än hela världens samlade svinproduktion.

Produktion genom vattenbruk och yrkesfiske

Internationellt

Andelen odlade organismer ökar nu snabbt ute i världen. Sedan 1975 har odlingsvolymen nästan fördubblats. Totalt utgjorde den 8,7 miljoner ton eller 12% av det totala utbytet år 1979/80. Den totala skörden inom fiske och vattenbruk utgjorde år 1980 74 miljoner ton (tabell 4). De marina fiskarna dominerar i utbytet. Olika fiskarter utgjorde inte mindre än 75%. Vildfångade och odlade kräftdjur omfattade 4%, mollusker (musslor, ostron, bläckfiskar m fl) 7% och alger 4%. Som framgår av tabellen består 10% av totalutbytet från hav och sjö av sötvattensfisk. Avkastningen av kräftdjur och musslor i sötvatten är förhållandevis obetydlig.

Tabell 4. Världens totala

Sötvattensfisk
Marina fiskar
Kräftdjur
Mollusker
Alger
Summa

För odlade arter är 6% av totala produktionen utgjord av olika grupper av djur och växter. 7%, kräftdjur 1%, mollusker 7%, 2/3 från havet och 1/3 från sötvatten.

När det gäller de odlade arter inom varje grupp är 37% av totala produktionen utgjord av alger och 37% av sötvattensfisk. En mycket liten andel av totala produktionen utgjord av kräftdjur.

Tabell 5. Den totala odlade

Sötvattensfisk
Marina fiskar
Kräftdjur
Musslor och ostron
Alger
Summa

Nationellt

Tidigare utgjorde Norge 260 000 ton. I den siffertan 100% bestod av sötvattensfisk. Utgjorde 375 000 ton. 50-procentig minskning 231 000 resp. 253 000 ton.

s fisk och skaldjur en mind-
la om vi jämför enbart ani-
ca 1,5%, havet 13,5% och
).

%
85
13,5
1,5
100

ligare förändrad (tabell 3). I

%
73,6
26,4
100

nycket olika utifrån samma

allt animaliskt protein som
ej medräknas. För Sverige
en och Japan, betydligt mer.
llskott till vår föda än hela

och yrkesfiske

len. Sedan 1975 har odlings-
miljoner ton eller 12% av det
ske och vattenbruk utgjorde
a dominerar i utbytet. Olika
ch odlade kräftdjur omfatta-
7% och alger 4%. Som fram-
och sjö av sötvattensfisk. Av-
örhållandevis obetydlig.

Tabell 4. Världens totala utbyte från sjöar och hav år 1980.

	Fiske + odlingar Miljoner ton	%
Sötvattensfisk	7	10
Marina fiskar	56	75
Kräftdjur	3	4
Mollusker	5	7
Alger	3	4
Summa	74	100

För odlade arter är emellertid relationerna annorlunda mellan fisk och andra grupper av djur och växter (tabell 5). Sötvattensfiskar utgör 30%, marina fiskar 7%, kräftdjur 1%, mollusker 37% och alger 25%. Av odlade organismer kommer 2/3 från havet och 1/3 från sötvatten.

När det gäller de odlade arternas andel av det totala utbytet av fångst och odlingar inom varje grupp av organismer utgörs inte mindre än 80% av mollusker, 73% av alger och 37% av sötvattensfisk. Marina fiskar och kräftdjur utgör däremot en mycket liten andel av totalutbytet.

Tabell 5. Den totala odlingsvolymen av vattenbruk relativt yrkesfiskefångster år 1980.

	Miljoner ton	%	% totala utbytet inom varje grupp av organismer
Sötvattensfisk	2,6	(30)	37
Marina fiskar	0,6	(7)	0,1
Kräftdjur	0,07	(1)	0,2
Musslor och ostron	3,2	(37)	80
Alger	2,2	(25)	73
Summa	8,7	100	

Nationellt

Tidigare utgjorde Nordsjön och Skagerack Sveriges viktigaste fiskeområden. Enbart sillfångsterna i Nordsjön, Skagerack och Kattegatt uppgick år 1964 till 260 000 ton. I den siffran ingick skrapfisk (industrifisk), som på den tiden till nästan 100% bestod av sill. Den svenska totalfångsten av alla fiskslag och skaldjur utgjorde 375 000 ton. År 1979 hade fångsterna minskat till 195 000 ton, en nära nog 50-procentig minskning. Under 1980 och 1981 ökade fångsterna åter till 231 000 resp. 253 000 ton.

Den svenska fiskeflottan är framförallt inriktad på fiskfångster (tabell 6). Jämför med det internationella fisket där fångsten av kräftdjur och mollusker är betydande (jämför tabell 4).

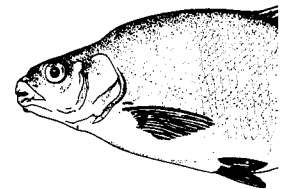
Tabell 6. Sveriges totala utbyte av havsfångster år 1980 (förenklat efter SCB).

	1 000 ton	%
Fisk	227,9	98,8
Kräftdjur	2,7	1,2
Musslor och ostron	0,06	0
Summa	230,7	100

För att tillfredsställa marknaden måste stora mängder skaldjur, framförallt olika kräftdjursarter, importeras till Sverige. Större delen av de svenska fiskfångsterna består av sill, torsk och skarpsill, vilket gör importbehovet av andra fiskslag stort.

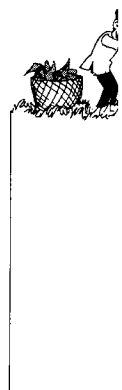
För att tillfredsställa den inhemska efterfrågan och samtidigt minska vår stora fiskimport har styrgruppen föreslagit en kraftig ökning av konsumtionsodlingar av fisk och skaldjur. I en prognos, som även tagit hänsyn till våra möjligheter att exportera odlade organismer, antas att Sverige kommer att odla 25 000 ton år 1990 (se sid. 60).

Vattenk i värld



Efter andra världskriget utanför Asien. En ling under 1970-talet:

- Ett stagnerande hav
- Begränsningen av d
- Ökade energipriser
- Ökade föroreningsn
- Marknadens efterfr
- En växande befolkn
- En medvetenhet om
- till en bättre folkhä



Figur 3. Genom att inplanterade har man i Kina fått en högre avkastning på odlade fiskar än i odlarna.

ster (tabell 6). Jämför
mollusker är betydande

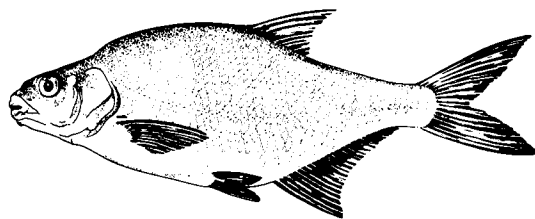
ut efter SCB).

%
98,8
1,2
0
00

djur, framförallt olika
venska fiskfångsterna
iv andra fiskslag stort.

digt minska vår stora
konsumtionsodlingar
ll våra möjligheter att
tt odla 25 000 ton år

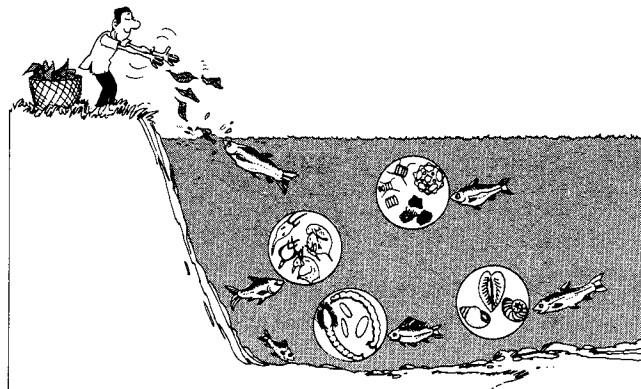
Vattenbrukets utveckling i världen



Vattenbruket har mycket gamla traditioner i Sydostasien. Odling i dammar av framförallt olika karparter har pågått i 3—4000 år (fig. 3 och 6). Även i Sydeuropa har man odlat fisk sedan lång tid tillbaka och i Sverige sedan åtminstone 1700-talets början.

Efter andra världskriget började teknik för odling i stor skala att utvecklas i länder utanför Asien. En rad orsaker har bidragit till att accentuera denna utveckling under 1970-talet:

- Ett stagnerande havsfiske till följd av överfiskning
- Begränsningen av det fria fisket på havet genom bl a införandet av fiskezoner
- Ökade energipriser
- Ökade föroreningsmängder i hav och sjöar
- Marknadens efterfrågan på andra arter än vad fisket ger
- En växande befolkning
- En medvetenhet om att fisk och skaldjur är nyttiga livsmedel som kan bidra till en bättre folkhälsa.



Figur 3. Genom att inplantera karparter med olika födoval (olika näringsnischer) i dammar, har man i Kina fått en hög produktion och en god cirkulation (återanvändning) av näringsämnen i odlingarna.

Produktionens storlek

I början av 1970-talet producerades omkring 5 miljoner ton fisk, skaldjur och alger i akvakultur eller ca 7% av det totala utbytet från hav och sjö. År 1975 uppskattades produktionen till 6 miljoner ton. Just nu upplever vi en boom inom akvakulturen. I början av 1980 uppgick produktionen till 9 miljoner ton eller 12% av det totala utbytet och 1981 hade produktionen ökat ytterligare till ca 10 miljoner ton. Enligt prognoser av Dr. Pillay, FAO, Rom, bör akvakulturen bidra med 12 miljoner ton år 1985. Vid sekelskiftet har samme sagesman förutspått en produktion av 30 miljoner ton.

Uppskattningsvis utgör produktionen i sötvatten 1/3 av den totala odlingsvolymen. Huvuddelen av denna är benfiskar, då främst olika karparter.

I havet dominerar avkastningen av musslor, ostron och alger. Ca 80% av alla musslor och ostron odlas och inte mindre än 70% av de marina algerna. Däremot odlas bara mindre kvantiteter fisk och kräftdjur i havet. Endast en genuint marin art, yellowtail, odlas i någorlunda stora kvantiteter. För övrigt domineras produktionen av mjölkfisk och laxfiskar.

Regionala skillnader

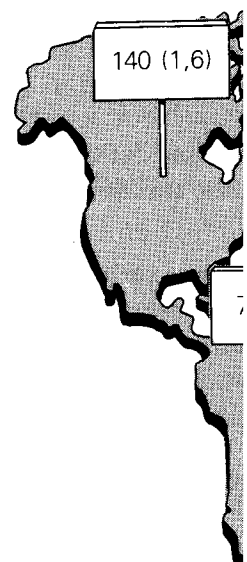
Den nuvarande produktionen inom vattenbruk är mycket ojämnt fördelad i världen. Ca 84% härrör från asiatiska länder medan 13% kommer från Europa, inklusive Sovjetunionen (tabell 8 och fig. 4).

Tabell 8. Världens totala utbyte av odlingar 1979/80 fördelat på kontinenter enligt Pillay, 1981.

	1000 ton	%
Afrika	4,4	0,1
Asien	7 338	84,3
Australien	8,2	0,1
Europa	1 135	13,1
Latinamerika	74,8	0,9
Nordamerika	140	1,6
Summa	8 700	100

Statistiken kan vara något missvisande eftersom uppgifter från vissa länder är bristfälliga. Dessutom ingår inte små husbehovsodlingar i t ex Afrika i denna sammanfattning.

Tabellen visar ändå klart att vattenbruket har liten omfattning i Nord- och Sydamerika och att det har en ännu mindre kommersiell betydelse i Afrika och Australien.



Figur 4. Totalmängden av vattenbruksprodukter i världens delar år 1979/80 enligt Pillay, 1981.

Vilka arter

Även om det finns 2000 arter. Omkring 10% av alla arter är odlade, endast ett 20-tal arter.

På land har utvecklats fåtal arter. Den sammanlagda produktionen av ett 30-tal arter och kornen vete, ris, majs, och potatis är baserad på åkerbruk. I havet är fisk helt dominerande.

För att en fiskart ska odlas måste den vara uppfyllad. Arten bör

- vara anpassad till odlingsförhållanden
- vara lätt att föröka
- vara snabbväxande
- ha god foderomvandling
- ha sen könsmognad
- vara motståndskraftig mot sjukdomar

on fisk, skaldjur och al-
7 och sjö. År 1975 upp-
er vi en boom inom ak-
miljoner ton eller 12%
erligare till ca 10 miljo-
kvakulturen bidra med
man förutspått en pro-

den totala odlingsvoly-
karparter.

alger. Ca 80% av alla
arina algerna. Däremot
ndast en genuint marin
rigt domineras produk-

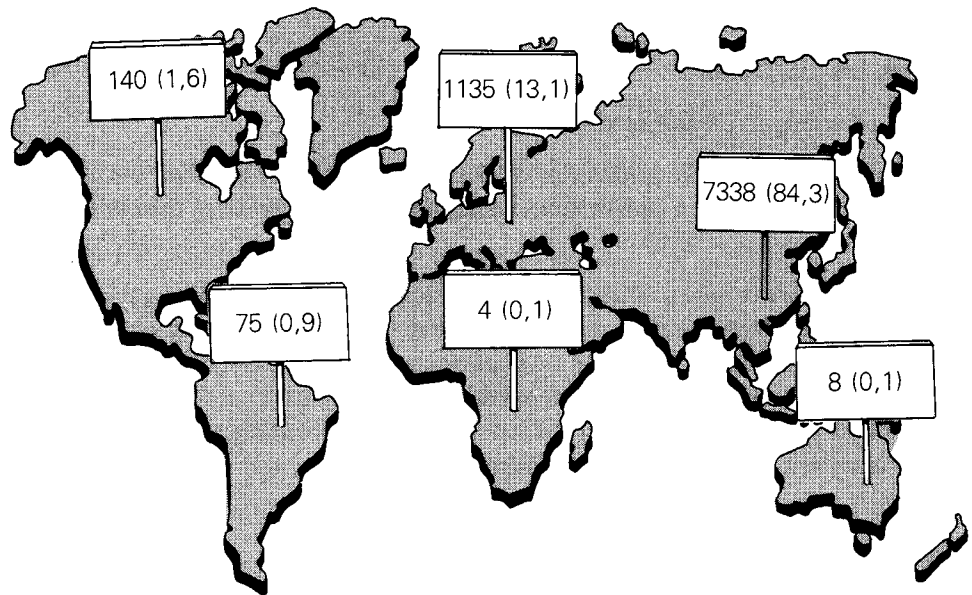
ojämnt fördelad i värl-
ner från Europa, inklu-

kontinenter enligt Pillay,

%
0,1
84,3
0,1
13,1
0,9
1,6
100

er från vissa länder är
i t ex Afrika i densam-

ttning i Nord- och Syd-
lelse i Afrika och Aust-



Figur 4. Totalmängden av odlade organismer (fisk, kräftdjur, musslor och alger) i olika världsdelar år 1979/80. Siffrorna anger mängd i 1 000 ton. Procent av totalmängd inom parentes.

Vilka arter odlas?

Även om det finns 20 000 fiskarter, varav 12 000 i havet, så odlas endast ca 300 arter. Omkring 10% av dessa är betydelsefulla arter i odlingar. Av skaldjur odlas endast ett 20-tal arter i större omfattning och ungefär lika många algarter.

På land har utvecklingen i jordbruket gått mot en allt större koncentration till ett fåtal arter. Den samlade världsproduktionen av nyttoväxter är koncentrerad till ett 30-tal arter och huvuddelen av produktionen utgörs av sju artkomplex, nämligen vete, ris, majs, potatis, korn, sötpotatis och kassava. Köttproduktionen på land är baserad på ännu färre arter. Kor, grisar, fjäderfä, getter, får, buffel och häst är helt dominerande.

För att en fiskart skall vara lämplig för odling bör ett visst antal kriterier vara uppfyllda. Arten bör

- vara anpassad till rådande klimat.
- vara lätt att föröka.
- vara snabbväxande.
- ha god foderomvandlingsförmåga.
- ha sen könsmognad.
- vara motståndskraftig mot sjukdomar.

- vara odlingsbar i täta bestånd.
- ge en bra slutprodukt.
- vara efterfrågad på marknaden.

I den tempererade zonen dominerar laxfiskarter, karparter, musslor, ostron och alger. Regnbåge är vanlig i sötvatten, medan lax odlas i saltvatten, med undantag för yngelstadier.

I subtropiska och tropiska områden odlas olika artkomplex i de olika världsdelarna. I Afrika dominerar *Tilapia*-arter, som har samma relativa betydelse där, som karparterna har i Asien, men även i Afrika odlas karp. Dessutom är snapperfiskar (Lutjanidae) och grunt (Pomadasyidae) viktiga arter. En art som förväntas få stor betydelse är den växtätande kaninfisken (*Siganus canaliculatus*). Den är saltvattenslevande och äter vattenväxter (Jackson, 1981).

I Europa betyder havsruda (Sparidae), havsabborre (Serranidae), multearter (Mugilidae), karp och ål mycket.

I Asien är såväl de kinesiska som indiska karparterna betydelsefulla i sötvatten. Mjölkfisk (Chanidae) och multearter är viktiga i bräckt vatten. Räkan (*Macrobrachium*) håller på att öka i betydelse på bekostnad av olika räkarter av släktet *Penaeus* vilka är kostsamma att odla. Ostron och musslor odlas i stora kvantiteter. Slutligen kan nämnas "yellowtail", som är den enda marina fisken av betydelse i asiatiska odlingar.

Algodlingen har en lång tradition i Asien. I Japan, Kina och Korea odlas bl a röd-algen *Porphyra*, brunalgerna *Undaria* och *Laminaria* samt grönalgerna *Enteromorpha* och *Monostroma* (Ackefors & Rosén, 1976).

Produktionens mål

Den nuvarande produktionen inom akvakultur är framförallt avsedd som föda. Odlingar kan även ha andra syften (Ackefors, 1980; Dybern pers.komm.). Man odlar bl a för produktion av

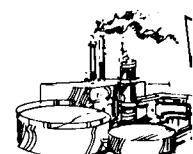
- fisk, skaldjur och alger för konsumtion
- utsättningsbara fiskar, kräftdjur och mollusker (fiskevård)
- betesfiskar
- växt- och djurplankton som föda åt odlade arter
- akvariefiskar och andra prydnadsfiskar
- fisk (t ex gräskarp) för biologisk bekämpning av växter i näringsrika sjöar och dammar
- fisk för biologisk bekämpning av malariamyggor

- musslor för pärlodling
- krokodiler för skinn
- försöksdjur (t ex gr
- alger för framställda färgmedels- och läk
- alger för konverteri
- alger avsedda för v

Närsalter från
avloppsvatten

$$\text{NO}_3^- - \text{N}$$

$$\text{NH}_4^+$$

$$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$$


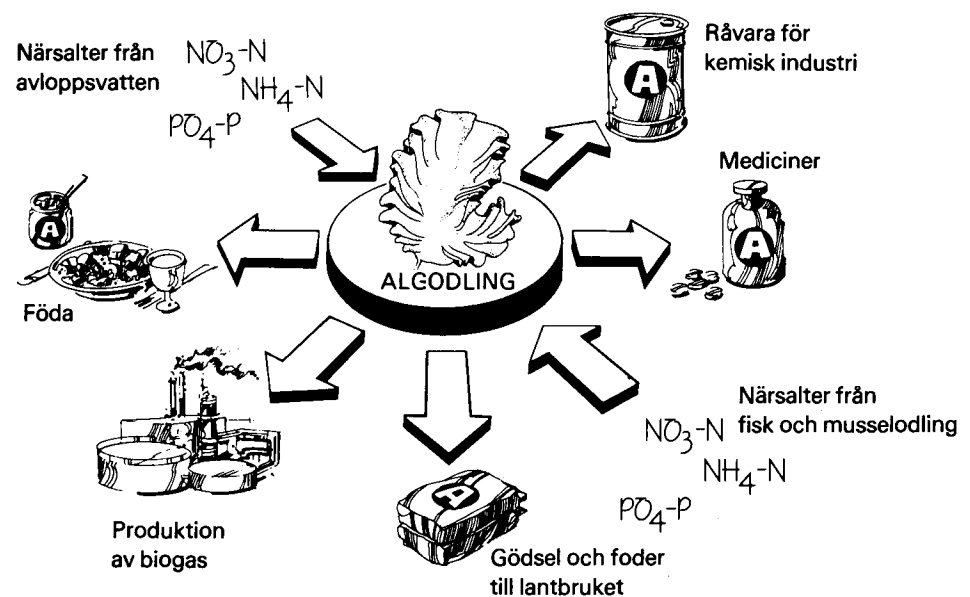
Produktion
av biogas

Figur 5. Makroalger (tång, kalier, mediciner samt för avloppsvatten samt för att

Produktions

Strävan i allt vattenbruk kommer. I naturlig produktion finns flera led i näringskedjan. I de skapade systemen väljs arter som främjar växtplankton eller alger och vattenväxter-gräskar. Sammanfattningsvis kan man säga att de största möjliga avkastningarna kommer från de system som är mest naturliga.

- musslor för pärlodling
- krokodiler för skinnets skull
- försöksdjur (t ex grodor) för främst experimentella syften
- alger för framställning av kemikalier avsedda för livsmedels-, textil-, färgmedels- och läkemedelsindustrin
- alger för konvertering till biogas som energi
- alger avsedda för vattenrening.



Figur 5. Makroalger (tång) används för framställning av livsmedel, djurfoder, gödsel, kemikalier, mediciner samt för energiutvinning. Därutöver kan alger användas för att rena avloppsvatten samt för att återanvända närsalter från fisk- och musselodlingar.

Produktionsnivåer

Strävan i allt vattenbruk är att öka produktionen över den nivå som naturligt förekommer. I naturlig produktion i hav och sjöar passerar den biologiska energin flera led i näringskedjan med åtföljande energiförluster innan den slutligen inkorporeras i de sk toppkarnivorerna som äts av människan. I vattenbruk försöker man välja arter som från fodersynpunkt står så nära den primära produktionen av växtplankton eller alger som möjligt. Bra exempel är växtplankton-blåmusslor och vattenväxter-gräskarp. Man strävar också efter att odla arter eller speciella stammar av dessa som har en mycket hög konverteringsförmåga av tillsatt foder. Sammanfattningsvis kan sägas att man strävar efter att insatsen av energi skall ge största möjliga avkastning.

Den naturliga produktionen i vatten varierar i olika områden. I tempererade hav som Östersjön och Nordsjön uppgår fångsterna till 30–60 kg/ha, medan våra svenska insjöar normalt ger 1–10 kg fisk per ha och år.

I extensiva odlingar, d v s utan tillsats av föda, uppgår fiskproduktionen i varmare länder till 100–300 kg/ha och år, medan musselproduktionen kan uppgå till 600 000 kg/ha och år. På svenska västkusten är produktionen så hög som 300 000 kg/ha per år.

I intensiva odlingssystem, med tillsats av föda eller annan energi, uppnås betydligt större fiskproduktion per ytenhet. Som exempel kan nämnas att kinesiska dammodlingar ger 3500–4500 kg/ha och en svensk kassodling av regnbåge ger ca 500 000 kg/ha om endast ytan av nätkassen räknas. Som jämförelse kan nämnas att vete normalt avkastar 1000–2000 kg/ha, ris 2500–5000 kg/ha och potatis 10 000–20 000 kg/ha (Dybern pers.komm.). I tabell 9 anges några produktions-siffror i olika typer av odlingar hämtade från Ackefors och Rosén (1979).

Tabell 9. Fångst i yrk
lingar och i skilda lä

Art
A. Naturlig prod
Olika
Olika
Olika
B. Extensiva odli
Karp
Regnbåge
C. Intensiva odli
Mjölkfisk
Mjölkfisk
Ål
Regnbåge
Yellowtail
Regnbåge

* I skånska sjöar är avkas
fiskar kan uppgå till flera

Det är alltså fullt
Hög produktion få
nik under olika om
en hög produktion
landet mellan den

Produktion

Naturliga ek

Vattnets produktio
ringsmässiga förhå
licerade ekosystem
re klimat. De komp
tiva. Energi och n
tionen per tidsenhe
system har en liter
("standing crop").



Figur 6. I kinesiska dammodlingar är avkastningen normalt 3500–4500 kg/ha och år. Bilden är tagen i Tchae fang folkkommun utanför Shanghai. Foto: Hans Ackefors.

åden. I tempererade hav
–60 kg/ha, medan våra

skproduktionen i varma-
produktionen kan uppgå till
men så hög som 300 000

in energi, uppnås betyd-
n nämns att kinesiska
dling av regnbåge ger ca
jämförelse kan nämnas
5000 kg/ha och potatis
ges några produktions-
och Rosén (1979).

Tabell 9. Fångst i yrkesfisket och produktion av fisk, skaldjur och alger i olika typer av odlingar och i skilda länder. Förenklat efter Ackefors och Rosén (1979).

Art	Land/Område	Teknik	Produktion kg/ha
A. Naturlig produktion (fisk och skaldjur)			
Olika	Östersjön	Yrkesfiske	35
Olika	Nordsjön	Yrkesfiske	60
Olika	Svenska sjöar	Yrkesfiske	1–14*
B. Extensiva odlingar (fisk)			
Karp	Kina/Japan	Damm	100–300
Regnbåge	Taiwan	Damm	100–200
C. Intensiva odlingar (fisk)			
Mjölkfisk	Filippinerna	Damm	300–1000
Mjölkfisk	Taiwan	Damm	1800–1900
Ål	Taiwan	Damm	3500
Regnbåge	Taiwan	Damm	150 000–300 000
Yellowtail	Japan	Nätkasse	Max 280 000
Regnbåge	USA	Silo	Max 6 500 000

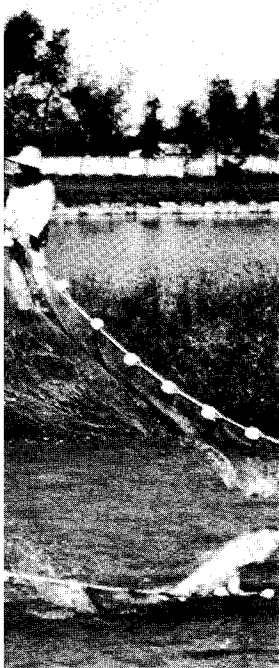
* I skånska sjöar är avkastningen större. Den totala produktionen inklusive icke kommersiella fiskarter och bytesfiskar kan uppgå till flera hundra kilogram per hektar.

Det är alltså fullt möjligt att uppnå en produktion av 1 miljon kg/ha eller mer. Hög produktion får dock inte bli ett självändamål. Det gäller att utnyttja rätt teknik under olika omständigheter för att bli beakta miljöaspekter. I vissa fall kan en hög produktion per ytenhet vara eftersträfvansvärd, men ytterst måste förhållandet mellan den insatta energin, investeringen, m m mätas mot avkastningen.

Produktionsteknik

Naturliga ekosystem

Vattnets produktionsförhållanden bestäms av klimatiska, hydrografiska och näringsmässiga förhållanden samt mänsklig påverkan. I varmare trakter har komplicerade ekosystem med många arter utformats, medan motsatsen är fallet i kallare klimat. De komplexa näringsvävar, som finns i ett korallrev, är oerhört produktiva. Energi och näringsämnen cirkulerar snabbt genom näringsväven. Produktionen per tidsenhet kan bli mycket hög. Men många tropiska och akvatiska ekosystem har en liten biomassa (mängd djur och växter) i ett visst givet ögonblick ("standing crop"). Avkastningen blir liten sedd ur människans synvinkel.



00–4500 kg/ha och år.
foto: Hans Ackefors.

I kallare trakter är näringsvävarna enklare. Förenklat kan man åskådliggöra detta genom att tala om ett visst antal led eller länkar i en näringskedja. Dessa blir allt färre ju längre norrut resp. söderut man kommer från ekvatorn.

På samma sätt kan man se hur näringskedjans längd generellt ökar från en näringsrik kust ut mot de stora oceanernas näringsfattiga centralområden. Givetvis finns också längre näringskedjor i kusttrakter. Stor torsk i Östersjön kan vara 5:e ledet i en kedja som börjar med mikroskopiska växtplankton och går över mindre djurplankton, större djurplankton eller bottendjur, skarpsill, kanske även mindre torsk till stor torsk.

De långa näringskedjorna innebär att en stor mängd energi eller äggviteämnen (proteiner) förbränns i varje näringsled. Det som återstår i den fångst som människan tar är mycket litet jämfört med den ursprungliga primära produktionen av plankton. Hela den marina fångsten under ett år tar lika mycket protein i anspråk i form av planktonalger och makroalger (tång), som 40 världsskördar av vete eller 74 rissskördar (Borgström 1970).

Näringskedjornas längd och energiöverföring mellan de olika länkarna i näringskedjan bestämmer således produktionens storlek. Energiöverföringen eller den ekologiska verkningsgraden varierar i olika områden och ekosystem. Populärt brukar man säga att de varierar mellan 10 och 20%. Observera att detta inte är samma sak som det enskilda djurets förmåga att utnyttja föda. Denna bestäms av bl a ålder och storlek. I regel har kallblodiga djur i vatten en mycket bättre foderkonverteringsförmåga än varmblodiga djur på land. Vissa vattenlevande arter kan inkorporera 30—50%, i extrema fall 60—70%, av den intagna födan i den egna kroppsvävnaden.

Av ovanstående framgår att kortare näringskedjor ger större utbyte än längre. I vissa fall utnyttjar människan steget efter den primära produktionen (trofinivå nr 2), t ex blåmusslor, vissa fiskarter som mjölkfisk, multefiskar och anchoveta. Men i de allra flesta fall konsumerar vi fiskar från högre trofinivåer, 3–5 steg från den primära produktionen.

En av vattenbrukets fördelar är att människan i viss mån kan förkorta näringskedjorna genom lämpligt val av arter eller genom olika stammar av arter, som utnyttjar födan effektivast. Människan kan dessutom påverka födobasen för organismerna så att den blir mest lämplig. Detta är grundstenarna i vattenbrukets filosofi (Ackefors & Rosén: 1976, 1979).

Översikt över produktionsformer

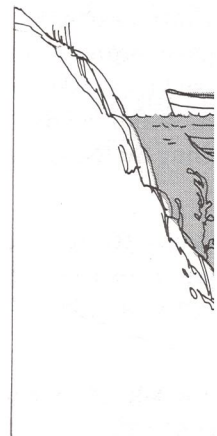
För att skaffa sig begärliga vattenorganismer — fisk, musslor, kräftdjur och alger — kan man utnyttja den naturliga produktionen eller odla genom extensiv eller intensiv teknik. Den *naturliga produktionen* kan förbättras genom en rad olika åtgärder, t ex genom utplantering av fisk, introduktion av näringsdjur, gödsling, kalkning, iordningställande av lekplatser och reglering av fisket.

För att öka avsätt
tensiva odlingste
kar, planterar ut i
gon föda eller ann
tropiska områden

I våra farvatten
sätts tex ut i Öst
fisket.

Men även lake-rar: använder man de fisk av olika arter Sjöarna är mycke tillsätts. Under ,

I Skottland görs o
ning än i kassodli
Extensiva odlings
ra produktionen g



Figur 7. I slutna vat
duktionen. Metoden
ning. De största och
storlekssorteringen.

Musselodling på svampform. Man hänger de utnyttjar sedan på västkusten är ett animaliskt protein

man åskådliggöra det näringskedja. Dessa blir i ekvatorn.

nerellt ökar från en nä-
entralområden. Givetvis
i Östersjön kan vara 5:e
ton och går över mindre
sill, kanske även mindre

ergi eller äggviteämnen
i den fångst som männi-
rimära produktionen av
mycket protein i anspråk
ldsskördar av vete eller

lika länkarna i närings-
överföringen eller den
ekosystem. Populärt
servera att detta inte är
föda. Denna bestäms av
en mycket bättre foder-
ssa vattenlevande arter
intagna födan i den eg-

örre utbyte än längre. I
produktionen (trofinivå nr
skar och anchoveta. Men
ivåer, 3—5 steg från den

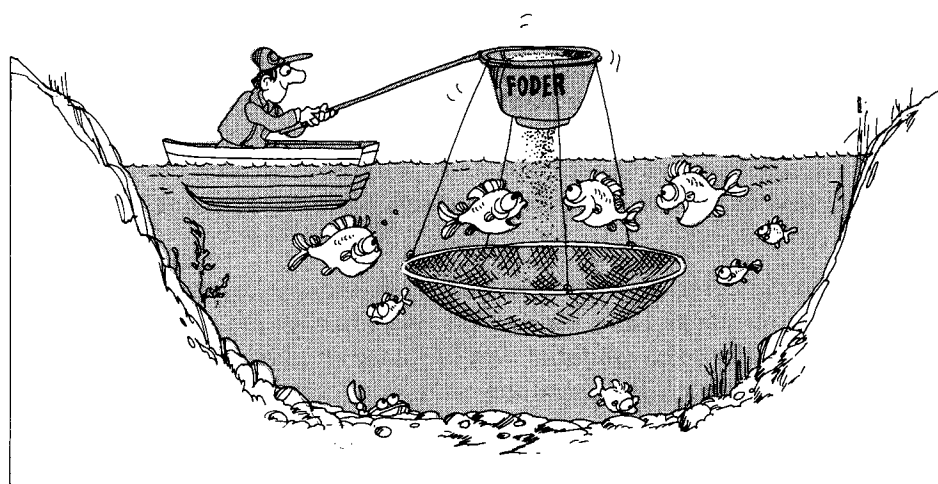
n kan förkorta närings-
ammar av arter, som ut-
rka födobasen för orga-
arna i vattenbrukets fi-

För att öka avsättningen per tids- och ytenhet måste man emellertid odla. Den *extensiva odlingstekniken* innebär att man iordningställer dammar, stänger av vikar, planterar ut fisk eller andra djur i dammar och sjöar, men utan att tillföra någon föda eller annan energi i form av gödsel eller värme. Detta är en vanlig form i tropiska områden.

I våra farvatten utnyttjar vi extensiv odling i form av sea-ranching. Laxsmolt sätts t ex ut i Östersjön, där den tillväxer och så småningom fångas i det vanliga fisket.

Men även lake-ranching kan komma att få stor betydelse i framtiden. I Kanada använder man detta system i mycket stor skala genom att under våren sätta ut fisk av olika arter, mest regnbåge, i ett stort antal småsjöar inom prärieområdet. Sjöarna är mycket produktiva under sommarperioden varför ingen föda behöver tillsättas. Under vintern är sjöarna naturligt fisktomma på grund av syrebrist.

I Skottland görs också försök med lake-ranching. Utfodring sker i mindre omfattning än i kassodlingar, då fisken också livnär sig på naturligt producerat foder. Extensiva odlingsformer av sötvattensfisk kan förväntas öka om vi lär oss att styra produktionen genom insättning av lämpliga artkombinationer.



Figur 7. I slutna vattensystem kan fisken simma fritt och livnära sig på den naturliga produktionen. Metoden kallas lake-ranching. I skotska försök sker utfodring i mindre omfattning. De största och aggressivaste fiskarna fångas lätt vid utfodringen, vilket underlättar storlekssorteringen.

slor, kräftdjur och alger
genom extensiv eller in-
s genom en rad olika åt-
v näringsdjur, gödsling,
v fisket.

Musselodling på svenska västkusten är ett annat exempel på en extensiv odlingsform. Man hänger ut vertikala band i vattnet på vilka mussellarverna fäster sig. De utnyttjar sedan den naturliga planktonproduktionen i vattnet. Musselodling på västkusten är troligen ett av de effektivaste och billigaste sätten att producera animaliskt protein.

Även i Sverige har man diskuterat anläggandet av artificiella rev på västkusten för att öka produktionen av hummer och krabba. Genom lämpliga anordningar på botten och utsättning av mussellinor för produktion av blåmusslor kan troligen en betydligt högre produktion erhållas. Musslorna (den koncentrerade energin) droppar av banden successivt allteftersom de tillväxer och ger näring åt bottenlevande djur.

Alla övergångsformer finns givetvis till de intensiva odlingssystemen, där man tillsätter föda och/eller annan energi. Genom detta kan produktionen öka högst betydligt per ytenhet. I Sverige avkastar sjöarna i genomsnitt 1—10 kg fisk per hektar och år. I intensiva odlingar får man i regel 3—5 storleksordningar större produktion eller mer i mycket högintensiva system. Det innebär 1 000—100 000 kilos produktion per hektar (jfr sid. 30—31).

De intensiva systemen på land består av dammar, tråg, bassänger, silo m m. Recirkulationssystem med återanvändning och rening av vatten är det mest teknologikrävande och är ännu inte fullt utvecklade för produktion av stor fisk. Däremot fungerar de bra för yngelproduktion. Dessa system kan komma att innebära ett stort genombrott för den framtida fiskodlingen.

På land har under det sista årtiondet alltför integrerade system utvecklats. Genom tillvaratagande av spillvärme från industri, reningsverk och kraftverk kan billig energi erhållas och lönsamheten i odlingar ökas. Även varmvattensarter kan då odlas i vårt bistra klimat. Man strävar även efter integrering med jordbruk och industri efter kinesisk modell, för att tillvarata avfall. Rens vid slakt, överskottssäd och restprodukter från produktionen kan utnyttjas som föda. Avfall vid djur- och industriproduktion kan också användas som substrat vid odling av födoorganismer.

Även en direkt integrering mellan jordbruk och fiskodling för att utnyttja samma mark används på många håll i världen. En risproduktion följs av en fiskproduktion eller ris och fisk odlas samtidigt. Det förtjänar att påpekas att även i Sverige har vi haft växelbruk mellan fiskodling och produktion av säd.

Sjöbaserade odlingssystem är ofta intensiva. Kassar, burar och inhägnade vikar håller djuren instängda. Man tillför lämplig föda för att erhålla god tillväxt.

För närvarande kan man se en trend mot allt fler polykulturer i stället för enarts-system. I dammar kan man höja produktionen högst väsentligt genom att hålla olika arter som utnyttjar olika typer av naturlig föda som växtplankton, djurplankton och bottenlevande djur — detta också efter kinesisk modell. I västerlandet experimenteras också med integrerade system med polykulturer av fisk och t ex hönsproduktion.

Det stora intresset för den nya tekniken med algodlingar på land bör uppmärksammas. Genom att spraya eller strila havsvatten över algerna och samtidigt tillföra näringsämnen, har man lyckats öka produktionen väsentligt och samtidigt framställa "rena" alger utan påväxt av andra arter.

Figur 8. Marina alger

De ovan nämnda te

A. NATURLIG PRO

B. EXTENSIV PRO

- a. Dammar
- b. Inhägnade vik
- c. Sea ranching
- d. Lake ranching
- e. Musselodling
- f. Artificiella re

C. INTENSIV PRO

I. Landbaserad

- a. Dammar
- b. Tråg, bassäng
- c. Recirkulations
- d. Integrerade sy
Fiskodling —
Fiskodling —
e. Algodling på l

II. Sjöbaserad

- f. Nätkassar, bu
- g. Inhägnade vik

ciella rev på västkusten
ämpliga anordningar på
blåmusslor kan troligen
koncentrerade energin)
ger näring åt bottenle-

lingssystemen, där man
produktionen öka högst
snitt 1—10 kg fisk per
storleksordningar större
innebär 1 000—100 000

bassänger, silo m m. Re-
ten är det mest teknolo-
on av stor fisk. Däremot
komma att innebära ett

e system utvecklats. Ge-
sverk och kraftverk kan
en varmvattensarter kan
rering med jordbruk och
ns vid slakt, överskotts-
om föda. Avfall vid djur-
vid odling av födoorga-

g för att utnyttja samma
i följs av en fiskproduk-
pekas att även i Sverige
av säd.

rar och inhägnade vikar
erhålla god tillväxt.

turer i stället för enarts-
sentligt genom att hålla
som växtplankton, djur-
dell. I västerlandet expe-
rer av fisk och t ex höns-

ur på land bör uppmärk-
gerna och samtidigt till-
väsentligt och samtidigt



Figur 8. Marina alger kan odlas på land med sprayteknik. Foto: Hans Ackefors.

De ovan nämnda teknikerna kan sammanfattas i följande schema:

A. NATURLIG PRODUKTION

B. EXTENSIV PRODUKTION

- a. Dammar
- b. Inhägnade vikar, sund m m
- c. Sea ranching
- d. Lake ranching
- e. Musselodling
- f. Artificiella rev

C. INTENSIV PRODUKTION

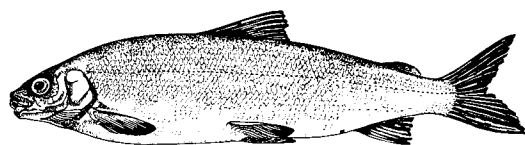
I. Landbaserad

- a. Dammar
- b. Tråg, bassänger, silos
- c. Recirkulationssystem
- d. Integrerade system
 - Fiskodling — jordbruk
 - Fiskodling — industri
- e. Algodling på land

II. Sjöbaserad

- f. Nätkassar, burar
- g. Inhägnade vikar, sund m m.

Internationella satsningar



De senaste 20 åren har varit en period av ökande satsningar på vattenbruk i många länder. Orsakerna är många, men främst har efterfrågan och tillgång styrt

utvecklingen. I u-länder har det gällt att framställa billigt protein som efterfrågas i en svältande värld. I i-länder har efterfrågan på dyrare fiskarter som laxfiskar, plattfiskar, ål m fl varit en pådrivande faktor. Många länder har gjort stora satsningar inom området vattenbruk för att förbättra handelsbalansen. I USA utgör fisk- och skaldjursimporten inte mindre än ca 10% av handelsunderskottet och 28% om man undantar oljeprodukter. I flera länder har vattenbruket byggts upp för att öka sysselsättningen.

De flesta länder, myndigheter och internationella organisationer har insett att området kräver omfattande satsningar på utbildning och forskning för att investeringarna skall bli lönsamma. Det gäller bl a att finna arter och framförallt lämpliga stammar av dessa för olika typer av odlingar. Avelsarbetet är viktigt. Man måste utveckla bättre och billigare fodertyper. Kunskapen om sjukdomar och parasiter och deras bekämpande är viktig. Odlingstekniken måste anpassas till det egna landets förhållanden. Om möjligt bör man integrera vattenbruket med jordbruk och industri för att erhålla billigare energi och foder. Forskningen inom dessa områden har stora uppgifter att lösa. Utan en heltäckande forskning som spänner över hela vattenbruksområdet, kommer inte långsiktiga och framgångsrika odlingssystem att kunna byggas upp.

Satsningar utanför Europa

I tropiska områden är förutsättningarna störst att producera billigt fiskprotein. Ett omfattande utvecklingsarbete krävs dock. Som framgår av tabell 8 är vattenbruket svagt utvecklat bl a i Afrika och Latinamerika. Det behövs endast enkel teknologi och det är gott om arbetskraft. I stället för att utveckla ett högteknologiskt havsfiske, som en del av det internationella biståndsarbetet avsett, bör vattenbruket prioriteras i dessa länder. Kanada, Frankrike och Nederländerna ger för närvarande stora bidrag till en utveckling av vattenbruk i u-länder.

Det är många internationella organisationer som stöder utvecklingen av vattenbruk. United Nations Developing Program (UNDP), Food and Agriculture Organization (FAO), Världsbanken, South East Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) och International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM) är exempel på sådana organisationer. I Samarbete med bl a FAO beräk-

nas 54 olika u-länder av vattenbruk :

I i-länder sker också och nationella företritten, Guinness,

Japan har sedan mängden odlade o Denna kvantitet u ningen från hav o skattad till drygt 1 ling satsar man ca

Det japanska prog omfattande. Inte r japansk lax (*Oncogram* har lett till e utom lax sätter ja (*Sardinops*), sill (*Curummaräka* (*Pecten* musslan *Pecten* oc

I Japan odlas fran och ayu. I saltvat (*Chrysophrys majcatissimus*), filefisl ra fiskarter. Bland

I USA stimuleras laxproduktionen sk la Havet. Vid kust miljoner smolt. I ("chinook"). Som jä smolt för uppväxt

För övrigt har en s ostron. Enligt "Na ram) skall teknik u hårdskaliga muss. *brachium*, sötvatte havsabborrar och r

I USA satsas 100 n Därtill kommer inv utvecklingsarbete l Enligt ett lagförsla ningar på forsknin stärka forskningsb

sningar

te 20 åren har varit en
v ökande satsningar på
ik i många länder. Orsa-
många, men främst har
an och tillgång styrt
gt protein som efterfrågas
e fiskarter som laxfiskar,
änder har gjort stora sats-
lelsbalansen. I USA utgör
handelsunderskottet och
vattenbruket byggts upp

anisationer har insett att
h forskning för att inves-
rter och framförallt lämp-
elsarbetet är viktigt. Man
pen om sjukdomar och pa-
en måste anpassas till det
ra vattenbruket med jord-
foder. Forskningen inom
eltäckande forskning som
ngsiktiga och framgångsri-

ducera billigt fiskprotein.
ngår av tabell 8 är vatten-
. Det behövs endast enkel
tt utveckla ett högteknolo-
iståndsarbetet avsett, bör
rike och Nederländerna ger
nbruk i u-länder.

er utvecklingen av vatten-
od and Agriculture Organi-
eries Development Center
tic Resources Management
rbete med bl a FAO beräk-

nas 54 olika u-länder satsa 3000 miljoner kronor på den kommersiella utveckling-
en av vattenbruk inklusive forsknings- och utvecklingsarbete.

I i-länder sker också omfattande satsningar på vattenbruk. Statliga myndigheter
och nationella företag, liksom stora internationella företag som Unilever, BP Nu-
trition, Guinness, Coca Cola m fl bidrar till denna utveckling.

Japan har sedan 1965 tredubblat sin produktion från odlingar. 1977 utgjorde
mängden odlade organismer 943 000 ton inklusive avkastningen av algodlingar.
Denna kvantitet utgjorde ungefär 9% av den nära 11 miljoner ton stora avkast-
ningen från hav och sjöar. Värdet av vattenbruksproduktionen i Japan är upp-
skattad till drygt 10 miljarder kronor. För att ytterligare stimulera denna utveck-
ling satsar man ca 150 miljoner kr per år i utvecklingsarbete.

Det japanska programmet för kläckning och utsättning av laxsmolt är mycket
omfattande. Inte mindre än 1 miljard laxsmolt av arterna hundlax, puckellax och
japansk lax (*Oncorhynchus masou*) sätts ut årligen. Framgångarna i detta pro-
gram har lett till en omfattande satsning på sea-ranching eller lake-ranching. För-
utom lax sätter japanerna i vildvatten ut fiskarterna ayu (*Plecoglossus*), sardin
(*Sardinops*), sill (*Clupea*), torsk (*Gadus*), plattfiskar, havsbraxen (*Sparus major*),
kurumaräka (*Penaeus japonicus*), blåkrabba (*Portunus*) och musslor, bl a kam-
musslan *Pecten* och havsörat *Abalone* (en snäcka) (Brown, 1977).

I Japan odlas framförallt följande arter i sötvatten: regnbåge, ål, två karparter
och ayu. I saltvatten produceras yellowtail (*Seriola quinqueradiata*), havsruda
(*Chrysophrys major*), taggmakrill (*Trachurus japonicus*), yellowjack (*Caranx deli-
catissimus*), filefisk (*Monacanthus cirrhifer*), puffer (*Fuga rubipes*) och en del and-
ra fiskarter. Bland kräftdjur skall framhållas räkan *Penaeus japonicus*.

I USA stimuleras bl a utvecklingen av ny teknik för räk- och laxodling. Ökning av
laxproduktionen sker framförallt genom en massiv satsning på sea-ranching i Stil-
la Havet. Vid kusten finns 154 kläckerier som år 1976 tillsammans satte ut 376
miljoner smolt. Huvuddelen av dessa var silverlax ("coho") och kungslax
("chinook"). Som jämförelse kan nämnas att Sverige producerar drygt 2 miljoner
smolt för uppväxt i Östersjön.

För övrigt har en stor satsning skett på amerikansk mal ("catfish") regnbåge och
ostron. Enligt "National Aquaculture Plan" (USA:s nationella vattenbruksprog-
ram) skall teknik utvecklas för 12 olika artkomplex: ostron, amerikanska malar,
hårdskaliga musslor, sötvattenskräftor inklusive brackvattensarter, *Macro-
brachium*, sötvattensabborrar, räkor, blåmusslor, olika fiskarter för agn, lax,
havsabborrar och regnbåge.

I USA satsas 100 miljoner kronor per år på forskning genom olika federala organ.
Därtill kommer investeringar inom olika stater, t ex Hawaii, vars forsknings- och
utvecklingsarbete beräknas kräva 30—50 miljoner kronor från och med år 1985.
Enligt ett lagförslag från 1980 i amerikanska kongressen skulle ytterligare sats-
ningar på forskning och utveckling ske. Under en treårsperiod avser man att för-
stärka forskningsbudgeten med 350 miljoner kronor.

Avsikten med denna kraftiga satsning är att uppnå en positiv handelsbalans för fiskprodukter. Enligt en prognos finns planer på att producera 250 000 ton fisk och skaldjur år 1990.

Satsningar i Europa

I Västeuropa uppgick vattenbruksproduktionen till 131 000 ton fisk och 400 000 ton skaldjur år 1980. Värdet av detta beräknades till ca 2 500 miljoner kronor. Den nuvarande tillväxthastigheten inom vattenbruk är 10–15% per år i Europa inklusive Norden.

Som exempel kan nämnas att fiskodlingarnas antal uppgår till 40 på Irland, 220 i Sverige, 450 i Norge och 1 000 i Västtyskland (1980). Även om regnbågsodlingarna dominerar är det framförallt laxodlingarnas antal som ökar mycket snabbt. År 1980 odlades 6 500 ton lax, men redan under 1982 beräknas produktionen uppgå till 12 500 ton. Än så länge dominerar regnbågsodlingarna fiskodlingen i Västeuropa med en avkastning på drygt 100 000 ton.

Speciell uppmärksamhet bör ägnas de stora satsningar som görs att utnyttja värmen i industriellt spillvatten för odling av varmvattenarter eller för att påskynda tillväxten hos kallvattenarter. Sådana satsningar görs i Västtyskland, Belgien, Frankrike, Spanien, Skottland m fl länder, och även i Sverige. Som exempel kan nämnas Tilapia-odlingar i Belgien, piggharsodlingar i Storbritannien, Frankrike och Spanien, och ålodlingar i flera länder, bl a i Sverige.

I Östeuropa uppgår fiskproduktionen till inte mindre än 500 000 ton, medan odling av musslor och alger är mycket blygsamma. Karparter utgör en stor del av fiskproduktionen. I Rumänien odlas 50 000 ton, i Ungern 32 000 ton och i Tjeckoslovakien 13 500 ton karp. I Sovjetunionen lär odlingsvolymen av karp vara ca 200 000 ton. Praktiskt taget hela denna produktion sker i dammar.

För övrigt bör nämnas de framgångsrika störodlingarna i Sovjetunionen. Man odlar utsättningsbar juvenil fisk av olika störarter som *Acipenser* spp. och *Huso huso*. Dessa sätts ut i Kaspiska havet, Svarta havet och Azovska sjön. I Vita havet sätter man ut silverlax ("coho").

I konsumtionsodlingar finner man arter som karp, regnbåge, multearter m fl. Experiment görs med pigghar, havsabborre och flera andra arter.

I Västeuropa odlas 400 000 eller 500 000 ton mollusker (olika statistiska uppgifter). Det är främst blåmusslor som odlas i stora mängder i Italien, Spanien, Frankrike och Holland, men även ostron odlas i stora kvantiteter. Inte mindre än 10 000 ton kammusslor produceras. Det kan förtjäna att nämnas att Frankrike också satsar stort på odlingar av hummer och räkor. Flera länder i Europa har planer på stora odlingar av sötvattenskräftor, vilka idag är av ringa omfattning.

Flera europeiska länder satsar nu stora summor på utveckling av vattenbruk. Tyvärr är uppgifterna om de olika ländernas ekonomiska satsningar svåra att erhålla.

la. Viss information för vattenbruk
ler Centre national
Förutom teknisk
heltid.

Satsningar

Även inom Norge
än 40 000 ton a

Tabell 10. Konsumtion

Danmark
Färöarna
Finland
Norge
Sverige

Summa

I Norge finns pl
tre gånger mer i
tecknar Norges
av lax, regnbåge
forskningsarbet
foderteknik.



Figur 9. Norska karpodlingar
des 12 500 ton lax

positiv handelsbalans för
ducera 250 000 ton fisk

000 ton fisk och 400 000
i 2 500 miljoner kronor.
0–15% per år i Europa

år till 40 på Irland, 220 i
en om regnbågsodlingar.
ökar mycket snabbt. År
nas produktionen uppgå
rna fiskodlingen i Väst-
om görs att utnyttja vär-
er eller för att påskynda
Västtyskland, Belgien,
erige. Som exempel kan
orbritannien, Frankrike

än 500 000 ton, medan
arter utgör en stor del av
n 32 000 ton och i Tjec-
volymen av karp vara ca
i dammar.

a i Sovjetunionen. Man
Acipenser spp. och *Huso*
zovska sjön. I Vita havet

åge, multearter m fl. Ex-
arter.

(olika statistiska uppgif-
Italien, Spanien, Frank-
r. Inte mindre än 10 000
att Frankrike också sat-
i Europa har planer på
ga omfattning.

klung av vattenbruk. Ty-
tsningar svåra att erhåll-

la. Viss information har dock erhållits från Frankrike. Den totala FoU-budgeten för vattenbruk under 1982 uppgår till 61 miljoner francs. Av denna budget erhåller Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO) 53 miljoner francs. Förutom teknisk personal m m beräknas ca 70 forskare arbeta med vattenbruk på heltid.

Satsningar inom Norden

Även inom Norden sker en omfattande satsning inom bl a matfiskodlingen. Mer än 40 000 ton av lax och regnbåge odlades år 1981 (tabell 10).

Tabell 10. Konsumtionsodling av regnbåge och lax i de olika nordiska länderna 1981.

	regnbåge ton	lax ton	regnbåge + lax ton
Danmark	19 500	—	19 500
Färöarna	300	—	300
Finland	7 000	—	7 000
Norge	4 000	8 500	12 500
Sverige	2 000	—	2 000
Summa	32 800	8 500	41 300

I Norge finns planer på att öka laxproduktionen till 25 000 ton år 1985. Detta är tre gånger mer än den totala fångsten av lax i Atlanten år 1979. Vad som kännetecknar Norges strävanden är bl a ett intensivt utvecklingsarbete för uppfödning av lax, regnbåge, torsk, piggar, hälleflundra, blåmussla m fl. Ett omfattande forskningsarbete bedrivs för att utveckla reproduktionsteknik, avelsarbete och foderteknik.



Figur 9. Norska kassodlingar av lax och regnbåge kan ha stor omfattning. Totalt producerades 12 500 ton lax och regnbåge år 1981. Foto: Ole Torrissen & Sønner, Norge.

Speciellt bör man uppmärksamma det förnämliga utvecklingsarbetet för odling av utsättningsbar torsk. Det är ett långsiktigt program för att förstärka lokala torskstammar i olika regioner längs norska kusten. Inte mindre än 13 personer är engagerade i detta utvecklingsprogram. Avelsarbetet på laxfisk bör också uppmärksammas. Genom olika avelsmetoder syftar man bl a till att få fram snabbväxande och sent könsmogna stammar samt sterila populationer.

Totalt beräknas forskningsinsatserna kosta mer än 20 miljoner per år förutom olika investeringar.

I *Danmark* har vattenbruk länge varit en stor näring och Danmark är fortfarande ledande i Norden. 1981 producerades nästan 20 000 ton regnbåge, huvudsakligen i dammbruk. Sedan 1980 sker en stor satsning för att utveckla havsbaserade odlingar. För närvarande bedrivs försöksverksamhet med bl a piggvar, regnbåge, ål, hummer, blåmussla och ostron. En intressant del av detta utvecklingsarbete är utnyttjandet av kylvatten vid värmekraftverk. I april 1981 beviljade Teknologirådet 11 miljoner kr till denna försöksverksamhet vid Enstedvaerket i Aabenraa.



Figur 10. Dammbruk är den vanligaste odlingsformen i Danmark. Inte mindre än ca 19 000 ton regnbåge producerades år 1981 i dammar. Foto: Bengt Larsson.

I *Finland* har en anmärkningsvärd ökning av produktionen av regnbåge skett från 4 000 till 7 000 ton under 1981. Dessutom har Finland ett omfattande fiskevårdsprogram med utsättning av ett 20-tal olika arter i sötvatten.

Man har också ett program för sea-ranching för utsättning av lax, öring och sik. Helt nyligen startades en kassodling för lax i Bottenhavet efter svensk modell. I Finland har också ett uppmärksammat utvecklingsarbete bedrivits vid Navire fiskodlingsanläggning. En jättelik, flytande och flyttningsbar anläggning för fiskodling i industriell skala har konstruerats. Anläggningen omfattar 8 000 m³ fiskodlingsvolym och producerar ca 200 ton regnbåge per år.

I Finland anslås nu drygt 100 miljoner mark för att bygga två statliga avelsstationer med möjligheter till forskning inom olika delar av vattenbruket. Man satsar således mycket på olika fiskevårdande åtgärder. På inte mindre än 16 orter

har man (eller har f rammet omfattar pr för konsumtionsodli insjööring, havsöring karp.



Figur 11. I Finland finns silos hos odlingsföretag. Foto: Hans Ackefors.

I *Sverige* har utvecklade utnyttjat de möjligheter som finns emot har våra odlingar utvecklats. Genom utsättning av olika arter som regnbåge, öring, sportfisket.

Tekniken för uppdragsodling har utvecklats. Denna teknik utnyttjas för odlingar av lax.

Konsumtionsodlingar av musslor. Den nuvarande tekniken odlas i framtiden.

De framgångsrika laxodlingarna i de försöken med kassodling blir aktuella i framtiden.

Utnyttjande av värmekraftverk, vilket påbörjats i stora förändringar i vattenbruk.

utvecklingsarbetet för odling
för att förstärka lokala
mindre än 13 personer är
i laxfisk bör också upp-
a till att få fram snabb-
ulationer.

joner per år förutom oli-

Danmark är fortfarande
regnbåge, huvudsakligen
utveckla havsbaserade
bl a piggvar, regnbåge,
tta utvecklingsarbete är
1 beviljade Teknologirå-
tedvaerket i Aabenraa.



z. Inte mindre än ca 19 000
sson.

n av regnbåge skett från
l ett omfattande fiske-
sötvatten.

ng av lax, öring och sik.
t efter svensk modell. I
te bedrivits vid Navire
sbar anläggning för fisk-
omfattar 8 000 m³ fisk-

ga två statliga avelsstä-
vattenbruket. Man sat-
nte mindre än 16 orter

har man (eller har fastställda planer på) odlingsanstalter eller kläckerier. Prog-
rammet omfattar produktion av följande arter för utsättning i vilda vatten eller
för konsumtionsodlingar; Östersjölox, insjölox, Nevalax, regnbåge, bäckröding,
insjööring, havsöring, röding, kanadaröding, harr, bottensik, planktonsik, gös och
karp.



*Figur 11. I Finland finns några av Europas största regnbågsodlingar. Bilden föreställer fo-
dersilos hos odlingsföretaget "Savon Taimen Oy". Detta företag producerar 400 ton per år.
Foto: Hans Ackefors.*

I Sverige har utvecklingen av konsumtionsodlingar varit långsam. Vi har inte ut-
nyttjat de möjligheter som bl a funnits att odla lax, regnbåge m fl fiskarter. Där-
emot har våra odlingar av fisk för utsättning i hav och sjö varit relativt omfattan-
de. Genom utsättning av främst lax, öring och ål har yrkesfisket gynnats. Andra
arter som regnbåge, öring, bäckröding, röding och harr har betytt mycket för
sportfisket.

Tekniken för uppdragning av laxsmolt bygger på ett svenskt utvecklingsarbete.
Denna teknik utnyttjade norrmännen skickligt när man satte igång konsumtions-
odlingar av lax.

Konsumtionsodlingarna i Sverige har hittills dominerats av regnbåge och blå-
musslor. Den nuvarande trenden tyder på att betydligt fler arter kommer att
odlas i framtiden.

De framgångsrika laxodlingsförsöken i kassar i Bottenhavet och de nyss påbörja-
de försöken med kassodling av röding ger oss antydningar om att betydligt fler ar-
ter blir aktuella i framtiden.

Utnyttjande av värmen i industriellt processvatten eller i kylvatten från kraft-
verk, vilket påbörjats eller planeras på flera håll i Sverige, kommer att innebära
stora förändringar inom svenskt vattenbruk bl a med hänsyn till artval och tek-
nik.



Figur 12. Uppdragning av laxsmolt i kompensationsanläggningar bygger på ett svenskt utvecklingsarbete. Bilden visar tråghallen i Norrforsens laxodling. Foto: Hans Ackefors.

Anläggningar för odling av ål finns redan och flera planeras. Tekniken bygger på tillvaratagande av industriellt varmvatten. På samma sätt planeras även odling av utländska arter som *Macrobrachium*. Denna räka växer snabbt i varmt vatten. Men även våra kallvattensarter som piggvar, regnbåge m fl kan nu odlas året om i optimal temperatur som normalt endast finns under några månader i vårt klimat.

Odlingar av kräftor, både vår inhemska flodkräfta och den importerade signal-kräftan, kommer säkerligen också att utnyttja olika värmekällor som kommunalt avloppsvatten eller spillvärme från industrin.

Hittills har de svenska satsningarna på att stimulera denna utveckling varit ytterst blygsamma. I denna rapport ges därför förslag till en kraftig upprustning av svenskt forsknings- och utvecklingsarbete (se sid. 88). I samband därmed måste undervisningen inom vattenbruket stimuleras (se sid. 91). Dessa frågor behandlas utförligt i rapporten "Hur lär man sig odla?".



Figur 13. Ålodling är lönsam om man kan ta tillvara spillvärme från industrier. Foto: Peter Voithkans.

Internatio

Varje land har sär-
nomiska och admini-
ningar. Det är där-
lägger de olika ut-
spektive tillämpni-
över i kommersiel-

Trots att förhållar-
mässigt och ekon-

Inriktningen av d-
perspektiv. Den m-
ningsinnovationer
miljöaspekter och
vore rationellt om
skulle ömsesidigt k-
man bör satsa på i
sättningar.

Än viktigare är att
ta forskningsproje-
forskningsinsatser

Eftersträvansvärt
grupper för utvär-
projekt.

Samverkan bör i fl-
vidkommande bör
som när det gäller
helt andra utgång
gränsning i våra
kan dock mer eller
är viktigt att anpa-
göra insatser som s-
länderna. Vattenb-
d v s tekniken får
utom anpassad till

Förutsättningar fö-
vetenskaplig instit
USA. Dessa akvak-
het ger fördjupade
en i det egna lande

Internationell samverkan

Varje land har särpräglade förutsättningar för vattenbruk, bestämda av socioekonomiska och administrativa faktorer, men också av specifika ekologiska förutsättningar. Det är därför avgörande för ett framgångsrikt vattenbruk att man klarlägger de olika utslagsgivande variablerna inom det egna landet. Nya idéer respektive tillämpning från andra länder bör testas i mindre skala innan de förs över i kommersiella odlingar.

Trots att förhållandena är olika i olika länder står mycket att vinna utvecklingsmässigt och ekonomiskt om det internationella samarbetet breddas.

Inriktningen av den nationella FoU-verksamheten bör ske i ett internationellt perspektiv. Den mest naturliga formen för internationell samverkan gäller *forskningsinnovationer* inom odlingsmetodik vilken t ex omfattar tekniska aspekter, miljöaspekter och biologiska kunskaper om fisk, kräftdjur, skaldjur och alger. Det vore rationellt om olika länder specialiserade sig inom skilda områden. Fördelar skulle ömsesidigt kunna vinnas om överenskommelser träffades om vilka odlingar man bör satsa på i resp länder — med utgångspunkt från det egna landets förutsättningar.

Än viktigare är att internationell samverkan eftersträvas i gemensamma *konkreta forskningsprojekt* exempelvis inom vattenbruket. Varje land måste göra rejäla forskningsinsatser, för att rationella resultat skall erhållas.

Eftersträvansvärt är också att tillskapa internationellt sammansatta referensgrupper för utvärdering och vägledning beträffande inriktningen på forskningsprojekt.

Samverkan bör i flera avseenden prioriteras inom *utbildningssektorn*. För svenskt vidkommande bör u-länderna kunna ges särskild prioritet. Såväl klimatmässigt som när det gäller ekonomiska möjligheter och tekniskt kunnande har u-länderna helt andra utgångslägen än t ex Sverige. Skillnaderna i sig utgör en viktig begränsning i våra möjligheter till samverkan. Generella kunskaper inom landet kan dock mer eller mindre direkt integreras i den svenska biståndspolitik. Det är viktigt att anpassa medlen efter målen. Målet med det svenska biståndet är att göra insatser som skall bidra till såväl social som ekonomisk utjämning i biståndsländerna. Vattenbrukets utveckling ska dessutom ske med s k "anpassad teknik", d v s tekniken får *inte* vara kapitalintensiv utan arbetskraftsintensiv och dessutom anpassad till den fysiska miljön.

Förutsättningar för en dylik verksamhet är dock att Sverige bygger upp en tvärvetenskaplig institution av den typ som finns i Stirling i Skottland och Auburn i USA. Dessa akvakulturinstitutioner är levande bevis på hur utbildningsverksamhet ger fördjupade internationella kontakter och samtidigt stimulerar utvecklingen i det egna landet.



...ar bygger på ett svenskt ut-
g. Foto: Hans Ackefors.

...ras. Tekniken bygger på
...ätt planeras även odling
...r snabbt i varmt vatten.
...fl kan nu odlas året om i
...a månader i vårt klimat.

...den importerade signal-
...ekällor som kommunalt

...nna utveckling varit yt-
...n kraftig upprustning av
...samband därmed måste
...Dessa frågor behandlas



...från industrier. Foto: Peter

För att uppfylla bl a nämnda biståndspolitiska mål krävs bl a solid kunskap om socialantropologiska och ekologiska förhållanden i allmänhet och fiskeribiologiska i synnerhet.

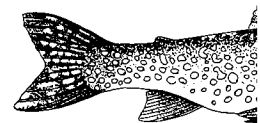
Den samlade svenska kunskapen om intensiv och extensiv fiskodlingsverksamhet, fiskemetoder och utbildningsfrågor kan anpassas till avnämrländernas förhållanden. Allmän kunskap om t ex odlingsmetodik och teknik, foderfrågor, sjukdomsfrågor och avelsmetodik är generellt intressant. Detta gäller särskilt sötvattenssektorn.

Av speciellt intresse är utvecklingen av det nordiska samarbetet. Detta har tidigare skett efter traditonellt internationellt mönster, d v s att samarbetet främst varit grundat på personliga kontakter. Under de senaste fem åren har, i takt med ett kärvare ekonomiskt klimat, ett finansierat samarbete mellan myndigheter och forskningsinstitutioner inletts.

För Sveriges del har Finland och Norge varit de mest naturliga samarbetsländerna. Det har även utvecklats samnordiska organ inom fiskeriforskningen, t ex Nordiska kontaktorganet för fiskefrågor, Nordiska Ministerrådets arbetsgrupp för "Gensamarbeid i Norden for fisk" samt "Nordisk Jordbruksforskarens Förenings arbetsgrupp i Fiskeoppdrett". Det Nordiska kontaktorganet för fiskefrågor tillsatte en ad hoc-grupp i slutet av 1981 för att utreda samarbetet i vattenbruksfrågor inom Norden. Gruppen, som sammanträdde i februari 1982, rekommenderade att ett fördjupat samarbete inom forskning och utbildning borde främjas.

När det gäller juridiska, ekonomiska och marknadsmässiga frågor är det betydligt svårare att överföra erfarenheter till andra länder. Föreliggande rapporter om vattenbrukets förutsättningar i Sverige skulle dock kunna tjäna som incitament till liknande utredningar i andra länder.

Den sv



sill i nordsjöområdet EG, införandet av fisk efterfrågan samt han

Den kraftiga överfisk åren 1964—1966, ble nas ekonomi förstörd 1974 och sillfiskeförk hämtat sig.

Under åren 1965—19 p g a det minskade si utsträckning fiska i K

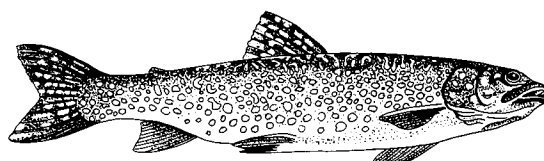
I fiskeristyrelsens sen yrkesfiskets struktur kar bl a på olönsamh

Av de totala stödåtgä går ca 75 miljoner kr tens jordbruksnämnd av vissa strukturratio

Införandet av fiskezo mil ut från land har i blivit utestängt från torskfiskar, plattfiska havskräftor på "svens

Förutom minskade få har möjligheterna att svenska marknaden k viss del med torsk. (torsk då fiskevolymen är en import nödvänd fiskarter och högföra den svenska laxkonsum stod år 1980 av impo

Den svenska situationen



Det svenska yrkesfisket befinner sig i en brydsam situation. Lönsamheten minskar. Detta har sin grund i historiska händelser som överfiskningen av

sill i nordsjöområdet under 1960-talet, bildandet av gemensamma marknaden EG, införandet av fiskezoner efter 1977, men är också betingad av marknadens efterfrågan samt handelspolitiska och fiskeripolitiska förhållanden.

Den kraftiga överfiskningen av sillbestånden i nordsjöområdet, framförallt under åren 1964—1966, blev en katastrof för sillen och underlaget för de svenska fiskarnas ekonomi förstördes. Trots införandet av "förbudsmånader", fiskekvoter sedan 1974 och sillfiskeförbud fr o m 1979 har sillbestånden i Nordsjön ännu inte återhämtat sig.

Under åren 1965—1970 måste över 200 stora västkusttrålare säljas till utlandet p g a det minskade sillfisket i Nordsjön. Kvarvarande båtar började i allt större utsträckning fiska i Kattegatt och senare i Östersjön.

I fiskeristyrelsens senaste långsiktsplan för yrkesfisket analyseras det nuvarande yrkesfiskets struktur, marknad, fiskbeståndens storlek m m. Denna översikt pekar bl a på olönsamheten i sillfisket och svårigheterna att avsätta sill.

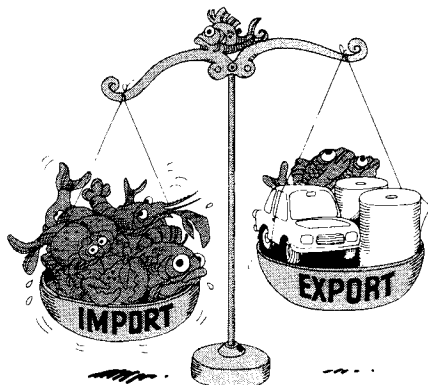
Av de totala stödåtgärderna för det svenska fisket på ca 100 miljoner kr per år åtgår ca 75 miljoner kronor för pristillägg, då främst till sill- och torskfisket (Statens jordbruksnämnd, Dnr-379/82). I långsiktsplanen framhålls nödvändigheten av vissa strukturrationaliseringar.

Införandet av fiskezoner utanför varje lands gränser till mittlinjen eller 200 sjömil ut från land har inneburit att Sverige med vissa undantag för mindre kvoter blivit utestängt från fiske i Nordsjöområdet inte bara avseende sill, utan också torskfiskar, plattfiskar m m. De senare erhöles i utbyte för bl a danskt fiske av havskräftor på "svenskt" vatten i Kattegatt och lax i Östersjön.

Förutom minskade fångstvolymen med ca 40% i jämförelse med rekordåret 1964 har möjligheterna att fånga fisk av olika slag för svensk konsumtion minskat. Den svenska marknaden kan endast tillfredsställas fullt ut av svenskfångad sill och till viss del med torsk. (Teoretiskt kan dock marknaden förses med svenskfångad torsk då fiskevolymen överstiger konsumtionen). För övriga fiskslag och skaldjur är en import nödvändig för att tillfredsställa marknaden. Det är främst dyrare fiskarter och högförädlade fiskprodukter som importeras till Sverige. Ca 95% av den svenska laxkonsumtionen och 80% av konsumtionen av djupfryst torsk bestod år 1980 av import. Torskimporten kommer dock att minska genom den ut-

byggnad av förädlingsindustrin som skett i Sverige. Den svenska exporten däremot, består nästan helt av oförädlad färsk sill, strömming och torsk där priserna är låga och konsumtionen stagnerande.

I fiskeristyrelsens långsiktsplan framhålls nödvändigheten av en minskning av den nuvarande laxfångsten i Östersjön med hänsyn inte minst till den naturliga reproduktion av lax som fortfarande finns i några älvar. Farhågor uttrycks också för minskningen av ålbestånden och förslag till utsättning av ålyngel ges.



Figur 14. Den stora fiskimporten utgör vissa år en betydande del av vårt handelsunderskott med utlandet.

För att täcka den inhemska efterfrågan av högprisfisk importerar Sverige bl a 1 1/2 kg lax- och plattfiskar per person och år.

Den stora fisk- och skaldjursimporten har resulterat i ett växande handelsunderskott från 535 miljoner kr år 1975 till 1,1 miljard kr år 1980. Glädjande nog har detta handelsunderskott minskat under 1981 till 614 miljoner kr, bl a till följd av en ökad export.

För att minska detta handelsunderskott som under 1981 utgjordes bl a av laxfiskar (—113 miljoner kr), plattfiskar (—98 miljoner kr) och kräftdjur (—289 miljoner kr) borde Sverige gynna uppbyggnaden av ett svenskt vattenbruk. Det skulle säkerligen inte bara bidra till en minskning av fiskproduktimporten, utan också komma att ge exportinkomster. Detta gäller inte bara sannolika exportobjekt som blåmussla och ål. Möjligheter öppnar sig också för svensk industri att sälja hela fiskodlingssystem och utrustning till olika anläggningar.

Konkurrensförhållanden

Nedan redovisas två typer av konkurrens. Den ena gällande mellan olika länder (importkonkurrens) och den andra avseende konkurrens om råvaror (fiskfoder).

Importkonkurrens

Det är nödvändigt att försörjning på samma alltid åtnjutit en särställning har man kunnat portavgifter. På t ex vid CIF-pris, dvs världsmarkens pris med vårt inhemska pris tillagt att fisket och dess

Det är sannolikt svårt att få ett högre svenskt importpris om att vissa förändringar (se sid. 59). Jämfört med andra länder som måste tillföra

Nuvarande fiskodlingarna bl a därför att dessa betonas mineras emellertid av i mark. Enligt statistik för

Färsk lax
Annan färsk laxfisk
Fryst lax
Annan fryst laxfisk

Totalt

Värdeomförd dominans i ligare puckellaxen ("Pir kr/kg. Båda typerna utgör rad teknologi och är ett ter.

Med nuvarande odlings sin verksamhet vid förs på val av art, storlek, ko ra att prisdifferensen i de. Med effektivare odl rätt uppbyggd och orga

Till sist skall även tidsf utveckling som nu äger pen beträffande forskr forskningens resultat o kan ett svenskt vattenf

n svenska exporten där-
ig och torsk där priserna

ten av en minskning av
minst till den naturliga
Farhågor uttrycks också
ng av ålyngel ges.

Importkonkurrens

Det är nödvändigt att se fiskerinäringen som en väsentlig del av vår nationella försörjning på samma sätt som man gör med jordbruket. Sveriges jordbruk har alltid åtnjutit en särställning bland våra näringar och i skydd av en stark organisation har man kunnat upprätthålla en stor produktion som skyddats av höga importavgifter. *På t ex vissa köttprodukter är importavgiften lika hög som varans CIF-pris, d v s världsmarknadspiset fördubblas i importledet för att komma i nivå med vårt inhemska pris.* Av bl a beredskaps- och sysselsättningsskäl är det viktigt att fisket och dess produkter blir behandlade utifrån samma synsätt.

Det är sannolikt svårt att förhandla fram nya bilaterala handelsavtal inbegripande ett högre svenskt importskydd för fiskeprodukter men styrgruppen är övertygad om att vissa förändringar är nödvändiga, bl a av nationella ekonomiska skäl (se sid. 59). Jämfört med jordbruksprodukter är det dessutom relativt måttliga avgifter som måste till för att jämna ut prisnivåerna.

Nuvarande fiskodlingar har till största delen byggts upp kring laxartade fiskar, bl a därför att dessa betingar ett relativt högt pris. Den svenska konsumtionen domineras emellertid av importerad lax från Kanada/USA och regnbåge från Danmark. Enligt statistik från statens jordbruksnämnd importerades 1981:

Färsk lax	608 ton	Värde 22 770 tkr = 37,45/kg
Annan färsk laxfisk	316 ton	Värde 5 519 tkr = 17,47/kg
Fryst lax	4 385 ton	Värde 86 630 tkr = 19,76/kg
Annan fryst laxfisk	842 ton	Värde 11 848 tkr = 14,07/kg
Totalt	6 151 ton	Värde 126 767 tkr

Värdemässigt dominerar importen av fryst lax från Kanada/USA, främst den billigare puckellaxen ("Pinklax") till ca 17 kr/kg, och hundlax ("Chumlax") till ca 25 kr/kg. Båda typerna utgör produkter av en effektiv produktionskedja med avancerad teknologi och är ett uppskattat och prisvärt alternativ för svenska konsumenter.

Med nuvarande odlingsteknik har svenska fiskodlare svårigheter att få ekonomi i sin verksamhet vid försäljningspriser under 25 kr/kg för stor regnbåge. Beroende på val av art, storlek, konserveringsgrad och distributionsform kan man konstatera att prisdifferensen i förhållande till importerad fisk inte är alltför avskräckande. Med effektivare odlingsmetoder och ett visst gränsskydd kan fiskerinäringen, rätt uppbyggd och organiserad, bli en mycket viktig nationell tillgång.

Till sist skall även tidsfaktorn beröras. Det gäller att ta del i den mycket snabba utveckling som nu äger rum. Den internationella utvecklingen är framförallt öppen beträffande forskningssidan. Vi kan endast få del av den internationella forskningens resultat om vi har något att ge i stället. Endast i öppen konkurrens kan ett svenskt vattenbruk växa sig starkt. Ju snabbare denna tillväxt kommer

lav vårt handelsunderskott

importerar Sverige bl a

c växande handelsunder-
1980. Glädjande nog har
joner kr, bl a till följd av

bl utgjordes bl a av lax-
och kräftdjur (—289 mil-
kt vattenbruk. Det skul-
uktimporten, utan också
olika exportobjekt som
ik industri att sälja hela

nde mellan olika länder
om råvaror (fiskfoder).

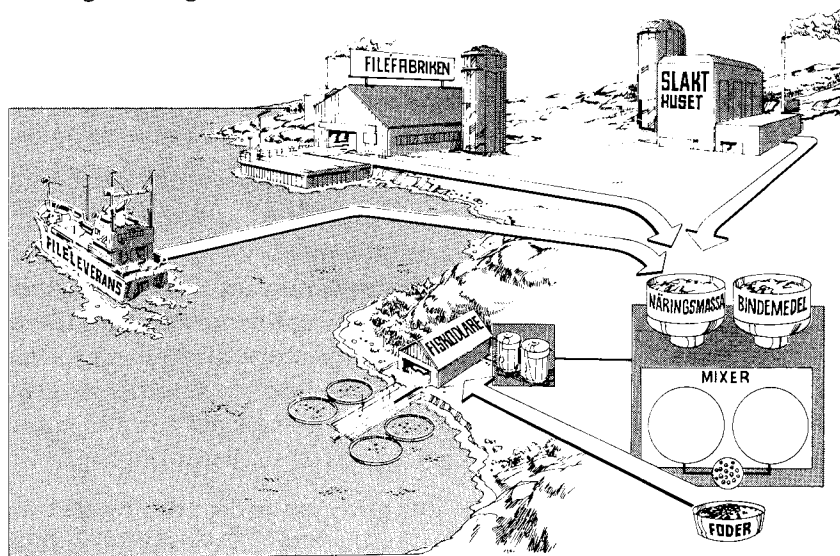
till stånd, desto större utsikter har vi att nå goda resultat. Med ytterligare dröjsmål riskerar Sverige att komma efter i utvecklingen av vattenbruk. Snabbhet är här av nöden.

Fiskfoder

Foderfrågorna kommer att spela en stor roll inom vattenbruket. De berör vattenbrukets ekonomi, men är ytterst en fråga om resurser. Förutom traditionella råvaror som fiskmjöl, sojamjöl, blodmjöl, sädesslag m m utgör vissa avfallsprodukter från jordbruk, fiske, industrier och samhällen sådant som kan användas till framställning av fiskfoder.

För att tillgodose fiskens behov av proteinrikt foder används idag hackad fisk, fiskavfall och ett bindemedel med vitamintillsats för att tillverka våtfoder eller halvtorr foder (semi-moist). För torrfoderframställning används t ex sillmjöl, fiskmjöl, sojamjöl, torrjäst, förklistrat vete, vetekli, loddolja och olika salt- och vitamintillsatser.

Framställning av fiskmjöl innebär bl a att fisken separeras i tre huvudkomponenter: protein, fiskolja och vatten. Detta kräver energi. Ytterligare energi åtgår sedan vid tillblandningen av råvarorna och vid pelleteringen. Stora ansträngningar görs därför att utveckla olika ensileringsmetoder, där hela fisken används. Foderfiskar ensileras och blandas med vegetabiliskt mjöl (bindemedel) för tillverkning av semi-moist foder. Den sker antingen vid de olika fiskodlingsanläggningarna, eller centralt, vid en större enhet avsedd enbart för foderframställning. I det senare fallet transporteras det färdiga fodret till fiskodlingsanläggningen. I det förra fallet sker i stället transport av industrifisk direkt till fiskodlingen. En modell för detta framgår av fig. 15.



Figur 15. Tekniken med att ta tillvara fiskavfall, industrifisk och slaktavfall för tillverkning av fiskfoder utvecklas allt mer. Genom olika ensileringsmetoder framställs en fiskfodermassa (ensilage), som sedan blandas med bindemedel till fiskfoder.

Hittills har fiskmjöl ut
fiskmjöl används för at
hang påpeka att mellan
yttra på världsmarkna
Som exempel kan näm
ten är rens. Stora mäng
bart i Norge slängs årl
räcker till att producer

Andra råvaror för fran
bägg storvuxna plankt
fitlut och encellsprotein

Mycket stora mängder
kreatur och endast förh
bör framhållas att fiske
bättre än svin och broil

Tabell 11. Protein- och en
(Austreng, 1977).

Foderutnyttjande

Bruttoenergi %
Omsättbar energi %
Protein %

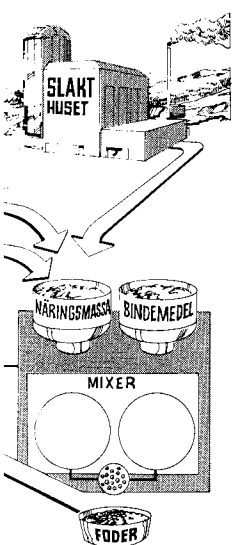
Ett stort forsknings- och
och Skottland för att
fiskmjöl mer eller mind
Skottland och vid unive
krill testas som ersättni
i Hamburg, Tyskland. I
av dagmaskar till fisk
nötkreatursproduktion.
mast beskrivas som en
återcirkulering av närir
ras med algodlingar. De
att minska miljöpåverk

at. Med ytterligare dröjs-
vattenbruk. Snabbhet är

bruket. De berör vatten-
rutom traditionella råva-
ör vissa avfallsprodukter
n kan användas till fram-

ivänds idag hackad fisk,
t tillverka våtfoder eller
g används t ex sillmjöl,
dalolja och olika salt- och

as i tre huvudkomponen-
terligare energi åtgår se-
n. Stora ansträngningar
la fisken används. Foder-
medel) för tillverkning
llingsanläggningarna, el-
framställning. I det senare
ggningen. I det förra fal-
kodlingen. En modell för



och slaktavfall för tillverk-
etoder framställs en fiskfo-
skfoder.

Hittills har fiskmjöl utgjort 40–50% av torrfodret. Kritik har riktats mot att fiskmjöl används för att föda upp fisk. Det är därför befogat att i detta sammanhang påpeka att mellan 30 och 40% av världens havsfiskefångster inte går att avyttra på världsmarknaden. Dessutom tillverkas fiskmjöl av rensat i filéfabriker. Som exempel kan nämnas att endast mellan 29 och 37% av torsken blir filéer, resten är rens. Stora mängder fiskavfall går förlorat eller dumpas direkt i havet. Endast i Norge slängs årligen 250 000 ton. Denna mängd, omvandlad till fiskfoder, räcker till att producera 40 000 ton lax (Gjedrem 1981).

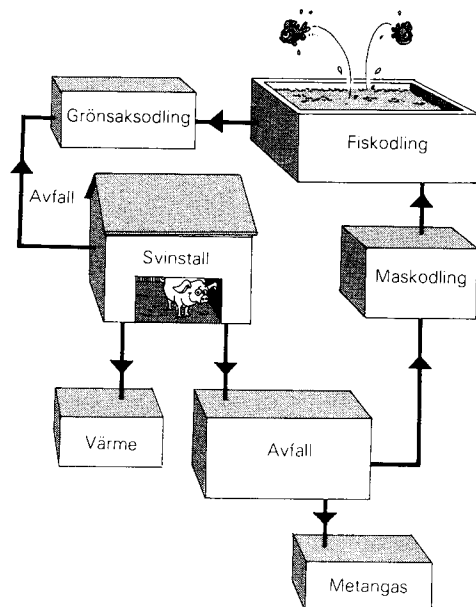
Andra råvaror för framställning av fiskfoder är hoppkräftan *Calanus* och krill, bägge storvuxna plankton, som bl a i Norge används som fiskfoder. Jäst från sulfitol och encellsprotein från olja och gas är andra lämpliga fiskfodermedel.

Mycket stora mängder fiskmjöl används för uppfödning av svin, broiler och nötkreatur och endast förhållandevis små mängder används till fiskfoder. Dessutom bör framhållas att fisken utnyttjar födan i form av protein och energi betydligt bättre än svin och broiler (tabell 11).

Tabell 11. Protein- och energiutnyttjande för den ätbara delen av laxfisk, svin och broiler (Austreng, 1977).

Foderutnyttjande	Laxfisk (0–5 kg)	Svin (0–100 kg)	Broiler (0–1 kg)
Bruttoenergi %	27	16	11
Omsättbar energi %	39	20	16
Protein %	33	16	22

Ett stort forsknings- och utvecklingsarbete bedrivs för närvarande i bl a Tyskland och Skottland för att hitta ersättningsprodukter för fiskmjöl. Fiskfoder, där fiskmjöl mer eller mindre ersatts med sojamjöl provas vid universitetet i Stirling, Skottland och vid universitetet i Davies, Kalifornien. Olika andra växtprotein och krill testas som ersättningsmedel vid institutet för "Küsten- und Binnenfischerei" i Hamburg, Tyskland. Mycket intressanta försök görs i Stirling med produktion av dagmaskar till fiskföda, där utgångsprodukten är avfall vid svin-, broiler- och nötkreatursproduktion. Ett sådant system beskrivs i fig. 16. Försöken kan närmast beskrivas som en integrering med jordbruksproduktionen eller en form av återcirkulering av näringsämnen, vilket också kan ske i fiskodlingar som integreras med algodlingar. Dessa idéer beskrivs i miljörapporten i samband med försök att minska miljöpåverkan av fisk- och musselodlingar.



Figur 16. I skotska försök integreras svinodling och fiskodling. Avfallet från svinen bildar ett lämpligt substrat för maskproduktion, som i sin tur används till fiskföda. (Idé efter A. Tacon, University of Stirling.)

Motstående intressen: Hur skall våra vatten utnyttjas?

Det finns idag stora intressekonflikter vad gäller våra vattens utnyttjande. De kommer förmodligen att ytterligare skärpas i framtiden. Idag dominerar motsättningarna mellan de stora ekonomiska intressen som vill utnyttja vattnet som transportmedel och mottagare av avfall och de intressen som vill bevara och skydda vattnen. Skyddsaspekterna har tillvaratagits genom ett omfattande regelsystem som framförallt är inriktat på att behålla vattnen oförändrade.

Det har nyligen visats att skånska, näringsrika sjöar kan ge en fiskproduktion av 500 kg per hektar, om fisk på alla trofinivåer inbegripes. Med lämpliga styrmedel kan denna produktion förmodligen inriktas mot för människan nyttiga och önskvärda produkter. Det är högst troligt att produktionspotentialen hos andra, även icke näringsrika sjöar eller vikar, på liknande sätt kan utnyttjas, antingen med utgångspunkt från vattnet som helhet eller som del. Detta kommer med nödvändighet att innebära att vattnet förändras och blir mer näringsrikt till sin karaktär. Det synliga resultatet yttrar sig bl a i form av minskat siktdjup (ökad grumlighet), vars orsaker är en ökad primärproduktion. Några drastiska effekter som utslagning av bottenfaunan eller syrebrist kan dock inte tillåtas; som framhållits tidigare medför detta att syftet med åtgärden omintetgörs. Att vattenbruket kan minska siktdjupet har spelat en stor roll i diskussionerna om eventuella miljöeffekter.

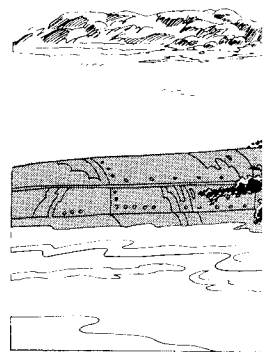
Ett minskat siktdjup ansett som ett tecken på att försurningen ger en negativ påverkan på produktionen mer eller mindre direkt.

Ett utnyttjande av vatten till bevarandeinriktad produktion måste därför övergripande utnyttjande klarläggas. Detta innebär att den produktionsförmågan måste utvärderas.

Etablering av vattenbruk i samband med vattendning, samtidigt som andra verksamheter, kan ge en ökad utnyttjande utan större olägenheter. Detta fall uppstår konkurrens mellan olika verksamheter. Detta är huvudsakligen på vattenmiljön, dels i form av miljökvalitet och dels i form av miljökvalitet.

Beträffande miljövärde och hänsyn till miljövärde, hänger samman med att övergripande ställningstagande skall nyttjas. Konflikterna mellan olika intressen elimineras genom en bättre samordning.

Den fysiska planeringen för vattenområdenas användning måste motstå de motstående intressen för en bättre hantering i tillståndet.



Figur 17. Det finns många olika typer av vattenområden i Sverige.

Ett minskat siktdjup anser somliga indikera ökade föroreningar. Samtidigt vet vi att föroreningen ger ett ökat siktdjup. Den ger klara fina badsjöar, där fiskproduktionen mer eller mindre har upphört.

Ett utnyttjande av vattnets produktionsförmåga står således i vissa fall i motsättning till bevarandeintressena. Om vattenbruket i Sverige skall kunna utvecklas måste därför övergripande principbeslut fattas, där målsättningarna för vattnets utnyttjande klarlägges. Den väsentliga frågeställningen är om vattnets potentiella produktionsförmåga får utnyttjas eller ska de bevaras oförändrade?

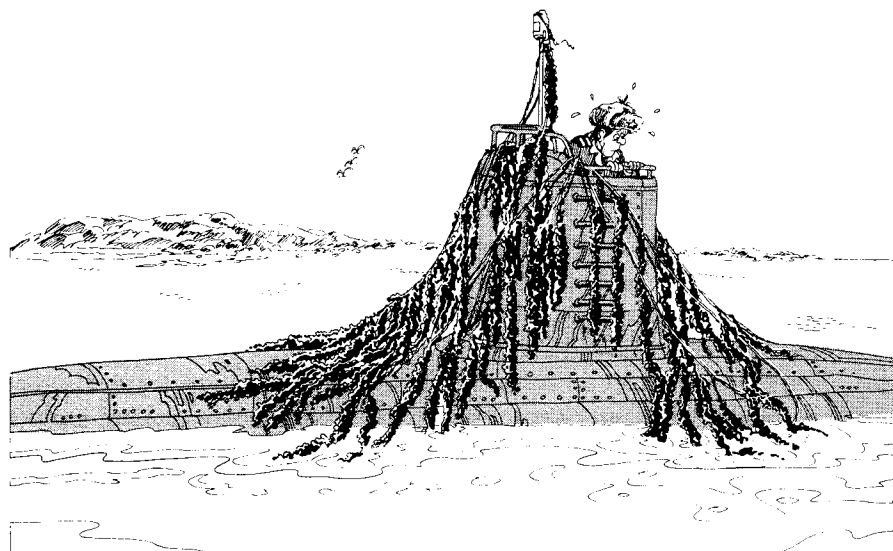
Etablering av vattenbruk inverkar på andra intressen vid vattenområdenas användning, samtidigt som naturligtvis vattenbruket självt på olika sätt kan påverkas av andra verksamheter i odlingsområdets närhet. Vattenbruk kan i allmänhet utan större olägenheter förenas med andra vattenanvändningsintressen. I vissa fall uppstår konkurrens om hur vattenområdet skall användas. I de fall konflikter uppstår är dessa i huvudsak knutna till lokaliseringsfrågor rörande dels störningar på vattenmiljön, dels att odlingarna anses ligga i vägen för båtfolk, fritidsboende m fl.

Beträffande miljövårdens och vattenbrukets intressen kan eventuella konflikter hänga samman med att de båda intressena är oförenliga eller att det saknas ett övergripande ställningstagande till hur våra vattenområdens produktionsförmåga skall nyttjas. Konflikter mellan vattenbruk och t ex fritidsboende bör kunna elimineras genom en bättre planering av vattenområdena.

Den fysiska planeringen av vattenområden syftar till att klargöra olika intressen för vattenområdenas användning. Där så erfodras bör avvägningar göras mellan motstående intressen för att underlätta kommunala ställningstaganden och ärendehantering i tillståndsfrågor.

vattens utnyttjande. De Idag dominerar motsättill utnyttja vattnet som som vill bevara och skyddett omfattande regelsysförändrade.

ge en fiskproduktion av Med lämpliga styrmedel niskan nyttiga och önsksentialen hos andra, även nyttjas, antingen med utkommer med nödvändigngsrikt till sin karaktär. t djup (ökad grumlighet), ska effekter som utslag; som framhållits tidiga- t vattenbruket kan min- eventuella miljöeffekter.



Figur 17. Det finns många intressenter för vattenområdenas användning. Konkurrensen om samma vattenområde kan skapa konflikter.

Metoder saknas i princip för att hantera vattenanknutna intressens anspråk på vattnet och för att samordna olika provningssystem för vattenanvändning. Detta medför stor osäkerhet hos ansvariga myndigheter och enskilda, i synnerhet när nya anspråk, från t ex vattenbruket tillkommer. Denna osäkerhet leder lätt till motsättningar mellan såväl myndigheter och enskilda som mellan vattenbrukare och andra intressenter. Det är därför viktigt att ett system för vattenplanering utvecklas. Ett led i en sådan utveckling kan vara att en kommunal vattenbruksplanering inleds i områden med ökande intresse för vattenbruk för att därmed underlätta tillkomsten av nya odlingar.

Vattenbruket och miljön

Helt oberoende av människan sker en ständig förändring av naturmiljön. Så har t ex sedan istidens slut pågått en ständigt tilltagande försurningsprocess. Människans aktiviteter har emellertid i hög grad påverkat både hastigheten och typen av förändringar. När en ny näringsgren som vattenbruket etableras, kommer den följaktligen att ge upphov till miljöförändringar.

Avsikten med vattenbruk är att utnyttja eller förändra biologiska system i sådan riktning att de producerar mer eller andra typer av organismer än vad som sker på naturlig väg. Detta kommer att medföra både negativa och positiva effekter för den omgivande miljön. Summan av dessa effekter blir under vissa förhållanden negativ. Detta bör då vägas mot de nyttigheter som vattenbruket kan ge.

Miljökonsekvenserna av vattenbruk uppmärksammas i mycket ringa omfattning i andra länder och i de internationella organisationer som hanterar vattenbruk. Detta betyder inte att miljöaspekterna är mindre viktiga. Tvärtom är det väsentligt att redan från början ta hänsyn till miljökonsekvenserna. Detta är viktigt även från odlings synpunkt. En felaktig lokalisering innebär inte endast att negativa miljöförändringar kan uppstå, utan även att t ex syrebrist kan slå ut hela odlingen. Dessutom påverkar odlingsmiljön i högsta grad de odlade produkternas marknadsvärde och kvalitet. Små jorddammar producerar fisk av betydligt sämre kvalitet än t ex kassodlingar i rent vatten. Ska Sverige hävda sig på den hårda fiskmarknaden, måste det ske genom produkter av mycket hög kvalitet.

Kunskaperna om vattenbrukets miljökonsekvenser är för närvarande mycket begränsade. I Sverige och i utlandet pågående undersökningar är än så länge av mycket ringa omfattning. I Sverige har diskussionerna fokuserats på de effekter som fosfor från exkrementer och foderspill kan medföra. Det finns nu beräkningar som antyder att det finns underskott av fosfor i fiskfodret. Storleken på fosforutsläppen, som idag baseras på ett teoretiskt underlag, kan således vara av mindre omfattning än beräknat. Ny forskning rörande närsaltsomsättningen i olika typer av fiskodlingar är således mycket angelägen.

Vid användandet av olämplig odlingsteknik kan vattenbruket ge upphov till icke önskvärda miljöeffekter. Det är därför viktigt att framhålla att vattenbruket omfattar många olika metoder och system. I vissa fall förekommer överhuvudta-

get inga utsläpp t ex fr
land. I andra fall, där i
rådet, blir det inga tills
belastning genom att s
ningarna. Liknande ä
näringsämnen ur vattn

I den snabba utvecklin
nödvändighet att inlem
det finns stora möjlig
gödselmedel för åkrar j
upp avfall och foderres
ning mot ett bättre fode
och mindre utsläpp till
turer i framtiden (jfr sic
totalt — foderutnyttjar

När miljökonsekvenser
syn till tekniska faktore
våra vatten är utomord
syn till den lokala vatte
tersom miljöeffekter av
duktionsvolym. Vissa
punkt och från odlings
mycket stort antal vika
bedrivs.

I det följande skall någ
efter skall en redogörel
med sig.

Genom foderspill och g
organiskt material. Om
grundbelastningen res
upphov till såväl lokala
rikning). Förenklat kan
ten, medan kväve intar
Östersjön är situatione

I det följande presente
bruk i förhållande till c

1990 kan vattenbruket
antas 4 000 ton odlas i
i slutna anläggningar n
kusten och insjöar.

Denna verksamhet kon
hållande till de totala bi

na intressens anspråk på vattenanvändning. Detta enskilda, i synnerhet när osäkerhet leder lätt till om mellan vattenbrukare m för vattenplanering ut- mmunal vattenbrukspla- ruk för att därmed under-

g av naturmiljön. Så har surningsprocess. Männi- le hastigheten och typen et etableras, kommer den

biologiska system i sådan ismer än vad som sker på och positiva effekter för under vissa förhållanden tenbruket kan ge.

tycket ringa omfattning i om hanterar vattenbruk. u. Tvärtom är det väsent- nserna. Detta är viktigt bär inte endast att nega- syrebrist kan slå ut hela l de odlade produkternas r fisk av betydligt sämre hävda sig på den hårda ket hög kvalitet.

n mycket begränsade. I å länge av mycket ringa u de effekter som fosfor u beräkningar som anty- eken på fosforutsläppen, vara av mindre omfatta- tningen i olika typer av

ruket ge upphov till icke nhålla att vattenbruket rekommer överhuvudta-

get inga utsläpp t ex från recirkulationssystem för fiskodling eller algodling på land. I andra fall, där utfodringen bygger på skräpfisk från det egna vattenom- rådet, blir det inga tillskott till ekosystemet i sjön. Däremot kan det bli en lokal belastning genom att sedimenterat material koncentreras under odlingsanlägg- ningarna. Liknande är förhållandena vid musselodling. Musslorna tar bort näringsämnen ur vattnet, men ger å andra sidan upphov till bottensediment.

I den snabba utvecklingen av vattenbrukstekniken kommer miljöaspekter med nödvändighet att inlemmas. Så kan i samband med musselodling framhållas, att det finns stora möjligheter att ta tillvara bottensediment och använda det som gödselmedel för åkrar på land. Försök pågår även att med olika metoder samla upp avfall och foderrester under fiskkassar. Teknikutvecklingen går även i rikt- ning mot ett bättre foderutnyttjande. Detta kommer att innebära bättre ekonomi och mindre utsläpp till miljön. Dessutom förväntas ett större intresse för polykul- turer i framtiden (jfr sid 25). Denna teknik kan betyda ett bättre — kanske nästan totalt — foderutnyttjande.

När miljökonsekvenserna skall bedömas är det nödvändigt att inte endast ta hän- syn till tekniska faktorer. Det är således väsentligt att framhålla att situationen i våra vatten är utomordentligt växlande. En bedömning måste därför alltid ta hän- syn till den lokala vattensituationen och varje fall måste bedömas individuellt, ef- tersom miljöeffekter av vattenbruk är en funktion av teknik, lokalisering och pro- duktionsvolym. Vissa vatten är olämpliga för vattenbruk, både från miljösyn- punkt och från odlingssynpunkt. Det är dock ingen tvekan om att det finns ett mycket stort antal vikar, sjöar och vattendrag i vilka vattenbruk med fördel kan bedrivas.

I det följande skall några av vattenbrukets negativa effekter detaljgranskas, där- efter skall en redogörelse ges för de positiva miljöeffekterna som vattenbruket för med sig.

Genom foderspill och genom fiskens exkrementer tillförs vattnet närsalter och organiskt material. Om tillskottet är stort i förhållande till den naturliga bak- grundsbelastningen resulterar det i en förhöjd primärproduktion. Detta kan ge upphov till såväl lokala problem som storskaliga eutrofieringseffekter (näringsbe- rikning). Förenklat kan man säga att fosfor begränsar tillväxten i de flesta sötvat- ten, medan kväve intar den rollen i marina områden. I brackvatten och delar av Östersjön är situationen dock mer komplex.

I det följande presenteras några exempel vad gäller närsaltsbidrag från vatten- bruk i förhållande till omgivningens bidrag.

1990 kan vattenbruket i Sverige komma att producera ca 9 000 ton fisk. Av dessa antas 4 000 ton odlas i Östersjöns kustvatten. 500 ton antas härröra från odlingar i slutna anläggningar med goda reningsmöjligheter och resten fördelas på Väst- kusten och insjöar.

Denna verksamhet kommer att medföra att fosfortillskottet till Östersjön i för- hållande till de totala bidragen kommer att öka med 0,24%; för kväve blir ökning-

en 0,04% (Tab. 12, efter Ulf Larsson 1982). En odlingsvolym av den här angivna omfattningen kommer således endast marginellt att påverka produktionsförhållandena i Östersjön som helhet. Däremot kan tillförseln av framförallt fosfor till kustvatten bli av sådan storleksordning att lokala effekter kan uppstå. Exempel på sådana effekter är en ökad produktion av blå grönalger samt förändringar i bottenfaunans sammansättning.

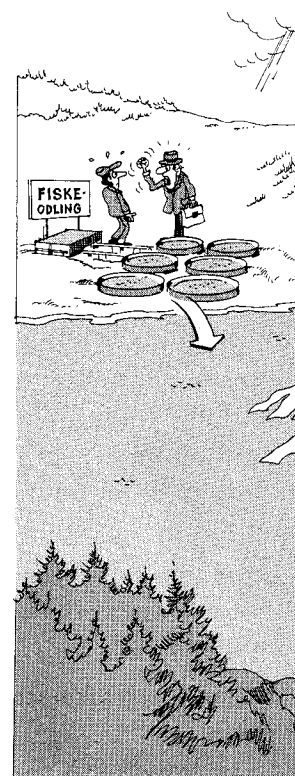
Tabell 12. Vattenbrukets tillskott av närsalter till Östersjön i ton/år i jämförelse med totala utsläpp (källa: Pawlak 1980). Den beräknade mängden på 4 000 ton odlad fisk ger vid en foederkoefficient av 1,8 ca 64 ton fosfor och 314 ton kväve.

	Total-P ton	Total-N ton
Vattendrag	19 400	258 300
Samhällen	5 500	31 200
Industrier	900	19 400
Luftdeponering	1 400	400 000
Kvävefixering	—	130 000
Summa	27 200	838 000
Vattenbruk	64(0,24%)	314(0,04%)

I samband med utredningar om skapandet av ett marint skyddsområde i Gullmarsfjorden har det visats att fjorden tillförs 22 815 kg fosfor per år från omgivningen. Bidraget kan jämföras med utsläppen från en fiskodling, som uppskattas till 10–15 kg fosfor per ton producerad fisk och år. Detta innebär givetvis inte att odling av fisk i ett marint skyddsområde är lämpligt; exemplet visar endast att en 10 tons odling skulle ge ett förhållandevis blygsamt tillskott till fosforbelastningen av fjorden (0,4–0,7%).

En kraftig frigörelse av fosfor i samband med vattenregleringar har påvisats i bl a Ljusnan. Fosfortransporten ökade efter regleringen till det dubbla eller 80 000 kg under en följd av år. En 10 tons odling skulle i detta fall innebära ett tillskott av fosfor med ca 0,1–0,2%. Ovanstående exempel visar med all tydlighet att närsaltstillskott från vattenbruk alltid måste bedömas i relation till andra liknande utsläpp och belastningen på ekosystemet måste ses i sin helhet.

Försurningen av våra sötvatten gör sig märkbar över praktiskt taget hela landet. På sikt kommer endast de kalkrika jordbruksområdena samt delar av fjällkedjan att vara opåverkade. Konkurrensen om de opåverkade vattnens användning kommer således att öka. I detta avseende torde vattenbruket, åtminstone i form av kassodling att te sig som en kombination av åtgärd mot försurning och resursutnyttjande. Efter exempelvis genomförd kalkning kan nämligen utsläppen från en odling förmodligen dämpa ytterligare försurningstendenser genom tillskott av buffrande organiskt material och närsalter.



Återanvändning. Trots r används odlings- och ha ror som produceras utny närsalter sker såväl frå även omfattande skador bart att vi måste finna n produceras och att återf nu utvecklas inom vatte De kinesiska polykultur sig jordbruksavfall. Mar Danmark pågår försök n nom algodlingar. I fram ning. Likaledes erbjuder Även om vi i Sverige änn tilldra sig stor uppmärk

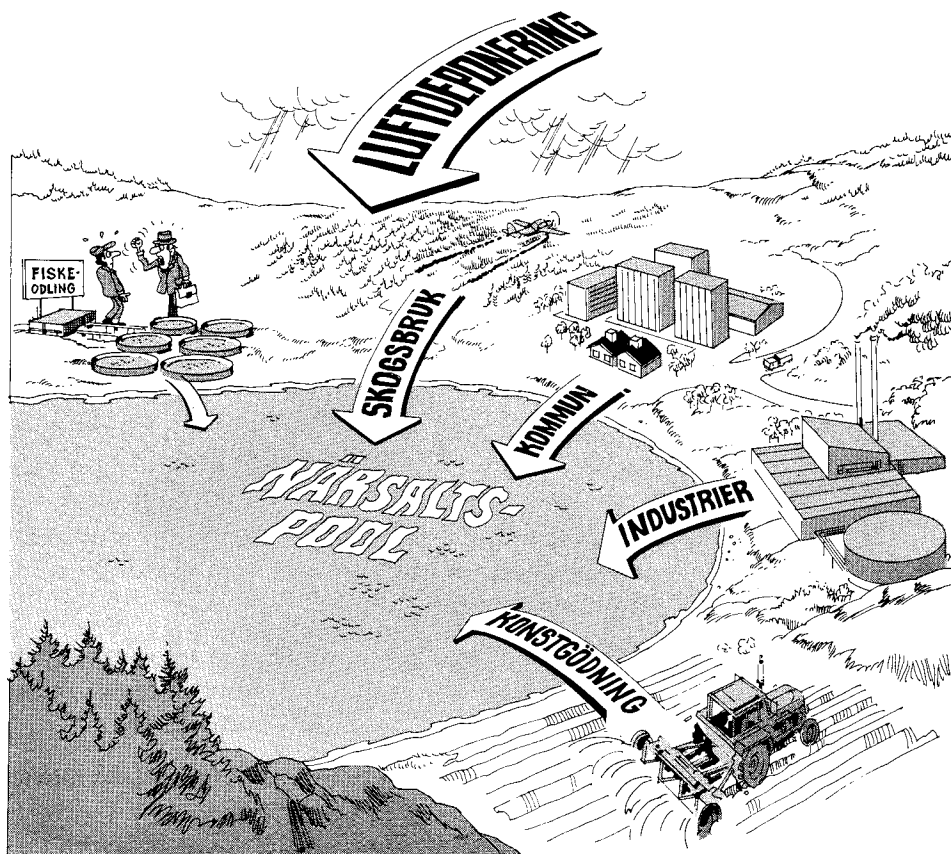
volym av den här angivna
 överka produktionsförhål-
 av framförallt fosfor till
 ter kan uppstå. Exempel
 alger samt förändringar i

on/år i jämförelse med totala
 ton odlad fisk ger vid en fo-

nt skyddsområde i Gull-
 fosfor per år från omgiv-
 skodling, som uppskattas
 innebär givetvis inte att
 mplet visar endast att en
 kott till fosforbelastning-

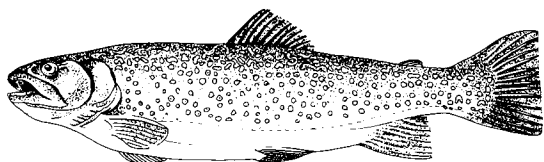
eringar har påvisats i bl a
 et dubbla eller 80 000 kg
 innebära ett tillskott av
 ed all tydlighet att när-
 ation till andra liknande
 helhet.

uktiskt taget hela landet.
 samt delar av fjällkedjan
 ttnens användning kom-
 st, åtminstone i form av
 förurning och resursut-
 nligen utsläppen från en
 nser genom tillskott av



Återanvändning. Trots medvetenheten om att jordklotets resurser är begränsade används odlings- och hanteringssystem som innebär ett enormt slöseri. De råvaror som produceras utnyttjas inte på ett fullständigt sätt. Ett ständigt läckage av närsalter sker såväl från jordbruk som från samhällen. Dessa utflöden medför även omfattande skador i limniska och marina ekosystem. Det blir alltmer uppenbart att vi måste finna nya metoder för att bättre tillgodogöra oss de råvaror som produceras och att återföra ämnena in i de produktiva systemen. Den teknik som nu utvecklas inom vattenbruket erbjuder goda möjligheter för återanvändning. De kinesiska polykulturerna (fig. 3) visar hur man fullständigt kan tillgodogöra sig jordbruksavfall. Man producerar fiskprotein istället för övergödda vatten. I Danmark pågår försök med att rena kommunalt avloppsvatten från närsalter genom algodlingar. I framtiden avser man att utnyttja alger för energiframställning. Likaledes erbjuder vattenbruket unika möjligheter att använda spillvärme. Även om vi i Sverige ännu inte tillräckligt studerat dessa möjligheter börjar de nu tilldra sig stor uppmärksamhet i internationella sammanhang.

Motiv för svenskt vattenbruk



Den kan synas anmärkningsvärt att konsumtionsodling av fisk i Sverige inte har nått större omfattning. I jämförelse med Norge, Danmark och Finland

odlar vi betydligt mindre (jfr sid. 39). Den långsamma svenska utvecklingen kan förklaras på flera sätt:

- I Sverige har det inte funnits någon försäljningsorganisation för fisk med aktiv marknadsföring. De fiskförsäljningsorganisationer som finns är dåligt anpassade till att sälja den odlade fisken.
- Fiskodlarna har ingen stark organisation. Den som finns har inte haft ekonomiska möjligheter att tillvarata odlarnas intressen och att samla dessa i en enhetlig försäljningsorganisation. Varje odlare måste själv sälja sin fisk.
- Utbildning för fiskodlare har i stort sett saknats bortsett från enstaka kurser av mindre omfattning.
- Ingen organiserad statlig forskning har bedrivits. Övrig forskning har varit mycket splittrad och av obetydlig omfattning.
- Myndigheternas inställning till fiskodling har inte varit positiv. I många fall har myndighetspersonerna varit dåligt informerade om den internationella utvecklingen.

Fysiska förutsättningar

Det finns 87 000 sjöar i Sverige med en yta större än ett hektar. Totalt omfattar sjöytan 3,80 miljoner hektar eller knappt 9% av Sveriges yta, medan jordbrukets åkermark utgör 2,95 miljoner hektar eller knappt 7% av totalytan. Trots detta bidrar sjöarna årligen med knappt 2 000 ton vildfångad fisk i yrkesfisket. Odling av matfisk i insjöar omfattar ca 1 000 ton. Tillskottet från sjöarna till folkförsörjningen är således litet i förhållande till den yta de upptar. Vi har ett mycket sjörikt land med sjöar av varierande storlek. I många av dessa är produktionsförutsättningarna goda.

Frågan är då i vilken utsträckning våra sjöar är lämpliga för vattenbruk. Innan den frågan besvaras bör understrykas att den från utlandet importerade tekniken inte är utvecklad med tanke på svenska förhållanden.

Teknikutvecklingen är j...
anpassningar är stora. F...
jande anföras. Isläggning...
hinder för svenska kass...
klart visat att dessa svå...
duktiga odlare sedan fle...
tat. Däremot måste en...
marina vatten på västku



Figur 19. Vid Ulvöarna ut...
kassar gjorts. Foto: Hans A

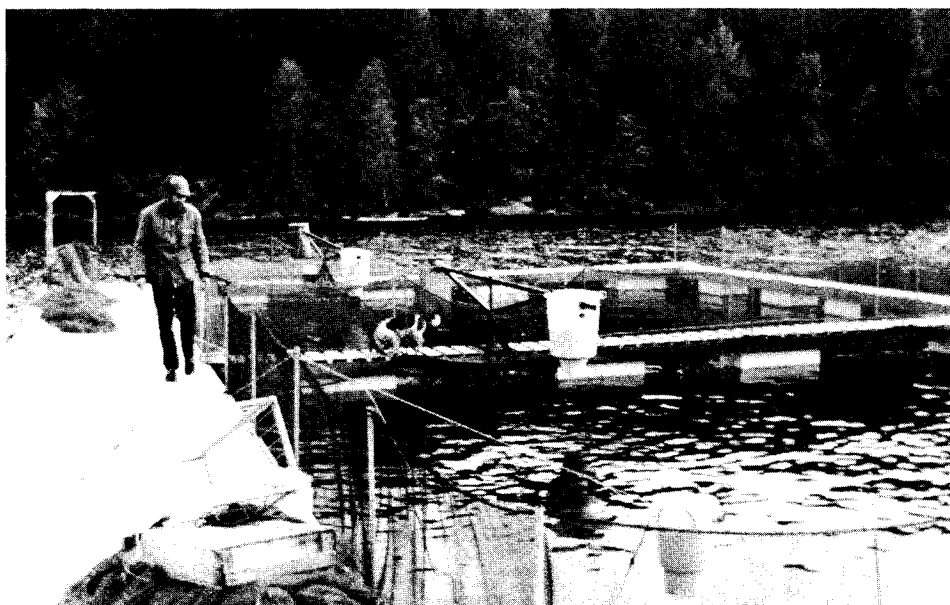
Likaledes har de låga vat...
just de låga vattentemp...
högt saluvärde. Av bety...
ken i tempererade områ...
regnbåge och röding. Al

Vattenkvaliteten är avgi...
orenade men de allra fle...
utsättningar för att pro...
vissa andra länder har S...
tet.

Förutom i sjöar och vatt...
av våra skyddade kustor...
saltvatten och tre fjärd...
situationen och vattenk...
skyddade kustområden

Motiv för svenskt vattenbruk

Teknikutvecklingen är just nu mycket snabb och möjligheter till förändringar och anpassningar är stora. För att belysa den pågående tekniska utvecklingen kan följande anföras. Isläggningen och/eller underkyllt vatten har ansetts vara ett stort hinder för svenska kassodlingar. Försök vid Ulvöarna utanför Örnsköldsvik har klart visat att dessa svårigheter kan bemästras i bräckt vatten. I sötvatten har duktiga odlare sedan flera år tillbaka lyckats övervintra fisken med lyckade resultat. Däremot måste en del svårigheter övervinnas innan övervintring kan ske i marina vatten på västkusten.



Figur 19. Vid Ulvöarna utanför Örnsköldsvik har framgångsrika försök med laxodlingar i kassar gjorts. Foto: Hans Ackefors.

Likaledes har de låga vattentemperaturerna i Sverige ansetts vara ett hinder. Men just de låga vattentemperaturerna gynnar odling av laxfiskar, vilka är arter med högt saluvärde. Av betydelse i sammanhanget är att den nuvarande odlingstekniken i tempererade områden framförallt inriktat sig på kallvattensarter såsom lax, regnbåge och röding. Alla dessa fiskarter är lämpade för svenska odlingar.

Vattenkvaliteten är avgörande för produkternas värde. En del av våra sjöar är förorenade men de allra flesta är rena sjöar vars like få länder har. I dessa finns förutsättningar för att producera fisk med högt marknadsvärde. I jämförelse med vissa andra länder har Sverige mycket som möjliggör produktion med hög kvalitet.

Förutom i sjöar och vattendrag kan vattenbruk med stor fördel bedrivas i många av våra skyddade kustområden. Vi har ca 7 600 km kust varav en fjärdedel med saltvatten och tre fjärdedelar med bräckt vatten. Även här spelar förorenings-situationen och vattenkvaliteten givetvis mycket stor roll, men de allra flesta skyddade kustområden har gynnsamma förhållanden.

I Östersjön är anspråken på kustvattnen inte så markerade. Visserligen finns lokala utsläpp och t o m svartlistade områden, men i stort sett är vattenkvaliteten tillfredsställande. Stora möjligheter bör finnas att odla laxartade fiskar. Ett problem finns dock och det är tendensen till anhopning av miljögifter som DDT och PCB i organismer som lever i bräckt vatten. Genom att använda kontrollerade råvaror vid framställning av fodret är det troligen möjligt att undvika ackumulering av miljögifter i odlade organismer.

På västkusten har organismerna lägre halter av miljögifter, men utrymmet för vattenbruk är mer begränsat på grund av konkurrensen om vattenområdena från andra verksamheter. Västkustens vattenförhållanden är emellertid mycket gynnsamma ur vattenbrukets synvinkel. En speciell tillgång är det näringsrika vattnet i baltiska strömmen som är mycket fördelaktigt för musselodling. I Bohuslän tillväxer musslorna fort och får en hög kvalitet med stor köttprocent och liten skal-mängd.

Samhällsekonomiska aspekter m m

De ekonomiska motiven för uppbyggnad av vattenbruk är olika för den enskilde och för landet som helhet. En viss motsättning mellan dessa intressen finns. För den enskilde är det enbart frågan om att den egna odlingen är lönsam och då kan nya konkurrenter lätt ses som ett hot. Ur samhällets synvinkel kan vattenbruket bli en näring först när det nått en viss volym. Den bör vara så stor att produkterna kan bära kostnaderna av marknadsföring och en rationell och säker distribution. När vattenbruket nått denna kritiska volym erbjuder det från samhällssynpunkt klara ekonomiska fördelar.

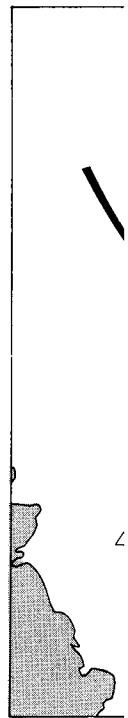
Vattenbruket kan göra oss mindre beroende av import och därmed påverka vår handelsbalans i positiv riktning. Detta minskade importberoende gör oss mer oberoende av internationella störningar, som t ex politiska störningar (oljekris) eller biologiska (sammanbrott av en fiskeresurs). Störningar av det senare slaget förefaller bli allt vanligare. Det gäller t ex nedgången av sillfisket i Nordatlanten och fisket efter sill, makrill m fl arter i Nordsjön. Återhämtningen efter överfiskningen på dessa arter har inte skett på det sätt man förväntat sig. Den hårda beskattningen av fiskbestånden har orsakat störningar i ekosystemen med förändrad art-sammansättning som följd.

Handelsbalans

Sverige har idag det största importberoendet i världen beträffande fisk och fiskprodukter. År 1981 importerades fisk och fiskprodukter till Sverige för 1 083 miljoner kr. Denna obalans är påfallande och svarar samtidigt för en mycket stor del av de totala underskotten i Sveriges handelsbalans, vilket framgår av tabell 13.

Tabell 13. Handelsunderskott i Utrikeshandel (SOS). Nation

År	Export —
1975	
1976	
1977	
1978	
1979	
1980	-
1981	



Figur 20. Sverige importerar räknas om till färsk fisk. Vi de vi själva ca 650 000 ton. eget fiske från olika havs-

Produktionsvär

Som redan diskuterats i pen i sin prognos med musslor kommer att od

erade. Visserligen finns
sett är vattenkvaliteten
kartade fiskar. Ett prob-
miljögifter som DDT och
vända kontrollerade rå-
att undvika ackumule-

fter, men utrymmet för
m vattenområdena från
emellertid mycket gynn-
det näringsrika vattnet
elodling. I Bohuslän till-
ttprocent och liten skal-

n m

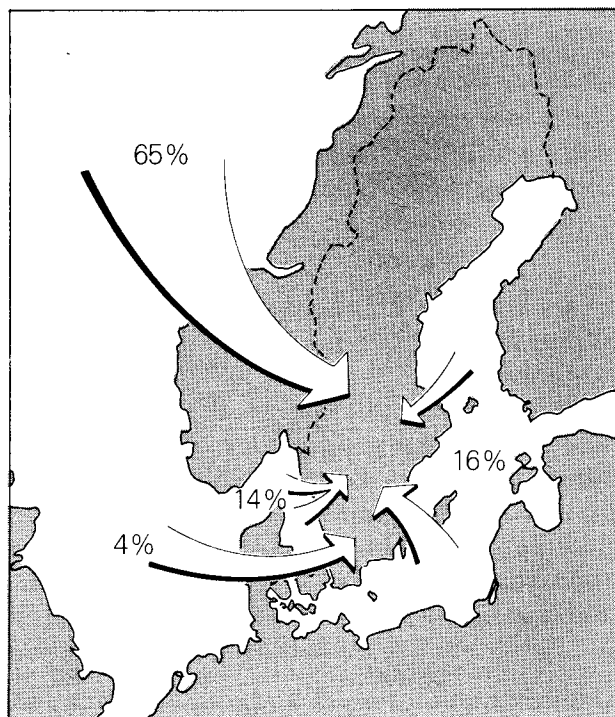
r olika för den enskilde
ssa intressen finns. För
en är lönsam och då kan
vinkel kan vattenbruket
så stor att produkterna
och säker distribution.
från samhällssynpunkt

ch därmed påverka vår
eroende gör oss mer obe-
törningar (oljekris) eller
v det senare slaget före-
sket i Nordatlanten och
ngen efter överfiskning-
sig. Den hårda beskatt-
men med förändrad art-

sträffande fisk och fisk-
ll Sverige för 1 083 mil-
t för en mycket stor del
t framgår av tabell 13.

Tabell 13. Handelsunderskottet för fiskprodukter relativt den totala handelsbalansen. Efter Utrikeshandel (SOS). Nationalräkenskaperna 1975—1981.

År	Export — import Milj kr	Totala handels- balansunderskottet Milj kr	Fisk och fiskprodukter i % av den totala handelsbalansen
1975	—535	—1 988	27
1976	—662	—3 783	18
1977	—751	—3 610	21
1978	—772	+5 573	—
1979	—861	—779	111
1980	—1 128	—9 940	11
1981	—670	—1 831	37



Figur 20. Sverige importerade år 1979 ca 570 000 ton fisk och fiskprodukter om fiskmjölet räknas om till färsk fisk. Vårt eget havsfiske var drygt 200 000 ton. Efter export förbrukade vi själva ca 650 000 ton. Kartans procentsiffror anger den relativa mängden av import + eget fiske från olika havsområden.

Produktionsvärde av vattenbruk

Som redan diskuterats i rapporten "Här var'e fisk och skaldjur" räknar styrgruppen i sin prognos med att ca 9 000 ton fisk, 1 200 ton kräftdjur och 15 000 ton musslor kommer att odlas år 1990.

Nedan redogörs för vad dessa mängder betyder ekonomiskt för landet. I tabell 14 redovisas två siffror för varje fiskslag, dels producentpris (odlarens pris), dels konsumentpris. För odlade fiskar och kräfter antas att det senare priset är dubbelt så stort som producentpriset, för musslor att konsumentpriset är tre gånger större. Av marknadsgruppens rapport framgår också att skillnaderna mellan producentpris och konsumentpris är betydligt större för vildfångad fisk. Påslag på 300–400% från fiskaren till konsumenten är relativt vanligt.

För regnbåge antas att huvuddelen av skörden blir stor regnbåge, varför producentpriset i genomsnitt antas bli 25 kr per kg. Huvuddelen av blåmusslorna väntas gå på export med ett pris överstigande 2 kr per kg okokta musslor med skal. Genomsnittspriset för blåmusslor är satt till 2 kr per kg.

Färska flod- och signalkräfter betingar ett pris som mycket överstiger 100 kr per kg. Man kan dock förvänta sig att priset i framtiden blir lägre om tillgången blir större.

Tabell 14. Prognos för odlade kvantiteter år 1990 i intensivodlingar. I tabellen redovisas värdet i producentledet och konsumentledet utgående från prisuppgifter under 1982.

	Odlings- volym ton	Kilo- pris kr	Producent- värde milj kr	Konsument- värde milj kr
Regnbåge	6 500	25	163	326
Lax, röding m fl	1 000	35	35	70
Sötvattensfiskar	500	20	10	20
Ål	600	30	18	36
Piggvar	50	30	1,5	3
Summa	8 650		228	455
Kräfter	1 000	75	75	150
Räkor	200	50	10	20
Summa	1 200		85	170
Blåmusslor	15 000	2	30	90
Summa totalt	24 850		343	715

Av tabellen framgår således att förstahandsvärdet år 1990 av odlade organismer väntas bli ca 340 miljoner kronor per år. Det bör observeras att siffrorna inte inkluderar odlingar i fiskevårdande syfte eller extensiva odlingar av ål, sötvattenskräfter m m. Som jämförelse kan nämnas att motsvarande värde för de ilandförda fångsterna i svenska yrkesfisket för åren 1979, 1980 och 1981 var 191 000 ton, 225 000 ton och 246 000 ton. Enligt prognosen borde vattenbrukets volym år 1990 vara ca 25 000 ton. Denna kvantitet motsvarar 13%, 11% och 10% av yrkes-

fiskets volym för de ovan nämnda yrkesfiskerna. Yrkesfisket är betydligt större än hobbyfisket, vilket kan jämföras med 507 miljoner kronor för hobbyfisket och 507 miljoner kronor för yrkesfisket som jämförelse med fångstvärde.

Det framgår av dessa beräkningar att höjningspotentialen för vattenbruk är stor.

Ökad sysselsättning

Det är svårt att bedöma hur många arbetstillfällen som kan få. Det blir främst inom jordbruksindustrier i mer eller mindre omfattning och detta kommer att påverka andra sektorer.

Helt annorlunda blir situationen om man ser på vattnen. Det blir en i högre grad ett intresse i glesbygder och i områden där mer dessa odlingar antas kunna utnyttjas till andra verksamheter.

I Norge har det visat sig att det finns ett stort fiske, övergått till vattenbruk. Detta är fulla för vattenbruket. I vissa områden med en traditionellt fiskeribaserad verksamhet har det blivit helt delfullt. Det är därför viktigt att yrkesfiske och vattenbruk utvecklas som fiskarena har, vilket innebär att utgöra en värdefull tillgång till vattenbruk. Vattenbruk är två näringar som kan utvecklas som kringaktiviteter. Detta innebär att utveckla tekniska erfarenheter av vattenbruk.

Styrgruppen för vattenbruk har utvecklingsmöjligheter. På kort sikt kan inget nu göras på denna områden.

Enligt denna prognos kan man se att det är viktigt att vara sysselsatt med vattenbruk sedan med att varje yrkesfiskare ska ha en liten inom förädling, ser till att vattenbruket i Sverige kan utvecklas. Detta under förutsättning att styrgruppen föreslår.

niskt för landet. I tabell 14
ris (odlarens pris), dels kon-
et senare priset är dubbelt
atpriset är tre gånger stör-
killnaderna mellan produ-
ildfångad fisk. Påslag på
vanligt.

ör regnbåge, varför produ-
elen av blåmusslorna vän-
ökta musslor med skal.
sg.

cket överstiger 100 kr per
ir lägre om tillgången blir

odlingar. I tabellen redovisas
isuppgifter under 1982.

Producent- värde milj kr	Konsument- värde milj kr
163	326
35	70
10	20
18	36
1,5	3
228	455
75	150
10	20
85	170
30	90
343	715

90 av odlade organismer
eras att siffrorna inte in-
llingar av ål, sötvattens-
e värde för de ilandförda
h 1981 var 191 000 ton,
vattenbrukets volym år
, 11% och 10% av yrkes-

fiskets volym för de ovannämnda åren. Men värdet av vattenbruksprodukter rela-
tivt yrkesfisket är betydligt högre. Producentvärdet är uppskattat till 343 miljo-
ner kr vilket kan jämföras med fångstvärdena för de tre åren som var 430, 519
och 507 miljoner kronor. Värde mässigt utgör då odlingarna 80%, 66% och 68% i
jämförelse med fångstvärdena under de tre jämförda åren.

Det framgår av dessa beräkningar att vattenbrukets produkter tillhör kategorin
högprisarter.

Ökad sysselsättning

Det är svårt att bedöma den sysselsättningseffekt som stora centraliserade odling-
ar kan få. Det blir framförallt anläggningar för att utnyttja spillvärme från in-
dustrier i mer eller mindre slutna system. En rationell drift kräver här mekanise-
ring och detta kommer troligen att medföra små personalinsatser.

Helt annorlunda blir situationen i de mindre odlingar som utnyttjar de naturliga
vattnen. Det blir en i hög grad decentraliserad sysselsättning. Den bör bli av speci-
ellt intresse i glesbygder med sysselsättningssvårigheter. Störst betydelse kom-
mer dessa odlingar antagligen att få som deltidssysselsättning och komplement
till andra verksamheter.

I Norge har det visat sig att många personer, som tidigare har sysselsatt sig med
fiske, övergått till vattenbruk. Fiskare har självfallet erfarenheter som är värde-
fulla för vattenbruket. Med tanke på de sysselsättningssvårigheter som finns i
områden med en traditionell fiskarebefolkning, bör vattenbruket kunna bli bety-
delsefullt. Det är därför viktigt att det inte uppstår några motsättningar mellan
yrkesfiske och vattenbruk. De kunskaper och erfarenheter av fisk och fiskhante-
ring som fiskarena har, ger goda förutsättningar för att starta odlingsföretag och
utgör en värdefull tillgång för vattenbruket som näring. Yrkesfiske och vatten-
bruk är två näringar som är beroende av likartat yrkeskunnande och samma slags
kringaktiviteter. Detta gäller framförallt redskapskännedom, hantering och prak-
tiska erfarenheter av vattenförhållanden.

Styrgruppen för vattenbruk har gjort en prognos över svenskt vattenbruks ut-
vecklingsmöjligheter. Prognosen bygger på förutsättningen att en allsidig sats-
ning nu göres på denna nya näringsgren.

Enligt denna prognos kommer år 1990 ca 500 personer och år 2000 ca 1 600 per-
soner att vara sysselsatta med produktion inom vattenbruket. Styrgruppen räknade
sedan med att varje person inom produktionen ger ytterligare tre arbetstillfäl-
len inom förädling, service och transport. Med denna utgångspunkt skulle vat-
tenbruket i Sverige kunna ge 2 200 arbetstillfällen år 1990 och 6 400 år 2000.
Detta under förutsättning att en allsidig satsning sker på vattenbruk, som styr-
gruppen föreslår.

Tabell 15. Prognos för sysselsättningseffekten genom vattenbruk i intensivodlingar. Därtill kommer personer sysselsatta i sättfiskodlingar. Indirekt beräknas 1 odlare sysselsätta 3 personer i transport, service, förädling m m.

	1981	1990	2000
Odlare	57	550	1600
Förädling, service m m	171	1650	4800
Totalt	230	2200	6400

Ovanstående prognos är beräknad för enmansföretag, där odlaren är helt sysselsatt med vattenbruk. I de fall då odlingsföretag är bisysselsättning blir antalet odlare fler. Går utvecklingen mot större företagsenheter blir å andra sidan antalet odlare något färre. Odling är en verksamhet som lämpar sig väl för glesbygder. Den kan följaktligen ge ett utmärkt sysselsättningskomplement och minska arbetslösheten i glesbygden.

I en nyligen gjord utredning av företagareförbundet (1982) påvisas hur många arbetstillfällen som skapas genom en investering på 1 miljon kronor. I storindustrin får man endast 0,22 arbetstillfällen medan man i småindustrin får 1,26, d v s 6 gånger flera jobb.

I vattenbruk kan motsvarande beräkningar göras. I kassodlingar med t ex regnbåge kan 1,67 arbetstillfällen skapas för motsvarande investering. I musselodlingar skapas inte mindre än 10 arbetstillfällen för denna ekonomiska insats.

Bättre resursutnyttjande

Vattenbruket erbjuder goda möjligheter att återanvända näringsämnen och utnyttja spillvärme. Stora mängden spillvärme kan ge lönsamhet i genomflödessystem liksom i odlingar med recirkulerande system. Stål- och järnindustrin samt cellosaindustrin har stora värmeutsläpp. Detta gäller även cementindustrin som dessutom släpper ut koldioxid. Denna kan utnyttjas som en tillväxtbefrämjande faktor för odling av alger. Med kraftverkens kylvatten bortgår stora värmemängder som bör kunna utnyttjas för odling av snabbväxande varmvattensorganismer.

Vattenbrukssystem för att tillvarata avfall håller nu på att utvecklas i andra länder, t ex Skottland. Innan sådana system är färdiga krävs en omfattande försöksverksamhet (fig. 16).

I Sverige kan vattenbruket få speciell betydelse för att mildra skadorna i samband med försurning. I vissa måttligt försurade sjöar kan en del fiskarter tillväxa, men inte fortplanta sig. I andra mer försurade sjöar där tillväxten förhindras, kan put-and-take-fisk leva. Utsättningar av fisk är således möjliga i vissa försurade sjöar. Sådana utsättningar kan återställa ett förstört fritidsfiske. Det torde dock inte vara möjligt att genom dessa metoder få fram en lönsam produktion av fisk för avsalu.

Utsättning av odlad fisk i tidsfisket. Av speciellt intresse är för odling och utsättning i vändning för att kommersiella lekogränder skulle kunna i Östersjön växlar i Östersjöns djupvatten.

En annan viktig faktor är den lägre lönsamhet i h i vissa fall. Vid en jämförelse med vanlig kassodling med re

Beredskapsaspekter

I händelse av en fullständig försörjning ger en säkrare försörjning de gör det möjligt att snarare på detta är musselodling per år. Från marknadsstyrelsen tiotusentals ton. Vid en ton musslor per år. Det är en bra animaliskt protein. I dessa som är producerad i l

Dessa synpunkter bör nämnas som svaret för livsmedelsproduktionsdefullt sätt att öka produktionen efter 14–17 månader ka

I ett avspärrningsläge där drivmedel, handelsgödsel och fiske och vattenbruk en utom mycket goda komb

Hälsoaspekter

Även från näringssynpunkt är protein från fisk en viktig del i kosten. Människor kan framställa alla. Ungefär lika tillräckliga mängder fisk har en god kombination med lysin ger fiskköttet extra nytt. annat, mer lågvärdigt protein kött är fiskproteinet bill

bruk i intensivodlingar. Därtill
 1 odlare sysselsätta 3 per-

2000
1600
4800
6400

är odlaren är helt syssel-
 sysselsättning blir antalet
 blir å andra sidan antalet
 ur sig väl för glesbygder.
 supplement och minska ar-

2) påvisas hur många ar-
 n kronor. I storindustrin
 industrin får 1,26, d v s 6

odlingar med t ex regnbå-
 ster. I musselodlingar
 omiska insats.

a näringsämnen och ut-
 amhet i genomflödessys-
 järnindustrin samt cel-
 en cementindustrin som
 en tillväxtbefrämjande
 rtgår stora värmemäng-
 varmvattensorganismer.

tt utvecklas i andra län-
 en omfattande försöks-

dra skadorna i samband
 l fiskarter tillväxa, men
 ten förhindras, kan put-
 i vissa försurade sjöar.
 . Det torde dock inte va-
 luktion av fisk för avsa-

Utsättning av odlad fisk i naturliga vatten kan förbättra både yrkesfisket och fri-
 tidsfisket. Av speciellt intresse i detta sammanhang är de nya norska metoderna
 för odling och utsättning av torskyngel. Dessa metoder kan tänkas komma till an-
 vändning för att kompensera bortfall av torskreproduktionen i Östersjön om tor-
 skens lekområden skulle hotas av syrefria förhållanden. Yrkesfiskets fångster av
 torsk i Östersjön växlar från tid till annan beroende bl a på syreförhållandena i
 Östersjöns djupvatten.

En annan viktig faktor är energikostnaderna vid fiske. Det allt högre oljepriset
 ger sämre lönsamhet i havsfisket. Även energiutbytet i fisket kan ifrågasättas i
 vissa fall. Vid en jämförelse med laxfiske i Östersjön tyder en förstudie på att en
 vanlig kassodling med regnbåge har 20% större utbyte.

Beredskapsaspekter

I händelse av en fullständig avspärrning är ett rationellt vattenbruk ovärderligt.
 Det ger en säkrare försörjningsbas. Lämplig teknik och nödvändigt yrkeskunna-
 de gör det möjligt att snabbt sätta in åtgärder för att öka produktionen. Exempel
 på detta är musselodling. För närvarande producerar vi ett par tusen ton musslor
 per år. Från marknadssynpunkt är det önskvärt att produktionen kommer upp i
 tiotusentals ton. Vid en avspärrning borde västkusten kunna producera 250 000
 ton musslor per år. Det är utan tvekan det lättaste och billigaste sättet att produ-
 cera animaliskt protein. Det sker till ett lågt pris eftersom musslorna intar den fö-
 da som är producerad i havet utan människans medverkan.

Dessa synpunkter bör närmare beaktas av statens jordbruksnämnd, som har an-
 svaret för livsmedelsproduktionen i ett avspärrningsläge. Musselodling är ett vär-
 defullt sätt att öka produktionen av protein utan större insatser av energi. Redan
 efter 14–17 månader kan man skörda musslorna.

I ett avspärrningsläge där havsfiske omöjliggörs och jordbrukets försörjning med
 drivmedel, handelsgödsel och kraftfoder m m försvåras, utgör kustfiske, insjö-
 fiske och vattenbruk en ypperlig livsmedelsreserv. Kust- och insjöfiske har dess-
 utom mycket goda kombinationsmöjligheter med vattenbruk.

Hälsoaspekter

Även från näringssynpunkt finns det anledning att utveckla vattenbruket. Kvali-
 tativt är protein från fisk överlägset växtprotein och i vissa fall även annat anima-
 liskt protein. Människan behöver ett 20-tal aminosyror, men kroppen kan inte
 framställa alla. Ungefär tio måste tillföras via maten. Vegetabiliskt protein sak-
 nar tillräckliga mängder av aminosyrorna lysin, methionin och tryptofan, medan
 fisk har en god kombination av samtliga aminosyror. Speciellt den höga halten av
 lysin ger fiskköttet extra högt värde och ökar människans förmåga att ta tillvara
 annat, mer lågvärdigt protein, om det äts samtidigt. I jämförelse mellan fisk och
 kött är fiskproteinet billigare.

Fettsammansättningen hos fisk är olika den hos t ex kött. Fettsyrasammansättningen karakteriseras av en hög andel långa, fleromättade fettsyror. Dessa har bildats från linolensyra i motsats till landdjurs och -växters fetter som huvudsakligen innehåller linolsyra. Vissa data tyder på att dessa fettsyror i fisk skulle kunna minska risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Fiskens fettsyror anses också betydelsefulla för uppbyggnaden av nervvävnaden i hjärnan.



Kvantitativt innehåller fisk mindre fett än landdjur. Man skiljer på magra fiskar som torskfiskar, måttligt feta fiskar som plattfiskar och feta fiskar som sill, makrill, lax och ål. Men även den fetaste makrill och sill innehåller som regel mindre fett än den magraste gris.

Fisk är en viktig källa för de fettlösliga A- och D-vitaminerna. Fiskleveroljan är ju en av de klassiska D-vitaminkällorna. Av vattenlösliga vitaminer, t ex B-vitamin, finns, t ex hos makrill, större mängder i den röda muskulaturen än i den vita.

Fisk kan också ge ett värdefullt tillskott av mineral och spårämnen. I detta sammanhang bör påpekas att fisk är vår viktigaste selenkälla, men tillskottet av järn, fluor och kalcium från fisk är också viktigt. Utan tvivel är fiskätandet viktigt för vår hälsa.

Fritidsfisket

Fritidsfisket har en bred kontaktyta mot vattenbruket. Det bedrivs i princip i alla typer av vatten, d v s i rent marin miljö, längs ostkusten, i sjöar och rinnande vatten. Den därmed sammanhängande fiskevården har till stor del varit inriktad på

fiskutsättningar ofta med "motivationshöjande" hövudsområden som verks

För närvarande sker en n och i stället satsa resurse rial, d v s en satsning på till ett behov av kvalitets forskningsåtgärder som

Fritidsfiskets betydelse i ter till fritidsfiske som v ressen betjänas av ökad

Fritidsfiskets sociala och detta sammanhang få st

Motiv för svenskt vattenbruk

kött. Fettsyrasammansättade fettsyror. Dessa har fetter som huvudsak fettsyror i fisk skulle kun- fettsyror anses också bety- n.

fiskutsättningar ofta med den enda sakliga motiveringen, att åtgärden verkat "motivationshöjande" hos de enskilda personer, fiskevårdsföreningar och fiskevårdsområden som verkställt utplanteringen.

För närvarande sker en medveten satsning på att förändra denna slentrianåtgärd och i stället satsa resurserna på biotopvård och ett bättre miljöanpassat fiskmaterial, d v s en satsning på långsiktiga och kvalitetsinriktade åtgärder. Detta leder till ett behov av kvalitetstestad (varudeklarerad) fisk. Detta är en av de konkreta forskningsåtgärder som styrgruppens arbetsgrupp för avelsmetodik pekar på.

Fritidsfiskets betydelse i Sverige är oomtvistad. Få länder har så stora möjligheter till fritidsfiske som vårt land. I ett expansivt vattenbruk kan fritidsfiskeintressen betjänas av ökad forskning och praktiska insatser för bl a avelsmetodik.

Fritidsfiskets sociala och hälsomässiga aspekter bör beaktas. Vattenbruket kan i detta sammanhang få stor betydelse för att utöka detsamma.



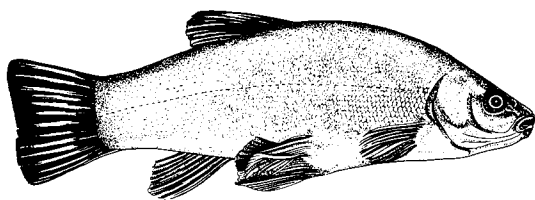
n skiljer på magra fiskar feta fiskar som sill, mak- håller som regel mindre

erna. Fiskleveroljan är ju taminer, t ex B-vitamin, ulationen än i den vita.

spårämnen. I detta sam- , men tillskottet av järn, r fiskätandet viktigt för

et bedrivs i princip i alla i sjöar och rinnande vat- tor del varit inriktad på

Styrgruppens förslag



Målet för Styrgruppens arbete har varit att verka för uppbyggnad av den nya näringen vattenbruk i Sverige. Genom odling av fisk, musslor, kräftdjur och så småningom även

alger kan vi utnyttja våra omfattande vattenresursers produktionsförmåga effektivare.

Vattenbruket kan skapa sysselsättning och bidra till att bevara en levande landsbygd. Styrgruppen beräknar att mer än 2000 personer kan vara sysselsatta år 1990 under förutsättning att en statlig satsning sker på vattenbruk.

Vattenbruket kan minska vår stora import av fisk och skaldjur och därmed förbättra vår negativa handelsbalans för fiskprodukter. Dessutom kan odling av fisk och skaldjur ge möjligheter för export till olika länder.

Vattenbruket är inte avsett att ersätta vårt yrkesfiske utan syftar endast till att bli ett värdefullt komplement till detta. Det är vår förhoppning att även yrkesfiskare skall ägna sig åt vattenbruk, som binäring eller på heltid.

Utan en statlig satsning på att förbättra den juridiska och administrativa hanteringen och att höja utbildnings- och forskningsnivån får vattenbruket ytterst begränsade möjligheter att utvecklas i Sverige. Dessutom behövs en anpassad kommersiell struktur beträffande försäljning och distribution av fisk och fiskprodukter.

De av arbetsgrupperna lämnade förslagen till åtgärder inom olika delar av vattenbruksområdet har behandlats av styrgruppen. Denna har härvid tagit fram de förslag som bedömts vara mest angelägna att på kort sikt få förverkligade. Dessa förslag beskrivs i det följande. Övriga förslag som lämnats av arbetsgrupperna är också angelägna, men av sådan karaktär att de bör kunna genomföras av berörda myndigheter och organisationer efter hand som vattenbruket utvecklas. Sist i kapitlet redovisas en översikt av de förslag som inte tagits upp av styrgruppen.

Produktionsformer och arter

Naturlig produktion

Den naturliga produktionen i svenska sjöar är dåligt utnyttjad. Ofta krävs en kombination av juridiska, marknadsmässiga och fiskevårdande åtgärder för att nyttjandegraden skall kunna ökas. Den naturliga produktionsförmågan i sjöar och

vattendrag varierar mycket i produktionsförmåga per hektar beroende på naturliga betingelser, sammansättning, förekomst av fisk, djup liksom näringsförsörjningen i berggrunden och

Endast ett fåtal av de upprättade åtgärderna är riktad fiskevård. Högskolor och lärosäten som kan förväntas ge en enkel inventering av vattendragen och st

Endast i undantagsfall ligger det i sin natur att odling och utsättning av fisk sker per av fiskevårdande åtgärder i tidsperspektiv.

Genom förbättring av produktionen av laxarter och mindre selektivt utvalda många vatten. Generellt är det svårt att vidta i stor skala för att kanalisera produktionen till ett regleringsskadat vat

För en mer detaljerad granskning till miljörapporten "Som ett framhållande, att i vissa fall instrument för att höja pr

Utsättning av fisk eller extensiv produktion

Val av arter och populationer dels till marknaden. Flera anses vara intressanta att undantag från nedan gje

Regnbåge

Arten har problem att överleva i den fortplantar och bör inskränkas till förm

lag

för Styrgruppens arbete
it att verka för uppbygg-
den nya näringen vat-
s i Sverige. Genom
av fisk, musslor, kräft-
ch så småningom även
oduktionsförmåga effek-

bevara en levande lands-
kan vara sysselsatta år
vattenbruk.

skaldjur och därmed för-
sutom kan odling av fisk

tan syftar endast till att
öppning att även yrkes-
på heltid.

h administrativa hante-
vattenbruket ytterst be-
ehövs en anpassad kom-
av fisk och fiskproduk-

nom olika delar av vat-
lar härvid tagit fram de
få förverkligade. Dessa
s av arbetsgrupperna är
genomföras av berörda
ket utvecklas. Sist i ka-
upp av styrgruppen.

nyttjad. Ofta krävs en
dande åtgärder för att
onsförmågan i sjöar och

vattendrag varierar mycket starkt i olika delar av landet, från 0,5 kg till ca 50 kg konsumtionsfisk per hektar och år. Produktionsnivån bestäms i hög grad av klimatiska betingelser, men även en rad andra faktorer spelar in t ex fiskfaunans sammansättning, föroreningssituationen, vattnets höjd över havet, storlek, medeldjup liksom näringsförhållandena. Den senare är bl a en funktion av förhållanden i berggrunden och jordbrukets omfattning inom dräneringsområdet.

Endast ett fåtal av de uppräknade faktorerna kan påverkas i någon högre grad genom riktad fiskevård. Hur stor den lokala fiskproduktionen är och vilken/vilka åtgärder som kan förväntas ge en förbättrad produktion kan ofta bestämmas genom en enkel inventering av artsammansättning (genom ett provfiske) och en klassificering av botten- och strandförhållanden.

Endast i undantagsfall kan några större eller långsiktiga vinster erhållas genom odling och utsättning av fisk i naturliga vatten. I de flesta fall ger alltså olika typer av fiskevårdande åtgärder betydligt bättre utbyte, framför allt i ett längre tidsperspektiv.

Genom förbättring av lek- och uppväxtområden i rinnande vatten kan man öka produktionen av laxartad fisk både i inlandsvatten och längs kusterna. Ett hårdare och mindre selektivt fiske är ett annat sätt att kvalitativt höja produktionen i många vatten. Generellt är en sådan åtgärd ytterst arbetsintensiv och blir därigenom svår att vidta i stora vatten. I andra vatten kan nya näringsdjur inplanteras för att kanalisera produktionen på ett från människans synpunkt bättre sätt i t ex ett regleringsskadat vatten.

För en mer detaljerad genomgång av dessa och liknande åtgärdsförslag refereras till miljörapporten "Som fisken i vattnet" (Anon., 1982b). Styrgruppen vill endast framhålla, att i vissa fall kan fiskevårdande åtgärder vara ett betydligt bättre instrument för att höja produktionen än direkt odling.

Utsättning av fisk- och skaldjursarter för naturlig eller extensiv produktion

Val av arter och populationer måste anpassas dels till de specifika miljökraven, dels till marknaden. F n kan endast laxartad fisk, ål samt flod- och signalkräfta anses vara intressanta arter. Specifika lokala förhållanden kan givetvis föranleda undantag från nedan gjorda rekommendationer.

Regnbåge

Arten har problem att övervintra och överhuvudtaget överleva i många naturvatten och den fortplantar sig mycket sällan i svenska vatten. Odling för utsättning bör inskränkas till förmån för inhemska, ekologiskt bättre anpassade arter.



Figur 22. Regnbågen dominerar i konsumtionsodlingar, men är också en vanlig art för utsättning i sportfiskevatten. Foto: Hans Ackefors.

Lax

Kompensationsodlingarna vid de flesta större åar och älvar utgör en förutsättning för det havs- och kustbaserade fisket, främst i Östersjön. Detta förhållande kommer att kvarstå. Viss odling för utsättning i större sjöar kan ge god ekonomi för yrkes- och husbehovsfisket.

I detta sammanhang bör påpekas vårt beroende av naturligt reproducerande laxstammar för bibehållande av ett brett genetiskt material. I fiskeristyrelsens långsiktplan (1982-08-13) framhålls faran med det hårda fisketrycket på lax i Östersjön. Inte minst de naturligt reproducerande stammarna tar skada av detta. Styrgruppen vill understryka vikten av att laxfisket i Östersjön minskas till den nivå som fiskeristyrelsen föreslår för att garantera ett fortsatt laxbestånd i Östersjön.

Öring

Ett drygt 50-tal odlingar producerar fisk för utsättning. Verksamheten är spridd över hela landet, både längs kuster och i inlandet. Det är viktigt att produktionen bidrar till sådana populationer som är bättre anpassade till den specifika miljö där utsättning sker. Kustutsättningarna förväntas icke öka i omfattning. Däremot torde insatser för att förbättra de naturliga produktionsbetingelserna komma att ske, d v s direkt miljövårdande åtgärder.

Röding

Ett 25-tal odlingar, främst i södra Sverige, har högre krav på miljöanpassning än de som krävs för den komplicerade emellerstoden jökrav.

Bäckröding

Odlas över hela landet, s i naturvatten. Den är en dvärgpopulationer lätt u bäge ovan).

Sik, gädda, abborre, kar

Förstärkningsutsättning odlingsverksamhet för u

Äl

Arten har ett stort intre mänt sura vatten genom yngel sker under sensor

Kräfter

En betydande utsättnin genom omflyttning av v ras i kräftpestsmittade v gäller användandet av v

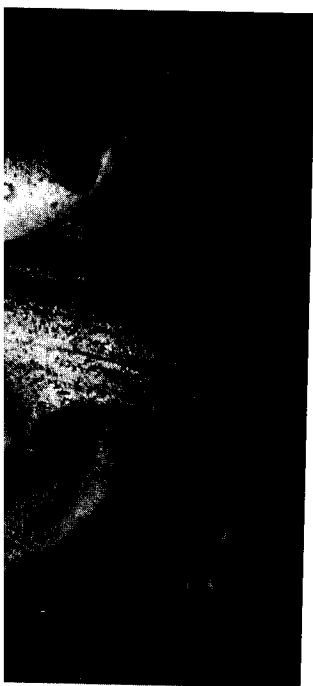
Harr

Odlingar har en marker tig än öring, t ex mot gä övervintra ("harrsjuka") heten förväntas öka — i

Arter för intens

Regnbåge

Styrgruppen rekommenderar måste kunna övervintra och ostkusten är gynnsa derkylt vatten i det sena



är också en vanlig art för ut-

ar utgör en förutsättning
l. Detta förhållande kom-
: kan ge god ekonomi för

rligt reproducerande lax-
. I fiskeristyrelsen lång-
sketrycket på lax i Öster-
rna tar skada av detta.
stersjön minskas till den
tsatt laxbestånd i Öster-

Verksamheten är spridd
viktigt att produktionen
l den specifika miljö där
i omfattning. Däremot
etingselserna komma att

Röding

Ett 25-tal odlingar, främst i Norrlands inland, producerar sättfisk. Man kan ställa högre krav på miljöanpassning av den röding som odlas för utsättning. Fiskevården kompliceras emellertid av att tre olika arter förekommer, vilka har olika miljökrav.

Bäckröding

Odlas över hela landet, speciellt för s k put-and-take-fiske. Arten etablerar sig lätt i naturvatten. Den är en svår konkurrent till öring samtidigt som tendenser till dvärgpopulationer lätt uppstår. Odlingar för utsättning bör minskas (jämför regnbåge ovan).

Sik, gädda, abborre, karpfisk

Förstärkningsutsättningar har visat sig ha ytterst marginella effekter, varför all odlingsverksamhet för utsättning bör upphöra.

Ål

Arten har ett stort intresse som fiskevårdsobjekt längs ostkusten, i sjöar och i allmänt sura vatten genom sin tolerans mot lågt pH. Utsättning av försträckta ål- yngel sker under sensommaren och hösten.

Kräftor

En betydande utsättningsverksamhet sker, dels genom utsättning av yngel, dels genom omflyttning av vuxna djur. Det är framförallt signalkräftor som inplanteras i kräftpestsmittade vatten. Utsättningen ökar f n i omfattning, främst när det gäller användandet av vuxna djur med bättre överlevnadsmöjligheter.

Harr

Odlingar har en markerat nordlig utbredning. Arten är ofta mer konkurrenskraftig än öring, t ex mot gädda, men odlingar begränsas av tekniska svårigheter att övervintra ("harrsjuka"). När de tekniska problemen lösts kan odlingsverksamheten förväntas öka — även i Sydsverige.

Arter för intensiv/extensiv odling

Regnbåge

Styrgruppen rekommenderar odling av *stor regnbåge*, vilket innebär att fisken måste kunna övervintras. Södra och mellersta Sverige, framförallt insjövatten och ostkusten är gynnsammare odlingsmiljö än västkusten där risk finns för underkylt vatten i det senare området. Detta fenomen kan givetvis bemästras med

olika tekniska åtgärder. Under nuvarande förhållanden rekommenderas inte nyetableringar för odling av *liten regnbåge*.

Lax

Kassodling av lax bör i första hand ske i Bottenhavet. De försök som bedrivits utanför Ulvöarna har visat att det är fullt möjligt att övervintra lax i Bottenhavet och att tillväxten är mycket god. På svenska västkusten, men även i Norge, kan vintertemperaturen sjunka till mer än $-0,5^{\circ}\text{C}$ eftersom marint vatten fryser till is först vid ca $-1,5^{\circ}\text{C}$. I detta temperaturintervall bildar fisken iskristaller i blodet och den dör. Underkylt vatten kan dock undvikas med olika tekniska lösningar. Längre söderut i Östersjön kan sommartemperaturerna lokalt bli för höga.

Försök med laxodling i Vänerområdet bör snarast inledas. Laxstammarna i Vänern, vilka hela sitt liv är sötvattenslevande, är högtintressanta för odlingar.



Figur 23. Kassodling av lax bedrivs kommersiellt i Norge och i Skottland. I Sverige har framgångsrika försök med odling av lax i Bottenhavet pågått sedan 1980. Bilden visar lax från en skörd i skotska odlingar. Foto: Hans Ackefors.

Havsöring

Naturlig produktion av havsöring bör stimuleras, men även utsättning av lämpliga stammar av havsöring i Östersjön och på västkusten borde prövas för extensiv odling.

Röding

För närvarande utförs förverkligande av landet, där sommarten relativt hög, t ex genom olika rödingstammar eller andra former. Många av de pågående försöken med kassodling arbetas fram för att sumtionsodling.

Figur 24. Försök med kassodling av röding. Foto: Hans Ackefors.

Äl

Den europeiska älven län och intensiv produktion kräver tillgång till billig el. Styrgruppen rekommenderar

Torsk

Mycket intressanta försök med torskodling. Avsikten är främst att utveckla den längs norska kusten och i vissa delar av Östersjön även för svenskt vidkommande.

rekommenderas inte ny-

försök som bedrivits ut-
vintra lax i Bottenhavet
, men även i Norge, kan
marint vatten fryser till
fiskens iskristaller i blo-
d olika tekniska lösning-
na lokalt bli för höga.

as. Laxstammarna i Vä-
essanta för odlingar.



Skottland. I Sverige har
in 1980. Bilden visar lax

utsättning av lämpli-
le prövas för extensiv

Röding

För närvarande utförs försök med odling av röding i norrländska sjöar och kraftverksmagasin. Dessutom har rödingodling mycket goda förutsättningar i de delar av landet, där sommartemperaturen kan hållas relativt låg och vintertemperaturen relativt hög, t ex genom tillgång på grundvatten. Genom ett lämpligt val av olika rödingstammar eller genom avel kan man förmodligen finna mer snabbväxande former. Många av de vilda populationerna tillväxer långsamt. Om de nu pågående försöken med kassodling av röding lyckas, måste nya riktlinjer för avelsarbetet arbetas fram för att producera en stam av röding som lämpar sig för konsumtionsodling.



Figur 24. Försök med kassodling av röding har påbörjats vid Storuman i Västerbotten.
Foto: Hans Ackefors.

Ål

Den europeiska ålen lämpar sig för både extensiv produktion i naturliga vatten och intensiv produktion i inomhusanläggningar. Den senare produktionstekniken kräver tillgång till billig energi i form av spillvärme för att vara lönsam i Sverige. Styrgruppen rekommenderar i första hand extensiv produktion.

Torsk

Mycket intressanta försök görs i Norge för att utröna möjligheterna till torskodling. Avsikten är främst att utsätta juvenil torsk för att öka de lokala torskbestånden längs norska kusten. Med tanke på de stora lokala fluktuationerna i torsktillgången i vissa delar av Östersjön kan den nu utvecklade tekniken bli intressant även för svenskt vidkommande.

Övriga fiskarter

Flera olika arter sötvattensfiskar kan i framtiden bli intressanta för konsumtionsodling. Styrgruppen vill härvid peka på Sveriges exportmöjligheter av udda fiskarter som sutare, abborre, gädda, mört och lake, vilka betingar höga priser på exportmarknaden. I vissa fall säljs fisken levande och transporteras i tankbilar till Tyskland för utsättning i sportfiskevatten. För närvarande importeras flera karparter till Sverige. Karpodling kan i vissa fall vara motiverad, särskilt där billig överskottsvärme kan tillhandahållas för att öka tillväxthastigheten.

Blåmusslor

Norra delen av svenska västkusten har synnerligen goda förutsättningar för odling av blåmusslor. Mot bakgrund av lovande exportmöjligheter rekommenderas en kraftig ökning av den nuvarande odlingsvolymen.



Figur 25. Musselodling på svenska västkusten. Under säsongen 1982/83 väntas skörden bli 1 500 ton och 1983/84 2 400 ton. Foto: Hans Ackefors.

Ostron

Bohuslän kan också vara ett lämpligt område för extensivodling av ostron. Genom att tillämpa väl känd teknik i utlandet kan fortplantningen av ostron ske på artificiell väg. Därefter kan ostronen odlas extensivt på samma sätt som blåmusslor.

Kräftdjur

Odling av svensk flodkräva rekommenderas. Lönsamheten bör undersökas.

Våra sötvattenskräftor har stora möjligheter för kommersiell produktion. På så sätt kan man öka produktionen av konsumtionsfärdiga kräftor. En tanke värd att undersöka är att ta tillvara på den energi som räcker 6—8 månader omfattande forskning.

Odling av andra kräftdjur för kommersiell produktion, som *Macrobrachium*, bör också undersökas. billig värmeenergi finns

Tabell 16. Styrgruppens förslag till rekommenderas i andra

- | |
|----------------------|
| a) Extensiv produkti |
| Sötvatten |
| Ål |
| Lax |
| Flodkräfta |
| Signalkräfta |
| b) Intensiv odling — |
| Sötvatten |
| Stor regnbåge |
| (Lax) |
| Röding |
| (Flodkräfta) |
| (Signalkräfta) |
| c) Intensiv odling — |
| Sötvatten |
| Ål |
| (Karp) |
| (Stor regnbåge) |
| (Signalkräfta) |
| (Flodkräfta) |

Kräftdjur

essanta för konsumtions-
möjligheter av udda fisk-
tingar höga priser på ex-
sporteras i tankbilar till
le importerar flera karp-
verad, särskilt där billig
astigheten.

oda förutsättningar för
öjligheter rekommende-

Odling av svensk flodkräfta extensivt eller intensivt i icke pestdrabbade områden rekommenderas. Lönsamheten i intensivproduktion behöver ytterligare analyseras.

Våra sötvattenskräftor har en tillväxtperiod på endast 3—4 månader i naturen och stora möjligheter finns att förlänga den perioden genom att utnyttja varmvatten. På så sätt kan man öka tillväxten 3—4 gånger per år. Detta innebär teoretiskt att konsumtionsfärdiga kräftor (9—10 cm) kan erhållas på ett år. För signalkräftan räcker 6—8 månader. Metodiken är emellertid inte utvecklad och kräver en omfattande forskning.

Odling av andra kräftdjur som t ex hummer och krabba kan f n inte förordas för kommersiell produktion. Det finns emellertid varmvattenskrävande sötvattensarter som *Macrobrachium*. Dessa kan bli lönsamma att odla i intensivproduktion om billig värmeenergi finns tillgänglig.

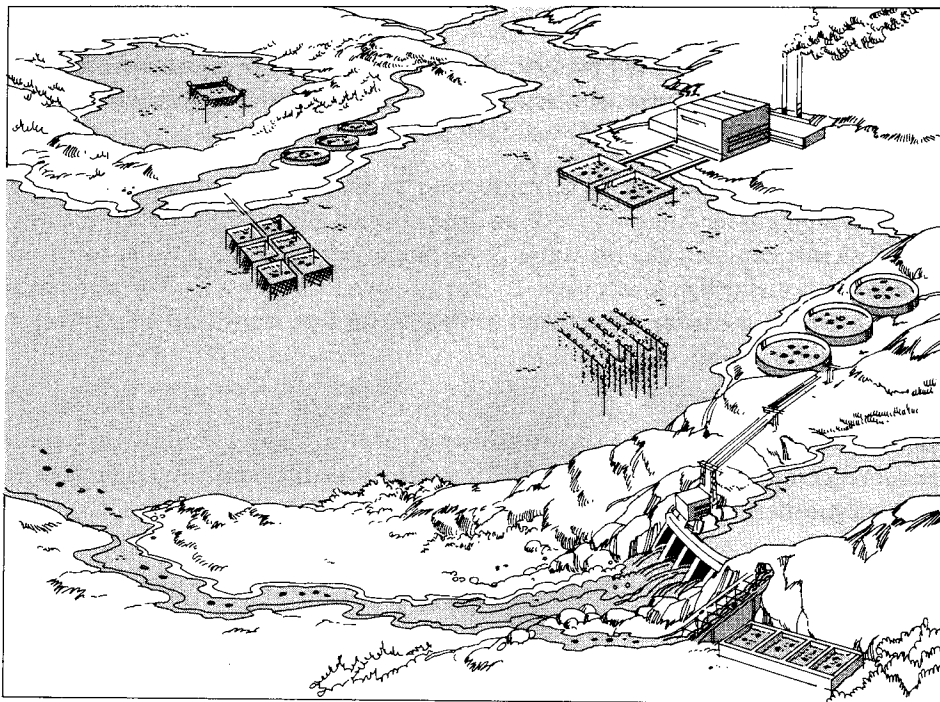
Tabell 16. Styrgruppens förslag för konsumtionsodling av arter i Sverige. Arter inom parentes rekommenderas i andra hand eller anger ofullständigt utvecklad teknik.

a) Extensiv produktion och odling		
Sötvatten	Östersjön	Västkusten
Ål	Lax	Havsöring
Lax	Havsöring	Lax
Flodkräfta	Ål	Blåmusslor
Signalkräfta		Ostron
b) Intensiv odling — naturliga vatten		
Sötvatten	Östersjön	Västkusten
Stor regnbåge	Stor regnbåge	(Stor regnbåge)
(Lax)	Lax	(Lax)
Röding		
(Flodkräfta)		
(Signalkräfta)		
c) Intensiv odling — värmertilskott		
Sötvatten	Östersjön	Västkusten
Ål	Piggvar	Piggvar
(Karp)	(Ål)	(Ål)
(Stor regnbåge)	(Stor regnbåge)	(Stor regnbåge)
(Signalkräfta)		
(Flodkräfta)		



1982/83 väntas skörden bli

ling av ostron. Genom
av ostron ske på artifi-
sätt som blåmusslor.



Figur 26. Odlingsanläggningar kan vara lokaliserade vid älvar, i sjöar och längs kusten. Bilden visar en kompensationsodling för laxsmolt vid en älv, en odling med cirkulära bassängar, en odling som utnyttjar varmt spillvatten vid en industri, en musselodling samt kassodlingar vid kusten och i en sjö.

Marknad och ekonomi

En kontinuerligt fungerande marknad är en förutsättning för all produktion. Detta gäller givetvis även fisk och andra marina produkter.

Odlade vattenorganismer kommer att få en ökande andel i många länders matkonsumtion. Anledningen är bl a att varmblodiga djur som svin och broiler har 2–3 gånger lägre proteinomvandlingstal än laxfisk och köttprodukter har därför blivit allt dyrare att producera.

Ett ökande allmänt intresse för näringsfysiologiska frågor har också lett till ett större intresse för fisk och skaldjur. I Sverige kommer dessutom minskande matsubventioner att verka till fördel för en ökad fiskkonsumtion.

Av bl a handelspolitiska skäl (se sid. 77) måste den svenska fiskerinäringen räkna med att främst utveckla försäljningen på hemmamarknaden. Ett villkor för att detta skall lyckas är att en avsevärt bättre samordning och effektivisering av marknadsföring, försäljning och distribution kommer till stånd.

Som ett resultat av bl a uppgift att

- söka nya marknader
- öka försäljningen av
- sänka kostnaderna för
- förbättra distribution
- träffa avtal med den till fasta priser under

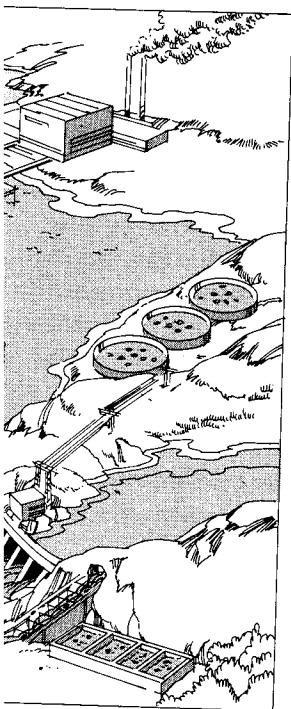
Styrgruppen bedömer att den måttliga ekonomiska lande faktor. Vidare har prissättningen, vilket re mamarknaden som på e

Den till stor del oorganiska har till vissa delar skilda butiker, vissa ber mörk. Flera odlare har s lem att under vissa per möter.

När det gäller försäljning svårt att konkurrera mer än 85% av all livs riktar på att i princip få få den spridning och av tenbruk.

Steget dit är komplicerat an måste ske på disciplin lingskraftig organisatio blocken kräver uniform vereras i stora volymer dra säljtoppar. Handels tersom de inte är strukt hundratals olika levera

En sådan organisation import/exportvolymerna ska vårt handelsundersl statens sida sätter allva ringen samordnande för



sjöar och längs kusten. Bildning med cirkulära bassäng-
musselodling samt kassod-

för all produktion. Det-

i många länders mat-
n svin och broiler har
tprodukter har därför

har också lett till ett
utom minskande mat-
on.

fiskerinäringen räkna
en. Ett villkor för att
ch effektivisering av
tånd.

Som ett resultat av bl a 1977 års Svefisk-utredning startades Swefisk AB med uppgift att

- söka nya marknader för export
- öka försäljningen av färsk fisk
- sänka kostnaderna för emballage och drivmedel
- förbättra distributionen av färsk fisk
- träffa avtal med den svenska beredningsindustrin för att säkra råvarutillförsel till fasta priser under längre perioder.

Styrgruppen bedömer att de principiella utgångspunkterna där var riktiga, men att den måttliga ekonomiska och personella resurssatsningen varit en tillbakahållande faktor. Vidare har Swefisk t ex inte haft auktoritet att styra den nationella prissättningen, vilket resulterat i en fortlöpande intern konkurrens såväl på hemmamarknaden som på export.

Den till stor del oorganiserade verksamhet som idag förekommer inom vattenbruket har till vissa delar avsättning för sin produktion lokalt till restauranger, enskilda butiker, vissa beredningsföretag etc. Totalt sett är bilden emellertid ganska mörk. Flera odlare har svårigheter att få avsättning för sin fisk. Andra har problem att under vissa perioder få fram tillräckligt med fisk för den efterfrågan de möter.

När det gäller försäljning och distribution av livsmedel är det i praktiken mycket svårt att konkurrera med "de tre stora": KF, ICA och DAGAB, som idag står för mer än 85% av all livsmedelsdistribution. Näringens framtida strategi måste inriktas på att i princip få produkterna inlemmade i deras sortiment för att därmed få den spridning och avsättning som är förutsättningen för ett utökat svenskt vattenbruk.

Steget dit är komplicerat och kan knappast tas individuellt av enskilda odlare, utan måste ske på disciplinerad, kollektiv basis inom ramarna för en stark och handlingskraftig organisation. Man måste hålla i minnet att de rikstäckande handelsblocken kräver uniforma produkter till fasta och nationella priser och vilka kan levereras i stora volymer (eventuellt ur buffertlager) till helger, kampanjer och andra säljtoppar. Handelsblocken behöver dessutom i princip en handelspartner, eftersom de inte är strukturerade att sluta avtal om leveranser av samma vara från hundratals olika leverantörer.

En sådan organisation skulle dessutom kunna få möjligheter att bringa balans i import/exportvolymerna av marina produkter, vilket i sin tur skulle kunna minska vårt handelsunderskott. Styrgruppen anser det därför motiverat att man från statens sida sätter allvar bakom ambitionerna att satsa på ett för hela fiskerinäringen samordnande försäljningsorgan med effektiva resurser.

Samordning av marknadsföring, försäljning och distribution

Styrgruppens organisationsförslag skall ses som ett ramförslag inom vilket olika initiativ kan utvecklas efterhand.

"SVENSKA FISKBOLAGET" bör påta sig rollen som en samlad central marknadsfunktion för hela det svenska fisket, d v s yrkesfisket och vattenbruket. Detta bolag bör ges betydligt fler funktioner än dem som dagens SWEFISK AB har. Bolagets funktioner bör omfatta bl a följande (ej i prioritetsordning):

Myndighetskontakter
Etableringsservice
Produktutveckling
Teknisk service
Upphandlingsservice
Marknadsföring/handel/industri
Export/import
Försäkringar
Remissinstans
Juridiska frågor
Produktionsplanering/buffertlagring
Ägare till utrustning

De olika aktiviteterna behöver inte i praktiken ligga på en stor central enhet. "Svenska Fiskbolaget" kan i stället med fördel "leasa ut" olika funktioner på kommersiella bolag med specialisering inom olika områden som t ex marknadsföring. Den *sammanhållande uppgiften* som bolaget har är dock viktig.

För att nå framgång i samordningssträvandena krävs en uppbackning från såväl ovannämnda presumtiva medlemmar som från statligt håll. Grundtanken är att organisationen på sikt skall bli självbärande. I marknadsgruppens rapport föreslås ett flertal möjligheter till finansiering. Styrgruppen bedömer att i början av bolagets verksamhet krävs ett statligt tillskott som uppskattas till totalt 3 à 4 miljoner kronor under 2—3 år.

Från många håll föreligger idag förväntningar om en lösning på hela fiskerinäringens strukturella och marknadsmässiga problem. Flera initiativ har under årens lopp tagits för att bl a lösa yrkesfiskets distributionsproblem.

DSH har nyligen beslutat igångsätta en förstudie kring en systemanalytisk distributionsmodell på databasis. Samråd i dessa frågor har underhand påbörjats med ansvariga organ och Styrgruppen för vattenbruk.

Försäkringsåtgärder

Vattenbrukaren är i stort behov av det skydd en försäkring kan ge. Jordbrukets Försäkringsbolag (JFB) är idag enda möjligheten. Genom att JFB är återförsäkrade i England är hanteringen av försäkringsfall ofta otymplig och tidskrävande.

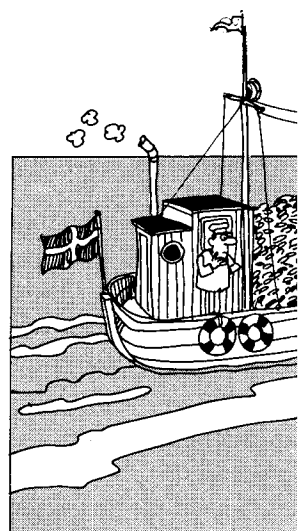
Denna typ av försäkring är sämre än väntat. Odlarens önskan att erhålla stöd i Lämpliga försäkringssystem

Handelspolitiska

Oavsett vilka åtgärder som vidtas av vattenbruket om inte en rad fisk respektive fiskp

Det är på sikt otillfredsställande fisk belastas med 7—17% avgiftsfri in i Sverige.

Det svenska fisket kan i en i Nordsjön hävs. EG-länderna varslade dessutom under import över en viss kvantitet enligt gruppens mening politiska ingripanden med duktion ett bättre utgå



Figur 27. Sverige exporterar prisfisk och förädlade produkter

Fiskeripolitiska

En prisreglering administrativt skulle kunna medföra ett duktions från marknaden. En alternativ kan t ex finansieras av odlade produkter.

Älning och

förslag inom vilket olika

n samlad central mark-
t och vattenbruket. Det-
gens SWEFISK AB har.
tetsordning):

en stor central enhet.
lika funktioner på kom-
t ex marknadsföring.
viktig.

ppbackning från såväl
l. Grundtanken är att
gruppens rapport före-
edömer att i början av
tas till totalt 3 à 4 mil-

sning på hela fiskeri-
ra initiativ har under
problem.

systemanalytisk distri-
erhand påbörjats med

kan ge. Jordbrukets
JFB är återförsäkra-
lig och tidskrävande.

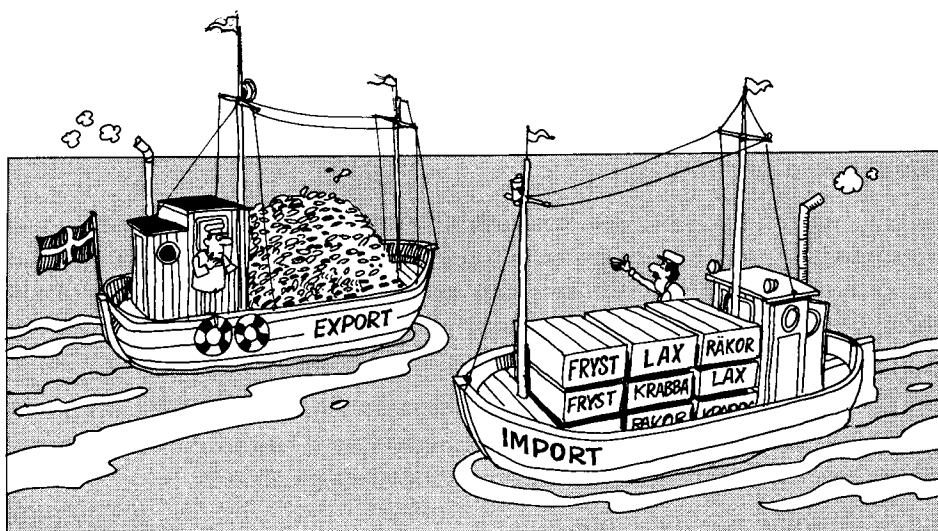
Denna typ av försäkringar anses dock olönsam, vilket gör att anslutningen blir sämre än väntat. Odlaren är dessutom i en besvärlig situation vad gäller möjligheterna att erhålla stöd eftersom försäkring oftast är en förutsättning härför. Lämpliga försäkringssystem för vattenbrukare bör tas fram.

Handelspolitiska åtgärder

Oavsett vilka åtgärder som vidtas är det svårt att se en i Sverige riktig utveckling av vattenbruket om inte en bättre balans skapas mellan importerad och exporterad fisk respektive fiskprodukter.

Det är på sikt otillfredsställande att exempelvis en av Sverige till EG exporterad fisk belastas med 7–17% införselavgift, medan motsvarande fisk från EG går avgiftsfri in i Sverige.

Det svenska fisket kan i en snar framtid hamna i ett svårt läge när sillfiskestoppet i Nordsjön hävs. EG-ländernas behov av svensk sill minskar. EG:s ministerråd varslade dessutom under våren 1982 om införandet av en 15-procentig tull på sillimport över en viss kvantitet från länder utom EG. *Dessa farhågor motiverar bl a, enligt gruppens mening, att regeringen omprövar möjligheterna till handelspolitiska ingripanden med avseende på fisk för att därigenom ge svensk fiskproduktion ett bättre utgångsläge.*



Figur 27. Sverige exporterar framför allt lågprisfisk i oförädlad skick men importerar högprisfisk och förädlade produkter.

Fiskeripolitiska och regionalpolitiska åtgärder

En prisreglering administrerad av en för näringen övergripande organisation skulle kunna medföra ett jämnare utbud under året samt undandra överskottsproduktion från marknaden. Reglering och kapitalbildning inom ett producentkooperativ kan t ex finansieras genom införandet av regleringsavgifter på importerade, odlade produkter.

För närvarande tas en avgift ut på importerat foder avsett för vattenbruk. En sådan avgift kan förslagsvis tillföras antingen Sveriges fiskodlarförening eller en regleringskassa, som handhas av statens jordbruksnämnd, för reglering av vattenodlade produkter.

Ett speciellt vattenbrukslån med samma villkor som gäller för fiskerilån, d v s 2 års amorteringsfrihet och en lägre räntefot bör införas. I den regionalpolitiska propositionen (1981/82:113) som behandlades av riksdagen i juni 1982, fastslås att länsstyrelsen skall ha samordningsansvaret för glesbygdssstödet och rätt att fatta alla beslut i glesbygdsärenden, samt med möjlighet att delegera till lantbruksnämnd respektive utvecklingsfond. För att åstadkomma en reell regional effekt av ett vattenbrukslån, som direkt sammanhänger med ökade sysselsättningsmöjligheter i glesbygden, bör handläggningen av dessa lån läggas på länsstyrelsen i enlighet med riksdagsbeslutet om glesbygdspolitik.

Sett ur vattenbrukets synvinkel är finansieringsformer som lokaliserings- och glesbygdssöd inte enbart av positiv karaktär. Stödformernas syfte är främst att bedriva regionalpolitik. Risker finns att statliga subventioner kan snedvrider konkurrensförhållandena så att de mest gynnsamma geografiska områdena och de skickligaste odlarna missgynnas om t ex dessa bor i områden som Vänern, Vättern och Mälaren där glesbygdssöd ej kan utgå.

I väntan på beslut om ett eventuellt vattenbrukslån kan införas har styrgruppen utgått från nuvarande låneformer och beräknat de statliga satsningarna för stöd och lånegarantier (se nedanstående tänkta exempel för fisk-, kräftdjurs- och muselodling).

Fiskodling

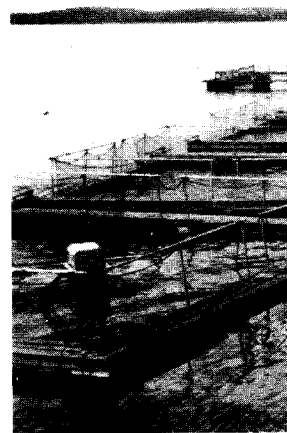
Utgångspunkten har varit det investeringsbehov som föreligger för en 40-tons regnbågsodling, som anses vara erforderlig produktion för en persons utkomst. Den är beräknad till 600 000 kr enligt marknadsrapportens uppgifter (Anon. 1982d). Värdena för regnbåge används på all fiskodling, då vi inte kunnat beräkna investeringskostnader för annan teknik än kassodling och andra fiskslag än regnbåge.

Enligt prognosen på sid. 00 skulle fiskodlingsvolymen öka till 8 650 ton per år från nuvarande 2 000 ton. Det innebär ett investeringsbehov av

$$\frac{6\,650 \text{ ton} \times 600\,000 \text{ kr}}{40 \text{ ton}} = 99\,750\,000 \text{ kr}$$

Investeringsbehovet är således 100 miljoner kronor. Gruppen förutsätter att dessa investeringar görs med 20% varje år under perioden 1983—1987.

Vidare förutsätts att 100% av de presumtiva odlarna kommer att bo i glesbygder och således vara berättigade till glesbygdssöd. Detta blir sannolikt inte fallet i praktiken men i stället förutsätts den nya formen av vattenbrukslån trädas in även för den del som avser glesbygdssöd. För enkelhets skull kalkyleras här endast med ett system.



Figur 28. Kassodling av fisk för.

Glesbygdssstödet skulle ringslånet skulle bli 30%

Övrigt investeringsbehov viss del av detta (förslag garantier.

Slutsatsen blir att fisko

7 milj kr i glesk
6 milj kr i inves
3,5 milj kr i statl
3,5 milj kr i eget

Kräftdjursodling

Ingen beräkning av kos göras. För kräftdjursod sörjning. Det innebär e sättes dock att invester ger större än för regnb milj kr per 40 ton prod

$$\frac{1\,200 \text{ ton} \times}{40}$$

Kräftdjursodling skulle

5 milj kr i glesk
4,3 milj kr i inve
2,5 milj kr i statl
2,5 milj kr i eget

tt för vattenbruk. En så-
skodlarförening eller en
l, för reglering av vatten-

ler för fiskerilån, d v s 2
I den regionalpolitiska
gen i juni 1982, fastslås
bygdsstödet och rätt att
et att delegera till lant-
nma en reell regional ef-
d ökade sysselsättnings-
läggas på länsstyrelsen

som lokaliserings- och
rnas syfte är främst att
oner kan snedvrیدا kon-
fiska områdena och de
åden som Vänern, Vät-

nföras har styrgruppen
a satsningarna för stöd
k-, kräftdjurs- och mus-

eligger för en 40-tons
r en persons utkomst.
tens uppgifter (Anon.
vi inte kunnat beräk-
och andra fiskslag än

till 8 650 ton per år
ov av

ppen förutsätter att
1983—1987.

er att bo i glesbygder
sannolikt inte fallet i
rukslån trāda in även
alkyleras här endast



Figur 28. Kassodling av fisk är nu den vanligaste formen av fiskodling. Foto: Hans Acke-fors.

Glesbygdsstödet skulle då bli 35% av 20 milj kr eller ca 7 milj kr per år. Investe-ringslånet skulle bli 30% av 20 milj kr eller ca 6 milj kr per år.

Övrigt investeringsbehov beräknas till 35% av 20 milj kr eller 7 milj kr per år. En viss del av detta (förslagsvis halva summan) skulle kunna täckas av statliga låne-garantier.

Slutsatsen blir att fiskodlingen för varje år under åren 1983—1987 skulle kräva:

- 7 milj kr i glesbygdsstöd
- 6 milj kr i investeringslån
- 3,5 milj kr i statliga lånegarantier
- 3,5 milj kr i eget riskkapital

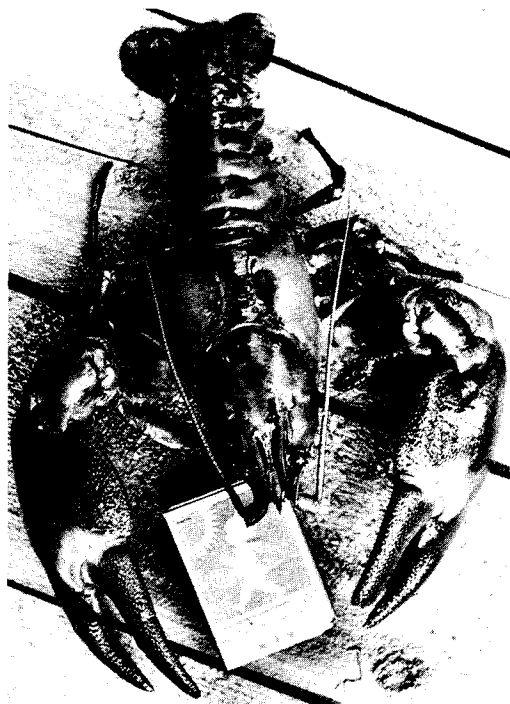
Kräftdjursodling

Ingen beräkning av kostnader vid intensivodlingar av olika kräftdjur har kunnat göras. För kräftdjursodling har uppskattats att 10 ton behövs för en persons för-sörjning. Det innebär en investering på 600 000 kr per arbetstillfälle. Det förut-sättes dock att investeringskostnaderna för produktion av kräftdjur är fyra gån-ger större än för regnbågsodling. Motsvarande investeringskostnader blir då 2,4 milj kr per 40 ton producerade kräftdjur. Det innebär en investering av

$$\frac{1\,200\text{ ton} \times 2,4\text{ milj kr}}{40\text{ ton}} = 72\text{ milj kr}$$

Kräftdjursodling skulle då för varje år under åren 1983—1987 kräva:

- 5 milj kr i glesbygdsstöd
- 4,3 milj kr i investeringslån
- 2,5 milj kr i statliga lånegarantier
- 2,5 milj kr i eget riskkapital



Figur 29. Signalkräftan importerades till Sverige år 1960 för att inplanteras i kräftvatten där vår egen flotkräfta drabbats av kräftpesten. Foto: Magnus Fürst.

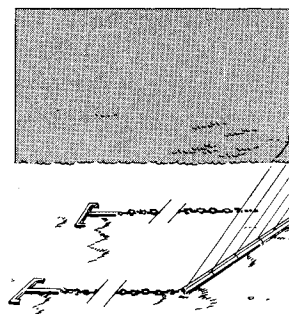
Musselodling

Musselodlingen är av helt annan karaktär med relativt låga investeringskostnader i förhållande till driftskostnader. Eftersom lån inte ges till driftskostnader är det svårt att inordna musselodlingar i nuvarande låneformer. Enligt marknadsrapporten (Anon. 1982d) är investeringskostnaderna för en odling omfattande 180 ton beräknade till ca 100 000 kr. Denna mängd behövs för en persons försörjning (ett arbetstillfälle). För närvarande har investeringar gjorts på svenska västkusten, som motsvarar en skörd av ca 3 000 ton under säsongen 1983/84. Det innebär att investeringskostnaderna för återstående 12 000–15 000 ton enligt prognosen för 1990 uppgår till

$$\frac{12\,000 \text{ ton} \times 100\,000 \text{ kr}}{180 \text{ ton}} = 66\,666\,000$$

Investeringsbehovet är således 67 milj kr. Om samma resonemang förs med bl a uppdelning av denna investering på en 5-årsperiod blir slutsatsen att musselodlingen kommer att kräva 13,4 milj kr per år i investeringar. För vart och ett av åren 1983–1987 krävs sålunda:

- 4,7 milj kr i glesbygdsstöd
- 4,0 milj kr i investeringslån
- 2,4 milj kr i statliga lånegarantier
- 2,4 milj kr i eget riskkapital



Figur 30. Anläggning för odling av kräftor med hjälp av 4 st 100-kilos

Samtliga odlingar

Beräknat investeringsbel

8 650 ton fisk
1 200 ton kräftdj
15 000 ton musslo

uppgår till följande kapi

Glesbygdsstöd
Investeringslån
Statliga lånegarantier
Eget kapital

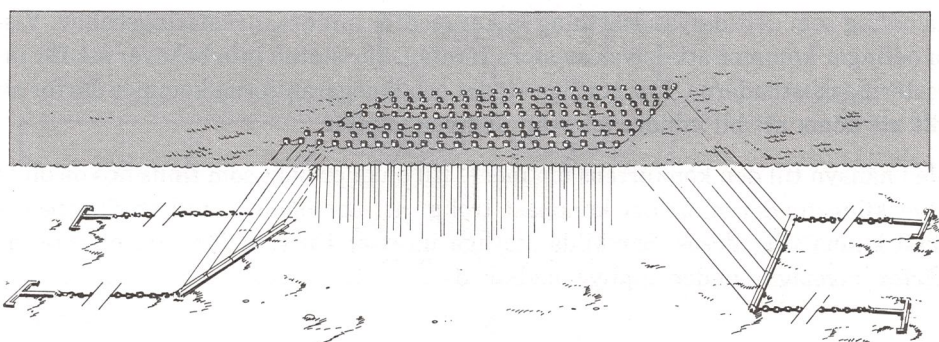
Summa

Dessa investeringar berä och ytterligare 1500 pers ädlingsindustrin kommer räknats här.

För att vattenbruket ska krävs investeringar på k malt kan uppgå till drygt 8 milj kr per år. Investi av ett vattenbrukslån.

Allmänna slutsatser

Föreliggande sammanstä att det är fråga om förhå vad gäller musselodlingar



Figur 30. Anläggning för odling av ca 200 ton blåmusslor. Förankring av detta system görs med hjälp av 4 st 100-kilos ankare och 2 st 10 m långa järnvägsrulsar.

Samtliga odlingar

Beräknat investeringsbehov för att uppnå en produktion av

8 650 ton fisk
1 200 ton kräftdjur
15 000 ton musslor

uppgår till följande kapitalbehov fördelat på nuvarande stöd- och låneformer:

	milj kr per år	Så milj kr 1983—1987
Glesbygdsstöd	16,7	83,5
Investeringslån	14,3	71,5
Statliga lånegarantier	8,2	41,0
Eget kapital	8,4	42,0
Summa	47,6	238

Dessa investeringar beräknas ge sysselsättning åt 500 personer direkt i odlingar och ytterligare 1500 personer indirekt i förädling, service, transporter m m. Förädlingsindustrin kommer givetvis också att kräva investeringar, vilka dock ej beräknats här.

För att vattenbruket skall kunna utvecklas på det sätt som styrgruppen föreslår krävs investeringar på knappt 50 milj kr per år, varav statliga stödformer maximalt kan uppgå till drygt 16 milj kr. Sannolikt är det realistiskt att räkna med ca 8 milj kr per år. Investeringslån och statliga lånegarantier bör lämpligen ersättas av ett vattenbrukslån.

Allmänna slutsatser

Föreliggande sammanställning innehåller flera osäkerhetsfaktorer. Uppenbart är att det är fråga om förhållandevis små investeringar per arbetstillfälle, speciellt vad gäller musselodlingar. Det bör också observeras att många odlare kommer att

tt inplanteras i kräftvatten
Först.

åga investeringskostna-
s till driftskostnader är
rmer. Enligt marknads-
en odling omfattande
s för en persons försörj-
gjorts på svenska väst-
söngen 1983/84. Det in-
000—15 000 ton enligt

onemang förs med bl a
lutsatsen att musselod-
gar. För vart och ett av

ha odling som deltidssysselsättning vilket medför mindre investeringsbehov. Vissa odlingar kommer att drivas av stora företag, där staten inte behöver stå för investeringskostnaderna. Det statliga stödet och lånegarantierna kommer därför av allt att döma att bli mindre än ovan angivna värden.

Med hänsyn till den konkurrens om medel till olika projekt som finns hos de olika utvecklingsfonderna, är det knappast troligt att ens nämnda investeringsbehov skall kunna tillgodoses. Särskilda statliga insatser till stöd för vattenbruket är därför angelägna under uppbyggnadsskedet.

Administrativa/organisatoriska åtgärder

Tillståndsprövning

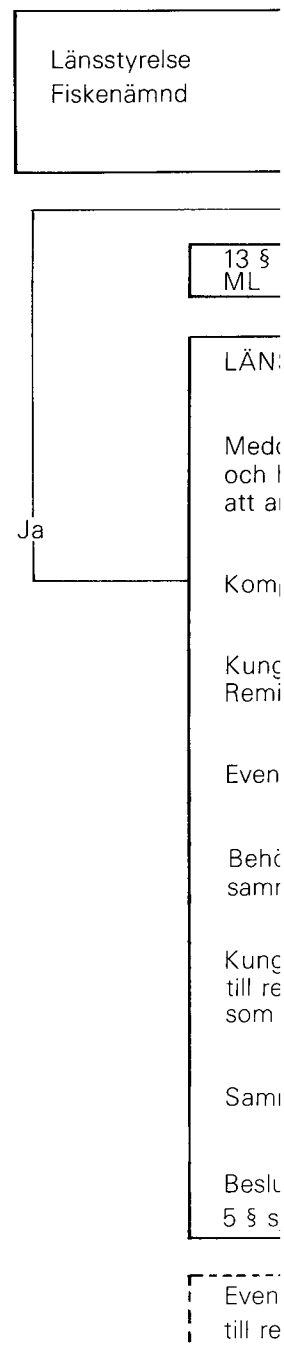
Konkurrens mellan olika vattenanknutna verksamheter om vattenområdenas användning är redan påtagligt i flera kustvatten och insjöar. När nya intressen som t ex vattenbruk ställer anspråk möts dessa till en början med tveksamhet från redan etablerade intressen. Samtidigt är frågor om verksamhetens tillåtlighet och vilka myndigheter som har ansvar för verksamheten oklara. Myndigheterna utnyttjar av naturliga skäl befintliga lagstiftning för att lösa de problem och konflikter som uppstår.

Så har också varit fallet för vattenbrukets del. Ett flertal olika lagar är berörda. Någon egentlig tillståndsprövning ägde inte rum förrän provning enligt miljöskyddslagen infördes den 1 juli 1981. Fiskeristyrelsen och naturvårdsverket har givit ut anvisningar (SNV:s meddelande 2/1981, Fiskodling, lagstiftning och tillämpning) för både myndigheter och vattenbrukare om den nya ordningens innebörd. Tillämpningen av gällande lagar och förordningar varierar ännu i olika delar av landet och samordningen mellan lagar och mellan myndigheter vid provningen är bristfällig.

- Styrgruppen anser att provningen av ansökan om tillstånd till vattenbruk bör förenklas. Ett provningsförfarande enligt ytterligare en lag — den nya vattenlagen, som eventuellt träder i kraft den 1 januari 1983 — vore ur vattenbrukets synvinkel ytterst olycklig. Även samordningen med livsmedelslagstiftningen bör tas upp till behandling.

Provningsförfarandets nuvarande utformning och anvisningarna för dess tillämpning bör i sin helhet bli föremål för utvärdering. Styrgruppen föreslår att regeringen snarast tar initiativ till en utvärdering av systemen för tillståndsprövning av vattenbruk och dess anvisningar.

Styrgruppen vill redan nu framhålla behovet av att provningsförfarandet förenklas i riktning mot ett provningssystem. En huvudinriktning i ett förenklat provningsförfarande bör vara att låta länsstyrelsen bli huvudansvarig för provningen. Ett exempel på ett förenklat provningssystem visas i fig. 31.



Figur 31. Provningsförfarande mot ett provningssystem

re investeringsbehov. Vis-
en inte behöver stå för in-
ntierna kommer därför av

ekt som finns hos de olika
ämnda investeringsbehov
stöd för vattenbruket är

åtgärder

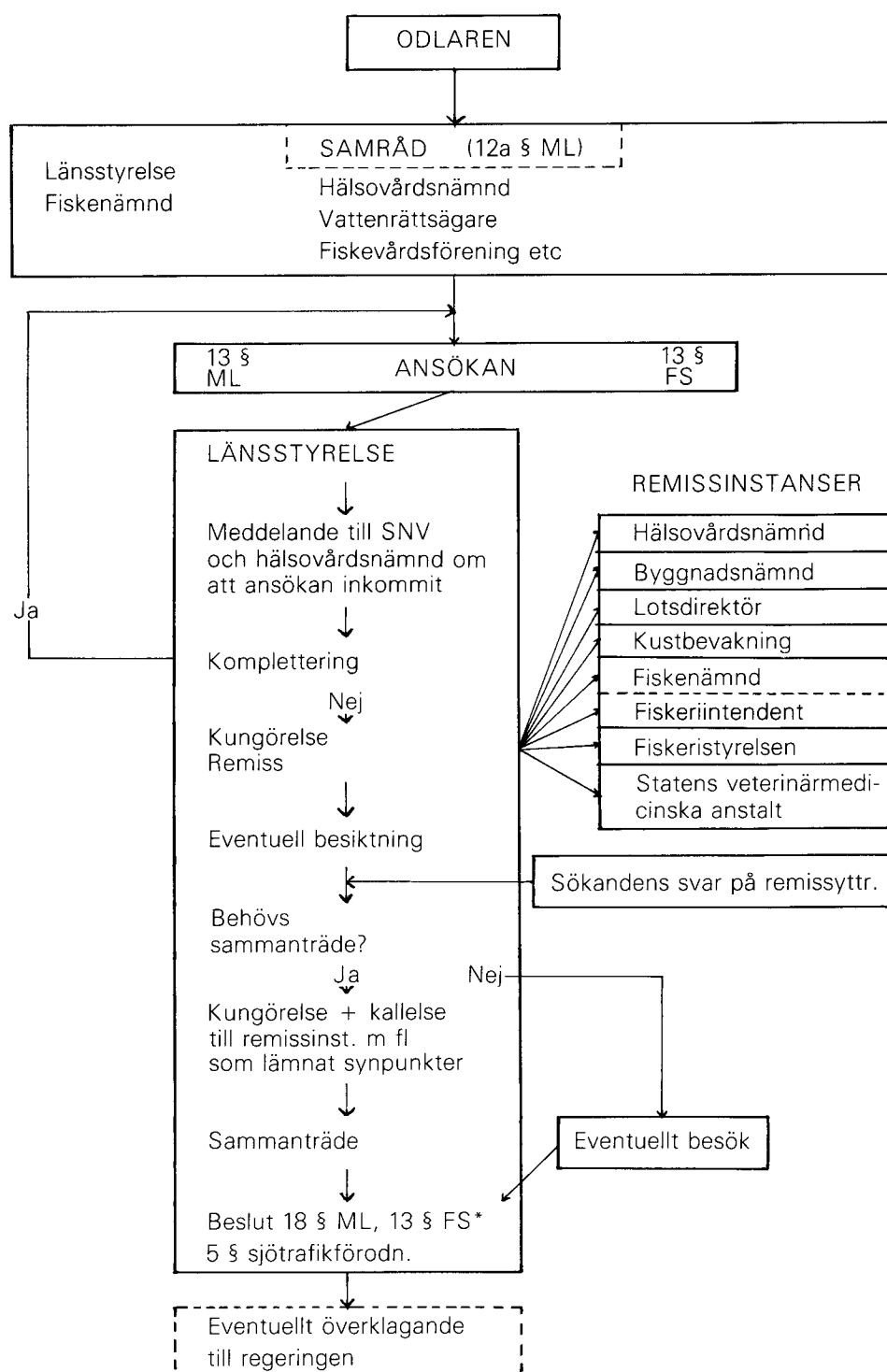
om vattenområdenas an-
r. När nya intressen som
med tveksamhet från re-
mhetens tillåtlighet och
lara. Myndigheterna ut-
ösa de problem och kon-

I olika lagar är berörda.
i prövning enligt miljö-
h naturvårdsverket har
ng, lagstiftning och till-
en nya ordningens inne-
rierar ännu i olika delar
ligheter vid prövningen

ånd till vattenbruk bör
i lag — den nya vatten-
— vore ur vattenbrukets
vsmedelslagstiftningen

sningarna för dess till-
tyrgruppen föreslår att
systemen för tillstånds-

vningsförfarandet för-
riktning i ett förenklat
uvudansvarig för pröv-
isas i fig. 31.



Figur 31. Prövningsförfarandet vid ansökan om tillstånd för fiskodling bör förenklas i riktning mot ett prövningssystem.

- Det starkt ökande intresset för etablering av vattenbruk på många håll i Sverige har inneburit ökad konkurrens om vattnens användning och medfört ökat krav på en mer planmässig samordning av olika vattenanknutna verksamheter.

Mot bakgrund härav föreslår styrgruppen att kommuner med växande intresse för vattenbruk, i samarbete med länsstyrelsen genomför en inventering av vattenområden lämpade för vattenbruk. Resultatet av en sådan inventering bör vid behov avvägas gentemot andra intressen och arbetas in i kommunöversikten som ett uttryck för kommunens viljeinriktning vad avser vattenområdenas användning.

Styrgruppen vill i sammanhanget nämna att det i havsresursdelegationens regi pågår en försöksverksamhet avseende metoder och former för att i fysisk planering hantera vattenanknutna problem i våra kustområden. Försöksverksamheten genomförs bl a i Göteborgs och Bohus län där man i Strömstads kommun inriktat försöksverksamheten bl a mot att med byggnadslagstiftningens hjälp reglera olika vattenanvändningsintressen, i första hand musselodlingar. Arbetet skall redovisas vid årsskiftet 1983/84. På motsvarande sätt har en studie för att på ett planmässigt sätt hantera vattenbruksfrågorna i inlandsvatten inletts i Ringsjöns vattenområde i Skåne.

Styrgruppen har också tagit initiativ till en studie över kommunal vattenbruksplanering i Blekinges vattenområden för vattenbruk. Hittills framkomna erfarenheter av denna liksom av försöksverksamheten i Strömstads kommun, redovisas kortfattat i bilagorna 1 och 2.

Styrgruppen föreslår att resultaten från försöksverksamheten i Strömstads kommun och studien i Blekinges vattenområden tas med i den tidigare föreslagna utvärderingen av systemen för tillståndsprövning av vattenbruk.

- Vid etablering av vattenbruk krävs alltid vattenrättsägarens tillstånd. Inom allmänt vattenområde har staten överhöghet över vattnens utnyttjande för olika ändamål. För närvarande ansvarar kammarkollegiet för denna överhöghet. Kammarkollegiets medgivande måste t ex inhämtas för att vattenbruk på allmänt vatten skall kunna bedrivas.

Styrgruppen föreslår att kammarkollegiets medgivandefunktion delegeras till länsstyrelserna för avgörande i samband med huvudprövningen av frågan om tillstånd till vattenbruk.

- För närvarande krävs vid sidan av vattenrättsinnehavarens medgivande ingen prövning av frågan om tillstånd till odling eller täkt av alger med undantag för samrådsskyldigheten enligt 20§ naturvårdslagen.

Styrgruppen föreslår att juridiska och administrativa frågor i samband med odling av alger och täkt av naturligt växande alger utreds närmare. Styrgruppen anser härvid att det redan nu bör övervägas om tillstånd till odling av alger bör provas på motsvarande sätt som övrigt vattenbruk. Ett fördjupat underlag

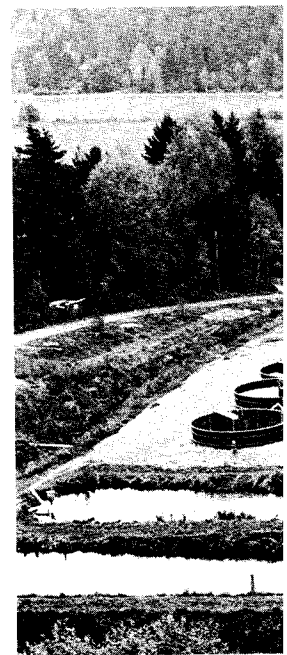
för sådana övervägan för algodling redovisas

Beträffande täkt av a turvårdslagen.

Ut- resp nybygg

- I likhet med husdjur förädlingsarbete inrä ett riktigt avelsarbete de utländska fisksta problem som drabbat tre avelsstationer för befintliga anläggning ligga i östra Sverige i i västra Sverige med
- Import av genetiskt svenskt vattenbruk i het att förhindra att

Styrgruppen föreslår ning till Arlanda sor heterna att bygga en



Figur 32. Laxforsen är S Ewos/Alfa Laval. Foto: E

bruk på många håll i Sverige. Vändning och medfört ökat anknuten verksamhet.

uner med växande intresse för en inventering av en sådan inventering arbetas in i kommunövergav avser vattenområde.

vsresursdelegationens regi för att i fysisk planeringen. Försöksverksamheten i Strömstads kommun nadslagstiftningens hjälp nd musselodlingar. Arbetande sätt har en studie ågorna i inlandsvatten in-

över kommunal vattenbruk. Hittills framkomna n i Strömstads kommun,

ksamheten i Strömstads med i den tidigare förening av vattenbruk.

ägarens tillstånd. Inom ens utnyttjande för olit för denna överhöghet. r att vattenbruk på all-

efunktion delegeras till övningen av frågan om

rens medgivande ingen lger med undantag för

frågor i samband med ds närmare. Styrgrup- and till odling av alger Ett fördjupat underlag

för sådana överväganden kommer att lämnas i samband med att arbetsgruppen för algodling redovisar sitt arbete.

Beträffande takt av alger föreslår styrgruppen att sådan prövas enligt 18§ naturvårdslagen.

Ut- resp nybyggnad av vissa anläggningar

- I likhet med husdjurssidans seminstationer erfordras för ett kvalitativt gott förädlingsarbete inrättandet av avelsstationer. Detta behövs för att bygga upp ett riktigt avelsarbete på fisk och för att förhindra det problem som patenterade utländska fiskstammar kan medföra för fiskodlingen i Sverige (jmf de problem som drabbat broileruppfödningen i Sverige). Styrgruppen föreslår att tre avelsstationer för fisk inrättas. En av dessa kan byggas upp kring den redan befintliga anläggningen i Kälarne i östra Jämtland. Av de två andra föreslås en ligga i östra Sverige med inriktning på avel av söt- och brackvattenarter och en i västra Sverige med inriktning på avel av marina arter.
- Import av genetiskt material i form av fisk och skaldjur är nödvändigt för ett svenskt vattenbruk i större skala. Genom en god importkontroll har vi möjlighet att förhindra att allvarliga sjukdomar sprids till svenska odlingar.

Styrgruppen föreslår att en central statlig karantänsanläggning byggs i anslutning till Arlanda som är den dominerande importhamnen. Härvid bör möjligheterna att bygga en samnordisk karantänsanläggning utredas.



Figur 32. Laxforsen är Sveriges enda försöksstation för konsumtionsodling. Den ägs av Ewos/Alfa Laval. Foto: Ewos.

- Styrgruppen föreslår att diagnostisk och rådgivande service avseende sjukdomar inom vattenbruket förstärks vid statens veterinärmedicinska anstalt och vissa regionala veterinärlaboratorier (fig. 33). I regioner med stor omfattning av fisk- och skaldjursodlingar föreslås att specialutbildade rådgivare — sjukdomskonsulenter — knyts till de regionala veterinärlaboratorierna. Driftskostnaderna för denna förstärkning är beräknad till 6 milj. kr per år vid full utbyggnad år 1990. Beträffande motsvarande service för odling av alger föreslår styrgruppen att denna verksamhet, när behov därav föreligger, knyts till lantbruksstyrelsens enhet för växtskyddsinspektion.

Vattenbrukets framtida organisation — Vattenbruksrådet

- Styrgruppens mål har varit att ta fram ett brett underlagsmaterial för att belysa vattenbrukets förutsättningar och problem. Mot bakgrund därav har styrgruppen föreslagit åtgärder för en fortsatt utveckling av ett svenskt vattenbruk. En första fas är härmed avslutad.

För närvarande finns ingen myndighet som har huvudansvar för vattenbrukets utveckling. För en framgångsrik utveckling av näringen erfordras därför en fortsatt ledning av utvecklingsarbetet. Detta skulle enligt styrgruppens mening bäst främjas genom nedanstående förslag till organisation av ett s k vattenbruksråd. Kostnaderna för detta råd inklusive de 4 anknutna expertgrupperna är beräknade till 1,5 milj. kr per år.

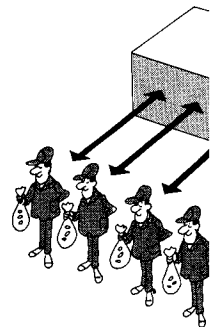
Den föreslagna organisationen är avsedd att vara av övergångskaraktär. När vattenbruket etablerats som en ny näring bör ansvaret för näringens fortsatta utveckling läggas dels på en förvaltningsmyndighet (administrativa åtgärder), dels på en central forskningsenhet (undervisning och forskning).

Vattenbruksrådet föreslås få 10 ledamöter. Förutom en ordförande, en vice ordförande och sekreterare, bör fiskeristyrelsen (FS), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), statens vattenfallsverk (SV), Styrelsen för teknisk utveckling (STU) och de idag bidragsgivande organen DSH, FRN och SJFR ha var sin representant (fig. 34).

Rådets uppgifter blir att verka för vattenbrukets utveckling på ett övergripande plan och följa utvecklingen nationellt och internationellt. Dess omedelbara uppgifter, efter denna rapportens överlämnande till regeringen, blir bl a att följa upp de många förslagen från de olika arbetsgrupperna.

Detta bör ske genom kontakter med odlare, näringsliv och myndigheter. Därigenom kan förhoppningsvis nödvändiga åtgärder vidtagas på olika plan för att främja utvecklingen av vattenbruk i Sverige.

Rådet föreslås under övergångsskedet vara ett rådgivande och samordnande organ i frågor rörande vattenbrukets juridik, administration och ekonomi. Dessutom bör rådet med hjälp av experter stå till förfogande med upplysningar om den tekniska och biologiska utvecklingen.



Figur 33. Den framtida organisationen med ett centralt sjukdomskonsultnät (RN) och regionala enheter.

Sist men inte minst ta nya och friska initiativ för många administrativa och tekniska nyskapande organ.

Vattenbruksrådet

FoU-gruppen

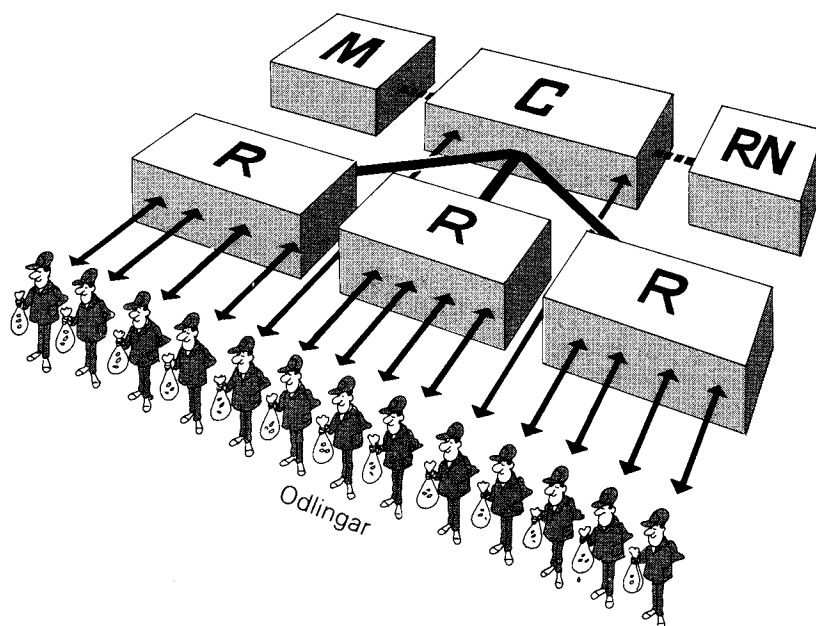
Forsknings- och utvecklingsgruppen rekryteras från den för närvarande som har stor betydelse för vattenbruket.

Tillämpningsgruppen

Gruppen föreslås bestå av experter inom vattenbruk. Gruppen inrymmer flera kompletterande funktioner. Rådets medlemmar ska ha tillgång till vattenbruk.

Intressentgruppen

Den föreslagna intressentgruppen ska bestå av personer som har intresse av vattenbruket.



Figur 33. Den framtida fisksjukdomsbekämpningen föreslås bli organiserad enligt en modell med ett centralt sjukdomslaboratorium (C), central tillsynsmyndighet (M), rådgivande nämnd (RN) och regionala laboratorier (R). I första hand konsulterar odlingarna de senare.

Sist men inte minst bör rådet arbeta på ett okonventionellt sätt för att kunna ta nya och friska initiativ. Det är därför olämpligt om vattenbruksrådet åläggs alltför många administrativa uppgifter som skulle hämma dess funktion som ett nyskapande organ.

Vattenbruksrådets expertgrupper

FoU-gruppen

Forsknings- och utvecklingsgruppen föreslås bestå av 8 forskare varav hälften bör rekryteras från den föreslagna tvärvetenskapliga institutionen. Gruppen kommer att ha stor betydelse för att bedöma vilken forskning som bör bedrivas inom landet.

Tillämpningsgruppen

Gruppen föreslås bestå av 5 personer. Den kommersiella näringens uppbyggnad inrymmer flera komplicerade överväganden bl a rörande ekonomi och marknadsföring. Rådets medlemmar bör därför ha praktisk erfarenhet av kommersiellt vattenbruk.

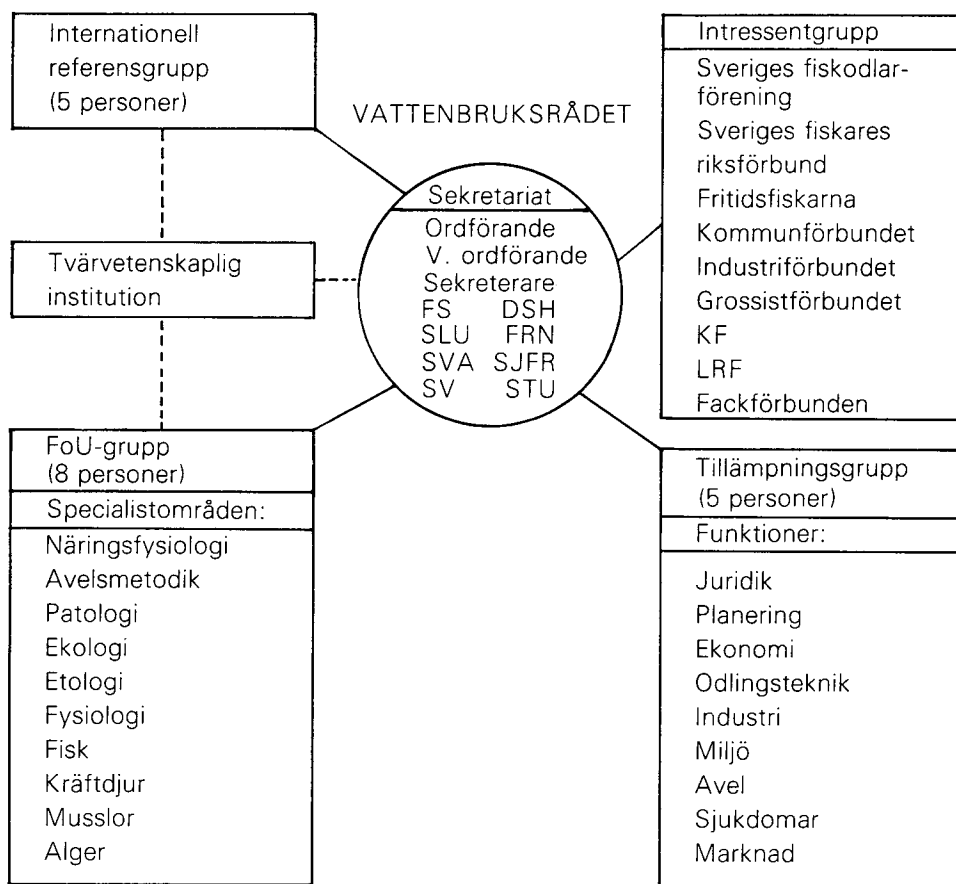
Intressentgruppen

Den föreslagna intressentgruppen kommer att ha stor betydelse för rådets kon-

takter med den nya näringens företrädare och de kommersiella organ som skall marknadsföra produkterna.

Internationella referensgruppen

I internationella organ som behandlar vattenbruk bör rådet föreslå lämplig svensk representation. Det bör vidare arbeta för att internationell expertis och erfarenhet kan utnyttjas i Sverige. För att garantera att svensk forskning håller internationell standard skall vattenbruksrådet utse en internationell referensgrupp för vetenskapliga frågor. Gruppen bör ha en rådgivande roll vid utdelning av större forskningsanslag och biträda vid utvärdering av svensk vattenbruksforskning.



Figur 34. Förslag till vattenbrukets framtida organisation.

Forskning och utbildning

Forskningen inom vattenbruk är idag av liten omfattning. Den är splittrad och kännetecknas av brist på medel. I stort sett saknas den kompetens och kunskap som behövs för uppbyggnad av konsumtionsodlingar även om enstaka specialister

och forskare arbetar för vattenbruk bland och även forskarutbi För att möta de krav lande forsknings- och organiseras på olika En sammanhållen fo åstadkomma ett effe till näringens intress ningsinriktningar so vå. För att skapa stö mer att bedrivas krä tvärvetenskaplig ins ningsgrupp. I intim s ske. De idéer och res information, råd och formation om forskn Vattenbrukets utbild

Tvärvetenska

Styrgruppen föreslår rättas (fig. 35). Instit universitet. Investe ner kronor.

En forskningsinstitu bruksteknik, näring ekologi, vattenkemi pad forskning som g samhet bör bedrivas med institutionerna arbete med lämpli piskt område. Dessu råde utomhus med d kas med något marin ras. En förutsättnin lämpliga institution

Fältarbete och exper tutionen, bedrivs v m m mellan Bottenl vatten motiverar att slutning till redan et höver emellertid för ten har av experime miljoner kronor.

intersiella organ som skall

det föreslå lämplig svensk
onell expertis och erfaren-
forskning håller interna-
tionell referensgrupp för
oll vid utdelning av större
vattenbruksforskning.

Intressentgrupp
Sveriges fiskodlar- förening
Sveriges fiskares riksförbund
Fritidsfiskarna
Kommunförbundet
Industriförbundet
Grossistförbundet
KF
LRF
Fackförbunden

Tillämpningsgrupp (5 personer)
Funktioner:
Juridik
Planering
Ekonomi
Odlingsteknik
Industri
Miljö
Avel
Sjukdomar
Marknad

Den är splittrad och
kompetens och kunskap
om enstaka specialister

och forskare arbetar inom området. Däremot finns det ett mycket stort intresse för vattenbruk bland högskoleutbildade personer som genomgått grundutbildning och även forskarutbildning inom olika discipliner av biologi, teknik och ekonomi. För att möta de krav som en uppbyggnad av näringen kräver, bör ett tillfredsställande forsknings- och utvecklingsarbete bedrivas. Dessutom bör undervisningen organiseras på olika nivåer och utformas så att olika intressegrupper tillgodoses.

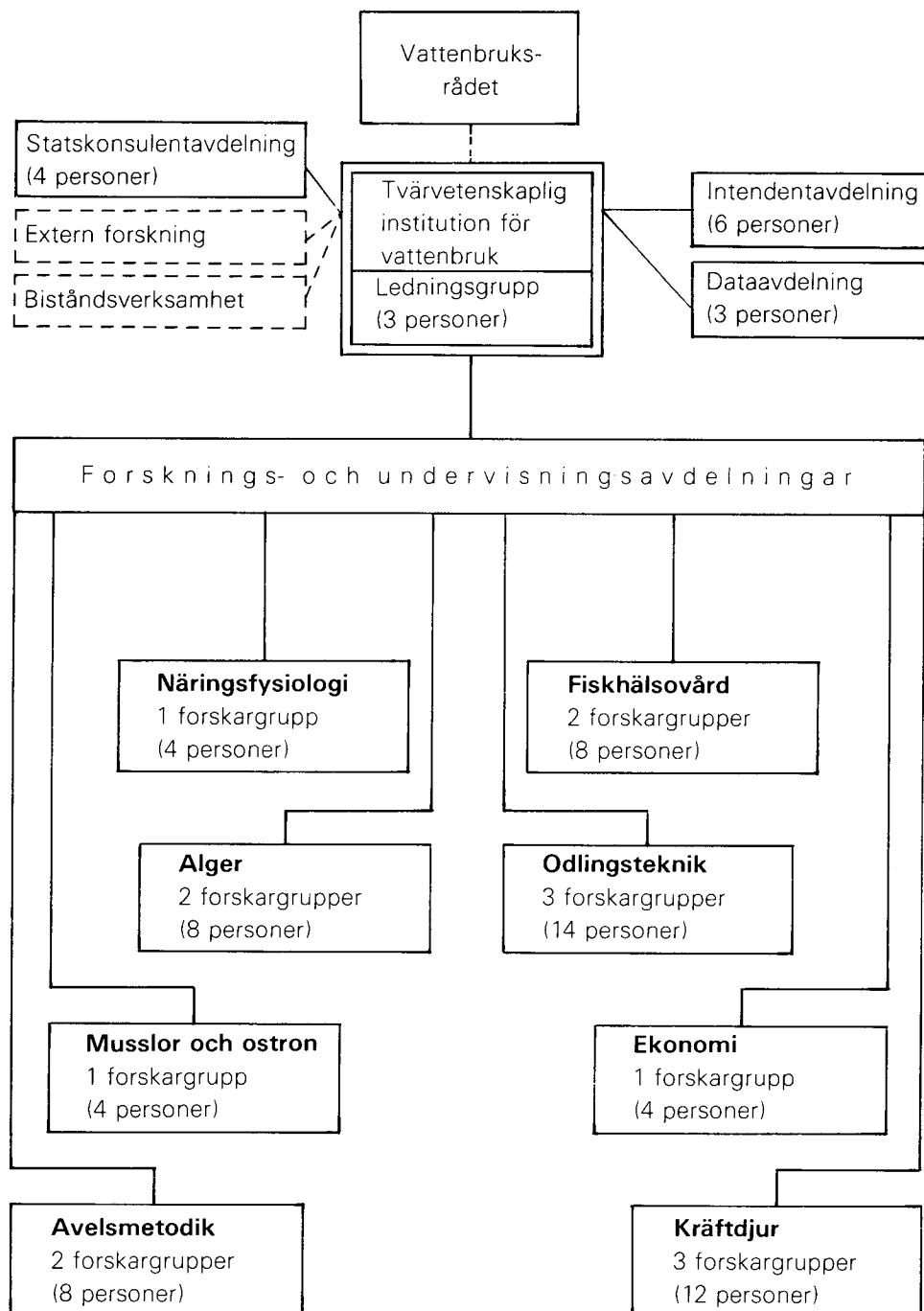
En sammanhållen forskning av tvärvetenskaplig karaktär är nödvändig för att åstadkomma ett effektivt utvecklingsarbete. Detta arbete bör styras med hänsyn till näringens intressen och de utvecklingstendenser inom olika relevanta forskningsinriktningar som kontinuerligt framväxer på nationell och internationell nivå. För att skapa största möjliga garanti för att en ändamålsenlig forskning kommer att bedrivas krävs det goda forskare, en sammanhållen forskning inom en tvärvetenskaplig institution, ekonomiska medel och en ansvarig styr- och ledningsgrupp. I intim samverkan med forskning bör undervisning inom vattenbruk ske. De idéer och resultat som framkommer genom forskningen måste omsättas i information, råd och anvisningar samt utbildning på olika nivåer. För närmare information om forskningsbehovet hänvisas till rapporten "Hur lär man sig odla? — Vattenbrukets utbildnings- och forskningsfrågor."

Tvärvetenskaplig institution för vattenbruk

Styrgruppen föreslår att en tvärvetenskaplig institution för vattenbruk (TVV) inrättas (fig. 35). Institutionen bör vara centralt belägen i Sverige och knuten till ett universitet. Investeringskostnaden för institutionen är uppskattad till 50 miljoner kronor.

En forskningsinstitution för vattenbruk bör ha avdelningar för allmän vattenbruksteknik, näringsfysiologi, sjukdomsbekämpning, avelsmetodik, fysiologi, ekologi, vattenkemi och ekonomi. Institutionen bör framförallt ägna sig åt tillämpad forskning som ger bakgrundsfakta till undervisningen. Experimentell verksamhet bör bedrivas med såväl varmvattensarter som kallvattensarter. I likhet med institutionerna i Stirling och Auburn bör den svenska institutionen söka samarbete med lämpligt land i tropikerna för att bygga upp en fältstation i ett tropiskt område. Dessutom bör institutionen ha tillgång till ett stort experimentområde utomhus med dammar. Om detta är beläget vid sötvatten, bör samarbete sökas med något marint laboratorium, där experiment med saltvattensarter kan göras. En förutsättning är också att institutionen ligger intill ett universitet, där lämpliga institutioner dessutom kan utnyttjas.

Fältarbete och experimentellt arbete bör, förutom vid den centralt belägna institutionen, bedrivas vid olika regionala stationer. Geografiska skillnader i klimat m m mellan Bottenhavet, norra och södra Östersjön, västkusten och olika insjövatten motiverar att försök förläggs på olika håll i landet. Dessa kan utföras i anslutning till redan etablerade institutioner eller laboratorier. De flesta av dessa behöver emellertid förstärkas eller byggas ut för att klara de behov som verksamheten har av experimentellt utrymme. Investeringskostnaderna är beräknade till 65 miljoner kronor.



Figur 35. Organisationsstruktur för den föreslagna tvärvetenskapliga institutionen för vattenbruk.

Institutionen kommer d
det att ha en viktig san

Kostnaderna för drifter
nor per år. Kostnaderna
till TVV är beräknade ti
ner kronor i öronmärkt

På sikt bör ett forskni
vecklas. I likhet med de
biståndsorganet SIDA 1
Ett visst arbete har red

Utbildningsstru

Utbildningen bör anord
ska odlingsverksamhet
sätts att skolöverstyrel
sieutbildning på 1–3 or
reras i grundskolans un
ämnena.



Figur 36. Utbildning av n
för den nya näringen.

Institutionen kommer därvid att tillsammans med det föreslagna vattenbruksrådet att ha en viktig samordnande funktion.

Kostnaderna för driften, löner m m inom TVV är beräknat till 14,5 miljoner kronor per år. Kostnaderna för den föreslagna externa forskningen med anknytning till TVV är beräknade till 1,5 miljoner kronor per år. Dessutom föreslås ca 4 miljoner kronor i öronmärkta medel tillgängliga för samtliga institutioner i Sverige.

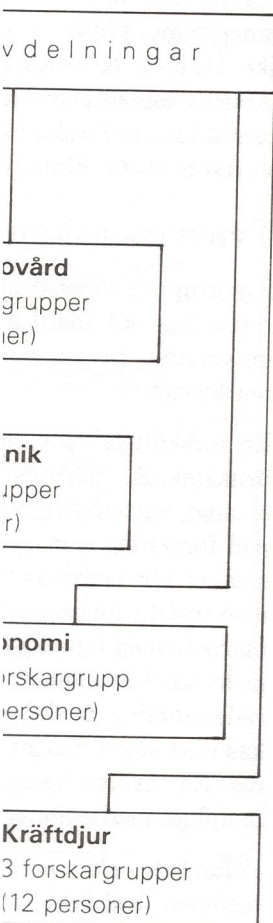
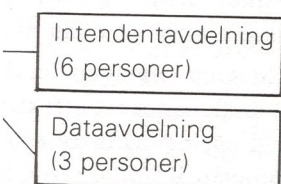
På sikt bör ett forsknings- och utbildningsprogram för biståndsverksamhet utvecklas. I likhet med den modell som finns för sådan verksamhet utomlands bör biståndsorganet SIDA bekosta sådan forsknings- och undervisningsverksamhet. Ett visst arbete har redan påbörjats.

Utbildningsstruktur

Utbildningen bör anordnas för olika nivåer och intressegrupper. För den praktiska odlingsverksamheten bör detta ske i form av gymnasiala kurser. Det förutsätts att skolöverstyrelsen (SÖ) i samråd med Vattenbruksrådet anordnar gymnasieutbildning på 1—3 orter i landet. Dessutom är det viktigt att vattenbruk integreras i grundskolans undervisning i naturvetenskapliga och samhällsorienterande ämnen.



Figur 36. Utbildning av näringsidkare, konsulenter, forskare och administratörer är viktig för den nya näringen.



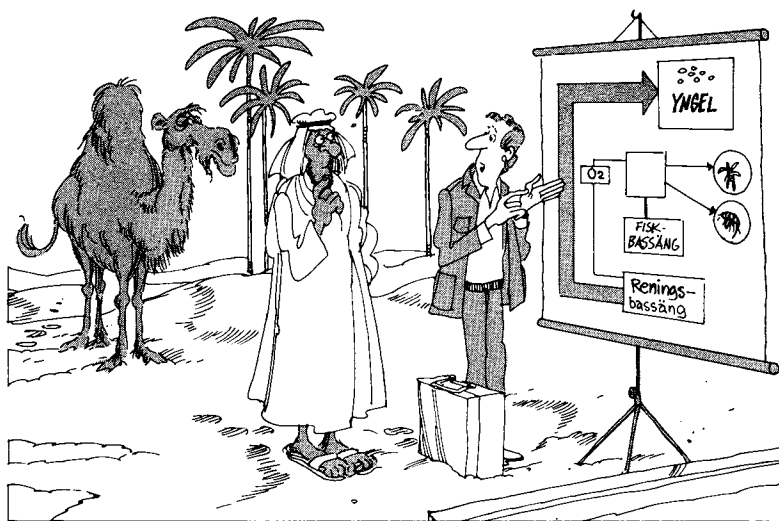
Vid universitet och högskolor bör en grund- och forskarutbildning anordnas. Sådan utbildning kan förläggas vid olika universitet. Samråd bör ske mellan UHÄ och Vattenbruksrådet. Den nuvarande 2-åriga fiskevårdslinjen föreslås bli utvidgad med ytterligare ett år, där tredje året huvudsakligen inriktas på vattenbruk. De extra kostnaderna för ett tredje år är beräknade till 670 000:— per år.

Utbildningen av fiskerikonsulenter var tidigare mycket praktiskt orienterad, inte minst vad beträffar fiskodling. Utbildningen i vattenbruk ägde rum vid Aneboda, där eleverna dagligen kom i kontakt med dammodlingar. Sedan flera år är emellertid utbildningen omlagd och förlagd till Göteborgs universitet. I samband därmed får eleverna ej utbildning i praktisk fiskodling. Detta kan få konsekvenser när de stora kompensationsodlingarna av lax skall nyrekrytera personal.

Forskarutbildningen bör förläggas till den tvärvetenskapliga institutionen. I de fall där särskilda specialister krävs för handledningen av forskarstuderandena kan delar av utbildningen förläggas till andra universitetsinstitutioner. Kostnaderna för 12 utbildningsplatser är beräknade till 1,5 miljoner kronor per år.

Eftersom forskning inom vattenbruk än så länge har ringa omfattning i Sverige bör medel reserveras för fem utbildningsstipendier per år för svenska studeranden i utlandet. Stipendierna är kostnadsberäknade till 1,5 miljoner kronor per år.

Representanter från biståndsländer bör beredas möjligheter till utbildning och forskning vid den tvärvetenskapliga institutionen. Sådan verksamhet bör ske i samråd med SIDA, fiskeristyrelsen (FS) och Vattenbruksrådet. En arbetsgrupp (SIDA och fiskeristyrelsen) har nyligen påbörjat visst kartläggnings- och programarbete beträffande bland annat forskning.



Figur 37. Vid internationella biståndsfrågor skulle Sverige kunna spela en betydande roll om en satsning sker på vattenbruk. Detta i sin tur har stor betydelse för våra handelsförbindelser med olika länder.

Rådgivning och

Statskonsulentavdelningens fortbildningen av lärare heter och organisation forskare och näringsut

Regionalt bör finnas kunskapsöverföring till odlare. Styrelsen för vattenbruksrådet tre lokala kons

Dessutom förutsätts dessutom förutsätts d tet, gymnasier, lantbruksorgan.

Sammanfattning

Förslag

1. Produktionsform

- Naturlig produktion
- Utsättning av fiskarter för naturlig eller extensiv produktion
- Arter för extensiv produktion eller
- Arter för intensiv odling i tråg eller bassänger med hjälp av spillvärme.

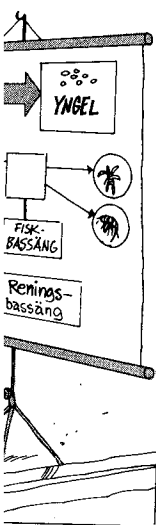
utbildning anordnas. Så-
åd bör ske mellan UHÄ
linjen föreslås bli utvid-
inriktas på vattenbruk.
370 000:— per år.

raktiskt orienterad, inte
ägde rum vid Aneboda,
Sedan flera år är emel-
versitet. I samband där-
ta kan få konsekvenser
rytera personal.

liga institutionen. I de
v forskarstuderandena
sinstitutioner. Kostna-
oner kronor per år.

a omfattning i Sverige
för svenska studeran-
miljoner kronor per år.

ter till utbildning och
verksamhet bör ske i
rådet. En arbetsgrupp
ggnings- och program-



spela en betydande roll
för våra handelsförbin-

Rådgivning och information

Statskonsulentavdelningen vid den tvärvetenskapliga institutionen bör svara för fortbildningen av lärare, lokala konsulenter samt allmän information till myndigheter och organisationer. Konsulenterna skall bilda en förmedlande länk mellan forskare och näringsutövare.

Regionalt bör finnas konsulenter som främst svarar för kursverksamhet och rådgivning till odlare. Styrgruppen föreslår att, i en första utvecklingsfas av vattenbruket tre lokala konsulenttjänster inrättas placerade i olika delar av landet.

Dessutom förutsätts det att olika specialkurser anordnas som hittills av universitet, gymnasier, lantbruks- och fiskerinämnder, utvecklingsfonder och andra organ.

Sammanfattning av Styrgruppens förslag

Förslag

Kostnad

1. Produktionsform och odlade arter:

- | | | |
|---|--|---|
| • Naturlig produktion | Biotopförbättrande åtgärder i lek- och uppväxtområden. | — |
| • Utsättning av fiskarter för naturlig eller extensiv produktion | Produktion av bättre sättfisk, framförallt av öring och röding. Utsättning av signalkräftar (bör stimuleras), bäckröding (bör minska), sik, gädda, abborre och karp (bör upphöra). | — |
| • Arter för extensiv produktion eller odling | Lax, havsöring, ål, flodkräfta, signalkräfta, blåmussla och ostron bör främst odlas. | Investering, se nedan, "Marknad och ekonomi". |
| • Arter för intensiv odling i tråg eller bassänger med hjälp av spillvärme. | Ål, piggvar, karp samt i vissa fall ovanstående arter. | Se nedan, "Marknad och ekonomi". |

2. Marknad och ekonomi:

- | | | |
|---|---|--|
| • Samordning av marknadsföring, försäljning och distribution. | Bilda "Svenska Fiskbolaget" — en gemensam försäljningsorganisation för yrkesfisket och vattenbruket. | Statligt stöd på totalt 3—4 mkr under 2—3 år, därefter självbärande. |
| • Handelspolitiska överväganden betr. fisk och fiskprodukter. | Text införselavgifter på fisk och fiskprodukter. | — |
| • Prisregleringar på odlade produkter | Införselavgifter på importerat foder bör användas till prisreglering av odlade produkter eller tillföras Sveriges fiskodlareförening. | |
| • Vattenbrukslån tillskapas. | Konstruktion som fiskerilån. | 22,5 mkr per år 1983—1987. |
| • Försäkringssystemet bör ses över. | | |
| • Glesbygdsstöd. | | 8 mkr (16,7) per år 1983—1987. |

3. Administrativa/organisatoriska förslag:

- | | |
|---|--|
| • Ett enklare system för tillståndsprövning bör eftersträvas. | a. Det nuvarande systemet för tillståndsprövning bör utvärderas snarast.
b. Prövningsförfarandet bör förenklas mot ett prövningssystem. |
| • Vattenområdesplaner bör tas fram. | Kommuner och länsstyrelser bör vid behov inventera sina vattenområden för olika verksamheter med avseende på lämplighet för vattenbruk. |

- Länsstyrelserna övertar kammarkollegiefunktion vad avser medgivande till vattenbruk på allmänt vatten.
- Odling av alger för prövas på motsvarande sätt som annat vattenbruk. Algtäkt bör prövas enligt 18 § naturvårdslagen.
- Inrättande av tre avelsstationer.
- En statlig karantänsanläggning.
- Förstärkning av resurserna för fiskhälsovård och sjukdomsbekämpning.
- Inrättandet av ett vattenbruksråd med anknutna expertgrupper.

4. Forskning och ut

- Inrättande av en tvärvetenskaplig forskningsinstitut för vattenbruk (T)

ligt stöd på totalt
4 mkr under 2—3 år,
efter självbärande.

mkr per år
3—1987.

kr (16,7) per år
—1987.

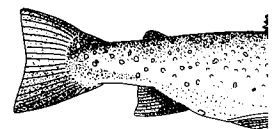
- Länsstyrelserna över-
tar kammarkollegiets
funktion vad avser
medgivande till
vattenbruk på all-
mänt vatten.
- Odling av alger föreslås
prövas på motsvarande
sätt som annat vatten-
bruk. Algtäkt bör
prövas enligt 18 §
naturvårdslagen.
- Inrättande av tre
avelsstationer. En station för norra,
en för mellersta och
en för södra Sverige. 30 mkr totalt
- En statlig karan-
tänсанläggning. Förslagsvis lokali-
serad till Arlanda. 10 mkr totalt
- Förstärkning av re-
surserna för fisk-
hälsovård och sjuk-
domsbekämpning. Förstärkning av SVA
och komplettering
av regionala
veterinärlaboratorier. Max. 6 mkr per år
fr o m 1990.
- Inrättandet av ett
vattenbruksråd med 4
anknutna expert-
grupper. Vattenbruksrådet er-
sätter styrgruppen för
vattenbruk. Till rådet
knyts en FoU-grupp,
en tillämpningsgrupp,
en intressentgrupp och
en internationell
referensgrupp. 1,5 mkr per år.

4. Forskning och utbildning:

- Inrättande av en
tvärvetenskaplig
forskningsinstitution
för vattenbruk (TVV). 15 forskargrupper,
ledningsgrupp, inten-
dentavdelning, data-
avdelning, statskon-
sulentavdelning. 14,5 mkr per år i drifts-
kostnader. Investerings-
kostnader är beräknade
till 50 mkr totalt.

- | | | |
|--|--|--|
| • Forskningsmedel. | a. Samtliga institutioner i Sverige. | 4 mkr per år. |
| | b. Extern forskning för miljöeffekter samt för hantering, slakt och förädling i samarbete med TVV. | 2,5 mkr per år. |
| • Fältstationer. | Fältarbete och experimentellt arbete vid 5 olika regionala stationer (laboratorier). | Utbyggnad totalt ca 65 mkr |
| • Forskarutbildning. | Tvärvetenskapliga institutionen. | 12 utbildningsplatser kostar 1,5 mkr per år. |
| • Internationella stipendier. | 5 stipendier per år. | Kostnad: 1,5 mkr per år. |
| • Grundutbildning vid universitet. | | 670 000 kr/år. |
| • Gymnasieutbildning. | På 1—3 orter i landet. | |
| • Grundskoleutbildning. | Samtliga skolor. | |
| • Rådgivning och information | Statskonsulentavdelning vid den tvärvetenskapliga institutionen (TVV). | Kostnaderna är inkluderade i TVV (se ovan). |
| | Tre konsulenttjänster inrättas. | Betalas av näringsorganisationerna. |
| • Utbildning för personer från u-länder. | SIDA/SAREC, fiskeristyrelsen planerar utbildningen tillsammans med vattenbruksrådet. | |

Styrgrupp prioritet



blem behöver dock lösas att den påbörjade utve

Styrgruppen anser att framöver. Uppbyggnad ansvaret för näringen komsten av vattenbruk ningsdepartementen. I räknas till 1,5 mkr per

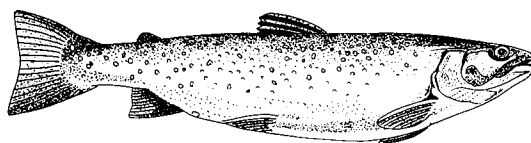
Mot bakgrund av det skall kunna hävda sig g lämnas nedan en prioritet gelägna att genomföra

Förslag i prioritetsordning

1 Tillskapandet av ett vattenbruksråd

Rådet föreslås få en samordnande och rådgivande funktion i arbetet med en fortsatt utveckling av svenskt vattenbruk. På sikt bör ansvaret läggas över på förvaltningsmyndighet.

Styrgruppens prioriteringar



Av styrgruppens underlagsmaterial framgår att det finns mycket goda förutsättningar för att utveckla ett bärkraftigt svenskt vattenbruk. Flera pro-

blem behöver dock lösas och åtgärder måste vidtas på kortare och längre sikt för att den påbörjade utvecklingen skall stimuleras och komma vidare.

Styrgruppen anser att en samordnande och rådgivande organisation behövs även framöver. Uppbyggnadsarbetet föreslås läggas på ett vattenbruksråd. På sikt bör ansvaret för näringen överföras på en förvaltningsmyndighet. Ansvaret för tillkomsten av vattenbruksrådet åvilar i första hand jordbruks-, industri- och utbildningsdepartementen. Kostnaderna för rådet och de fyra anknutna grupperna beräknas till 1,5 mkr per år inkl tre tjänster, arvoden, resor och traktamenten.

Mot bakgrund av det svenska vattenbrukets situation idag och för att Sverige skall kunna hävda sig gentemot omvärldens satsningar inom vattenbruksområdet lämnas nedan en prioritering av de förslag som styrgruppen bedömt som mest angelägna att genomföra på kort sikt.

	Förslag i prioritetsordning	Berört departement	Närmast berörda organ efter ev. uppdrag från regeringen	Beräknad kostnad	Anm.
1	<i>Tillskapandet av ett vattenbruksråd</i> Rådet föreslås få en samordnande och rådgivande funktion i arbetet med en fortsatt utveckling av svenskt vattenbruk. På sikt bör ansvaret läggas över på förvaltningsmyndighet.	Jordbruks-, industri- och utbildningsdepartementen.		1,5 Mkr/år	

Förslag i prioritetsordning	Berört departement	Närmast berörda organ efter ev. uppdrag från regeringen	Beräknad kostnad	Anm.
2 Uppbyggnad av en för vattenbruk och yrkesfiske gemensam organisation för marknadsföring, försäljning och distribution av fisk och fiskprodukter. Avsaknaden av en sådan organisation utgör idag det största hindret för en effektiv marknadsföring av fisk och fiskprodukter.	Jordbruks-, industri- och "handels"-departementen	Vattenbruksrådet i nära samarbete med berörda organisationer.	3—4 mkr totalt under en period på 2—3 år.	Organisationsutredning erfordras (jfr SVE-FISK-utredningen).
3 Översiktlig planering av vattenområdenas användning bör genomföras i kommuner där intresset för vattenbruk är stort. Genom att ta fram områden som är lämpade för vattenbruk och avväga dessa gentemot andra intressens anspråk kan en stor del av de problem och konflikter som vattenbruket hittills orsakat sannolikt elimineras.	Bostads- och och kommundepartementen	DSH, planverket, SNV, länsstyrelser, kommuner.		
4 Tillståndsprövningen bör förenklas i riktning mot ett prövningssystem. Prövningsförfarandet för vattenbruk är otympligt och riktlinjerna för handläggningen enligt miljöskyddslagen behöver omprövas. En utvärdering bör göras snarast.	Jordbruks- och justitiedepartementen	Statens naturvårdsverk, fiskeristyrelsen, länsstyrelserna, kammarkollegiet, vattenbruksrådet.	—	

Förslag i prioritetsordning

- 5 Inrättandet av ett vattenbrukslån m m

Vattenbrukslån med samma villkor som fiskerilånen, d v s 2 års amorteringsfrihet och lägre räntefot än normalt, statliga lånegarantier för produktion och förädling är angelägna stimulansåtgärder för en ny näring med utpräglade likviditetsproblem i främst inledningsskedet.
- 6 Diagnostisk och rådgivande service avseende fisksjukdomar bör förstärkas och byggas ut vid Statens veterinärmedicinska anstalt och vid regionala veterinärmedicinska laboratorier.

Brister på sådan service medför ökad risk för att odlingar drabbas av sjukdomar.
- 7 Inrättandet av en tvärvetenskaplig institution för vattenbruk

En forskning inom vattenbruksrådets problemområden är nödvändig för utveckling av vattenbruksnäringen.

Prioriteringar

Beräknad kostnad	Anm.
3—4 mkr totalt under en period på 2—3 år.	Organisationsutredning erfordras (jfr SVE-FISK-utredningen).

Förslag i prioritetsordning	Berört departement	Närmast berörda organ efter ev. uppdrag från regeringen	Beräknad kostnad	Anm.
5 <i>Inrättandet av ett vattenbrukslån m m</i> Vattenbrukslån med samma villkor som fiskerilånen, d v s 2 års amorteringsfrihet och lägre räntefot än normalt, statliga lånegarantier för produktion och förädling är angelägna stimulansåtgärder för en ny näring med utpräglade likviditetsproblem i främst inledningsskedet.	Jordbruks- och industridepartementen	Fiskeristyrelsen	22,5 mkr/år	
6 <i>Diagnostisk och rådgivande service avseende fisksjukdomar bör förstärkas och byggas ut vid Statens veterinärmedicinska anstalt och vid regionala veterinärmedicinska laboratorier.</i> Brister på sådan service medför ökad risk för att odlingar drabbas av sjukdomar.	Jordbruksdepartementet	Statens veterinärmedicinska anstalt, livsmedelsverket, vattenbruksrådet	6 mkr/år	
7 <i>Inrättandet av en tvärvetenskaplig institution för vattenbruk.</i> En forskning inom vattenbruksrådets problemområden är nödvändig för utveckling av vattenbruksnäringen.	Jordbruks- och utbildningsdepartementen	Universitets- och högskoleämbetet, vattenbruksrådet	50 mkr i investeringar 14,5 mkr/år i driftkostnader 6,5 mkr/år i forskningsmedel.	

	Förslag i prioritetsordning	Berört departement	Närmast berörda organ efter ev. uppdrag från regeringen	Beräknad kostnad	Anm.
8	<i>Stöd till internationell och nationell forskarutbildning samt till grundutbildning vid universitetet.</i> Det är angeläget att forskningskompetens inom vattenbruket kan hämtas hem till Sverige. Utbildningen av fiskerikonsulenter på fiskevårdslinjen behöver kompletteras med vattenbrukskunskap.	Utbildningsdepartementet	Universitets- och högskoleämbetet	Internationella utbildningsstipendier 1,5 mkr/år Doktorandutbildning 1,5 mkr/år Grundutbildning 670 000 kr/år	
9	<i>Omprövning av möjligheter till handelspolitiska ingripanden.</i> En bättre balans bör skapas mellan importerad och exporterad fisk/fiskprodukter. Sverige belastas t ex med införselavgifter till EG, medan motsvarande fisk går tullfri in i Sverige.	Handels-, utrikes- och industridepartementen		—	

Övriga förslag från Styrgruppen framgår av sidorna 66—96.

Övriga förslag från arbetsgrupperna framgår av de olika rapporterna:

1. Får jag lov? Vattenbrukets juridik: Sidorna 53—54.
2. Som fisken i vattnet. Vattenbrukets miljöfrågor: Sidorna 8—9 och 50—55.
3. Pigg som en mört. Vattenbrukets hälso- och sjukdomsfrågor. Sidorna 51—63.
4. Här var'e fisk och skaldjur. Vattenbrukets ekonomi och marknadsfrågor: Sidorna 80—88.
5. Fiskevård och fiskodling. Vattenbrukets avelsmetodik: Sidorna 51—62.
6. Kräfter eller räkor. Vattenbrukets kräftdjur: Sidorna 47—62.
7. Fiskodling och teknik. Vattenbrukets tekniska möjligheter: Sidorna 71—81.
8. Hur lär man sig odla? Sidorna 37—64.

ISSN 0348-3991.

Ordförklaringar vattenbruk

Akvakultur	Odlning av kräftor, fisk, bläckfisk, etc.
Alger	En- eller fleråriga växter i havet, ofta fastsatta på botten.
Algodling	Odlning av alger.
Anadrom fisk	Fisk som kan leva både i sötvatten och i saltvatten.
Crustacéer	Kräftdjur.
Ekologi	Samfundets ekologiska förhållanden.
Ensilage	Färsniska som torkats och pressats till en massa.
Etologi	Läran om djurens beteende.
Eutrofiering	Sjöens eller vattnets övergödning.
Extensiv odling	Intensiv odling.
Fiske	Medel eller delar av fiskeriet.
Fiskevård	Fiskeriet och dess utrustning.
Fiskodling	Fiskeriet och dess utrustning.

Ordförklaringslista för vattenbruk

Beräknad Anm.
kostnad

Internationella
utbildningsstipendier
1,5 mkr/år
Doktorandutbildning
1,5 mkr/år
Grundutbildning
670 000 kr/år

Akvakultur	Odling av vattenlevande organismer som fisk, musslor och ostron, kräftdjur och alger i intensiva eller extensiva odlingsformer, som avser att öka produktionen eller värdet av avkastningen över den som normalt förekommer i miljön.
Alger	En- eller flercelliga s k kryptogama växter, som huvudsakligen förekommer i vatten. De indelas i ett flertal större grupper, t ex rödalger, brunalger, grönalger, kiselalger. Större alger, synliga för blotta ögat och i regel fastsittande, benämns makroalger (tång). Små alger, ej synliga för blotta ögat och fritt svävande i vattnet, kallas mikroalger (plankton).
Algodling	Odling av mikroalger (plankton) eller makroalger (tång).
Anadrom fisk	Fisk som har sin huvudsakliga tillväxt i havet, men vandrar upp i sötvatten för reproduktion, t ex lax.
Crustacéer	Kräftdjur
Ekologi	Samspelet mellan växter, djur och deras miljö.
Ensilage	Färskt foder som konserverats genom jäsning, ofta med tillsats av organiska syror som mjölksyra eller myrsyra.
Etologi	Läran om djurens beteende.
Eutrofiering	Sjö eller annat vattenområde som får en högre halt av närsalter (blir näringsberikat).
Extensiv odling	I extensiva odlingar tillförs <i>ingen föda eller annan energi</i> av människan. Endast naturligt producerad föda utnyttjas. I subtropiska och tropiska länder förekommer extensiva odlingar av fisk och räkor över stora ytor och i glesa bestånd. Av en helt annan karaktär är de extensiva odlingar av musslor i täta bestånd som bedrivs i vårt land.
Fiske	Med fiske avses fångst av fisk och skaldjur med någon form av redskap eller andra anordningar. Yrkesfiske utövas av personer som till största delen är beroende av detta för sin utkomst. Sportfiske avser olika former av fritidsfiske för rekreation.
Fiskevård	Fiskevård innebär att man styr produktionen av fisk eller skaldjur för att vidmakthålla eller höja ett vattens avkastning. Genom att vidtaga en rad olika åtgärder som t ex utplantering av fisk, introduktion av näringsdjur, biotopvård (gödsling, kalkning, iordningställande av lekplatser m m) och reglering av fisket kan målsättningen uppfyllas.
Fiskodling	<i>Fiskodling i vidare bemärkelse</i> omfattar odling av fisk, musslor, ostron och kräftdjur. Enligt 1 § fiskeristadgan skall vad som i den stadgan sägs om fisk i tillämpliga delar gälla även om hummer, kräfta, havskräfta, räka, krabba, bläckfisk, ostron, pärlmussla, blåmussla och nejronöga. Odling av musslor (musselodling) utgör således en form av fiskodling. <i>Fiskodling i inskränkt bemärkelse</i> omfattar självklart endast odling av olika arter fiskar.

porterna:

8—9 och 50—55.
gor. Sidorna 51—63.
narknadsfrågor:

dorna 51—62.
—62.
r: Sidorna 71—81.

Förstahandsvärde	Värdet av fisk, musslor m m i första försäljningsledet.
Försträckning	Uppfödning under kortare tid än en sommar av nykläckta yngel för utsättning.
Förstärknings-utsättning	Utplantering av yngel eller juvenila individer i syfte att öka beståndstätheten i ett vattendrag.
Intensiv odling	I intensiva odlingar <i>tillförs föda eller annan energi</i> av människan. Organismerna (fisk, kräftdjur, alger m m) är koncentrerade på en liten yta. Odlingen sker i dammar, tråg m m på land eller i nätkassar, burar m m i sjöar eller kustområden.
Kassodling	Uppfödning av fisk, t ex regnbåge, lax m fl i flytande nätkassar i sjöar eller kustområden.
Katadrom fisk	Fisk som tillbringar sin mesta tid i sötvatten, men vandrar ut i havet för reproduktion, t ex ål.
Kläckningsanstalt	Anläggning för kläckning av fiskrom.
Kompensations-utsättning	Utsättning av juvenila individer för att kompensera skador på naturliga bestånd till följd av t ex vattenkraftsutbyggnad.
Kräftdjursodling	Odling av kräfta, hummer, krabba, räka m fl kräftdjur.
Makroalger	Alger, synliga för blotta ögat, ofta fastsittande. Bildar bl a den s k tångvegetationen längs våra kuster.
Marikultur	Odling i havsvatten.
Mikroalger	Fritt svävande växtplankton eller andra mikroskopiska växtplankton fastsittande på stenar, snäckor, andra alger m m.
Mollusk	Blötdjur, omfattande snäckor, musslor och bläckfiskar.
Monokultur	Odling av <i>en</i> art.
Mussellina	Rep på vilket mussellarver fäster sig och kvarstannar under uppväxtperioden.
Musselodling	Odling av musslor och ostron.
Polykultur	Odling av <i>flera</i> arter tillsammans.
Population	Grupp av individer av samma art.
Predator	Ett djurs fiende i miljön.
Put and take fisk	Utsättning av fisk i fångstbar storlek i sportfiskevatten.
Recirkulerande system	Odling i vilken vattnet återanvänds.
Reproduktion	Förökning, fortplantning.
Sea ranching	Extensiv odling i havet. Utsättning av odlad smolt av anadroma fiskar för uppväxt i havet och därefter exploatering endera i havet eller under lekvandring i olika fisken.
Settling	Vissa larvers, t ex musslors övergång från fritt simmande till fastsittande stadium.

Skaldjur	Kräf
Skaldjursodling	Odlin
Smolt	Lax- vand
Sättfisk	Odlar uppf
Tång	Viss bruk
Vattenbruk	Vatt natic

Ordförklaringar

Skaldjur	Kräftdjur, musslor och snäckor.
Skaldjursodling	Odling av kräfta, hummer, musslor, ostron m fl.
Smolt	Lax- eller havsöringsunge som lämnar sin uppväxtplats i sötvatten och vandrar ut i havet.
Sättfisk	Odlad fisk som är färdig för utsättning i fritt vatten eller för fortsatt uppfödning i t ex kasse.
Tång	Vissa makroalger inom grupperna rödalger, brunalger och grönalger brukar kallas tång. Exempel är nervtång, blåstång och tarmtång.
Vattenbruk	Vattenbruk används i Sverige som ett synonymt begrepp för det internationella ordet akvakultur.

Artlista för vattenbruk

Listan omfattar odlade eller potentiellt viktiga arter av växter och djur i svenska odlingar eller sådana arter som av andra skäl är viktiga för svenskt vattenbruk.

Svenska	Latin	Engelska
<i>Alger</i>	<i>Algae</i>	<i>Algae</i>
Blågröna alger	Cyanophyceae Anabaena Spirulina	Bluegreen algae
Gröna alger	Chlorophyceae Chlorella Dunaliella Ulva lactuca	Green algae
Bruna alger	Phaeophyceae Laminaria japonica Laminaria hyperborea Undaria pinnatifida Macrocystis pyrifera	Brown algae
Röda alger	Rhodophyceae Porphyra Gelidium Gracilaria Chondrus crispus	Red algae
<i>Mollusker, blötdjur</i>	<i>Mollusca</i>	<i>Molluscs</i>
Europeiskt ostron	Ostrea edulis	Flat oyster
Japanskt ostron	Crassostrea gigas	Pacific oyster
Amerikanskt ostron	Crassostrea virginica	American oyster
Blåmussla	Mytilus edulis	Blue mussel
<i>Kräftdjur</i>	<i>Crustacea</i>	<i>Crustaceans</i>
Salträka	Artemia salina	Brine shrimp
Pungräka	Mysis relicta	Opossum shrimp
Taggmärsla	Pallasea quadrispinosa	—
Sjösyrsa	Gammaracanthus lacustris	—
Hinnkräfta	Daphnia magna	—
Nordhavsräka	Pandalus borealis	Northern shrimp

Japansk räka

Jätteflodräka

Flodkräfta

Signalkräfta

Smalkloig kräfta eller

sumpkräfta

Stenkräfta

Amerikansk dvärgkräfta

Langust

Hummer

Amerikansk hummer

Havskräfta

Krabbtaska

Kungskrabba

Japansk jättekrabba

Fiskar

Atlantlax, lax

Öring- (havs-, insjö-)

Strupsnittsöring

Regnbåge

"Stillahavslaxar"

Kungslax

Indianlax

Silverlax

Hundlax

Puckellax

Bäckröding

Kanadaröding

bruk

växter och djur i svenska
för svenskt vattenbruk.

ngelska

gae

uegreen algae

een algae

own algae

l algae

lluscs

t oyster
ific oyster
erican oyster
e mussel

staceans

ie shrimp
ssum shrimp

thern shrimp

Artlista

Japansk räka	Penaeus japonicus	Kuruma prawn
	Penaeus monodon	Giant tiger prawn
	Penaeus stylirostris	Blue shrimp
	Penaeus vannamei	Whiteleg shrimp
Jätteflodräka	Macrobrachium	Giant river prawn
	rosenbergii	
Flodkräfta	Astacus astacus	European crayfish
Signalkräfta	Pacifastacus leniusculus	Signal crayfish
Smalkloig kräfta eller sumpkräfta	Astacus leptodactylus	—
Stenkräfta	Austropotamobius pallipes	—
	Austropotamobius	—
	torrentium	—
Amerikansk dvärgkräfta	Orconectes limosus	—
	Procambarus clarkii	Red swamp crawfish
	Procambarus acutus	White river crawfish
	Cherax destructor	Yabbie
	Cherax tenuimanus	Marron
Langust	Palinurus vulgaris	Langouste
Hummer	Homarus vulgaris	European lobster
	(syn. H. gammarus)	
Amerikansk hummer	Homarus americanus	American lobster
Havskräfta	Nephrops norvegicus	Norwegian lobster
Krabbtaska	Cancer pagurus	Edible crab
Kungskrabba	Paralithodes	King crab
	camtschaticus	
Japansk jättekabba	Macrocheira kämpferi	—
<i>Fiskar</i>	<i>Pisces</i>	<i>Fish</i>
Atlantlax, lax	Salmo salar	Atlantic salmon
Öring- (havs-, insjö-)	Salmo trutta	Brown trout
Strupsnittsöring	Salmo clarki	Cutthroat trout
Regnbåge	Salmo gairdneri	Rainbow trout
"Stillahavslaxar"	Oncorhynchus spp.	Pacific salmon
Kungslax	Oncorhynchus	Chinook el.
	tshawytscha	king salmon
	Oncorhynchus nerka	Sockeye el. red salmon
Indianlax	Oncorhynchus nerka	Kokanee
	kennerlyi	
Silverlax	Oncorhynchus kisutch	Coho el. silver salmon
Hundlax	Oncorhynchus keta	Chum el. dog salmon
Puckellax	Oncorhynchus	Pink el.
	gorbuscha	humpback salmon
Bäckröding	Salvelinus fontinalis	Brook el. speckled trout
Kanadaröding	Salvelinus namaycush	Lake trout

Röding	Salvelinus alpinus	Arctic char
Sik	Coregonus spp.	Whitefish
Harr	Thymallus thymallus	Grayling
Rödspotta	Pleuronectes platessa	Plaice
Tunga	Solea solea	Dover sole
Piggvar	Scophthalmus maximus (Syn. Psetta maxima)	Turbot
Hälleflundra	Hippoglossus hippoglossus	Halibut
Europeisk ål	Anguilla anguilla	European eel
Braxen	Abramis brama	—
Gös	Stizostedion lucioperca	Pikeperch, sander
Havsabborre	Dicentrarchus labrax	Sea bass
Gädda	Esox lucius	Pike
Karpfiskar	Cypriniformes	Carps
Karp	Cyprinus carpio	Common carp
Gräskarp	Ctenopharyngodon idellus	Grass carp
Sutare	Tinca tinca	Tench

Littera

Ackefors, H. 1975: Prod
Lysekil, nr 183.

Ackefors, H. ed. 1980: S
sättning. — FRN, rapp

Ackefors, H., 1981: Va

Ackefors, H., 1982a: Y

Ackefors, H., 1982b: S

Ackefors, H., 1982c: H

Ackefors, H. och Rosén
spects and basic princij

Ackefors, H. och Rosén
Wide Industry with Pr
pp 132—143.

Ackefors, H. och Rosér
No. 9, p. 16—41.

Ackefors, H., L. Adling
ska möjligheter. FRN,

Ackefors, H. & Gydem
forskningsfrågor. FRN
delsverk.

Anon, a. 1982: Får jag

Anon, b. 1982: Som fis
pp.

Anon, c. 1982: Pigg so
nr 82:8, (under tryckn

Anon, d. 1982: Här v
FRN, rapport nr 82:9,

Anon, e. 1982: Fiskev
82:10, 90 pp.

Anon, f. 1982: Kräfter

Bardach, J.E., Ryther,
bandry of Freshwater

Borgström, g. 1970: M

Brown, E.E., 1977: W
Connecticut. 397 pp.

Cedrins, R. & Larsson
Aktuellt från Lantbru

FAO, 1980: 1979 Yea

Litteraturlista

- Ackefors, H. 1975: Produktionen av fisk och andra djur i världshaven. Medd. Havsfiskelab., Lysekil, nr 183.
- Ackefors, H. ed. 1980: Svensk Akvakultur. Näringsgren för framtida försörjning och sysselsättning. — FRN, rapport nr 28-N, 230 pp.
- Ackefors, H., 1981: Vattenbruk — ny näringsgren i Sverige. Yrkesfiskaren, nr 21.
- Ackefors, H., 1982a: Yrkesfiskaren och fiskarbonden. Yrkesfiskaren, nr 8.
- Ackefors, H., 1982b: Sportfiske och vattenbruk. Svenskt Fiske 9/82.
- Ackefors, H., 1982c: Havet — en undervärderad livsmedelskälla. Yrkesfiskaren, nr 18.
- Ackefors, H. och Rosén, C.-G., 1976: Aquaculture — Mariculture. The present status, prospects and basic principles. Medd. Havsfiskelab., Lysekil, nr 204.
- Ackefors, H. och Rosén, C.-G., 1979: Farming Aquatic Animals. The Emergence of a World-Wide Industry with Profound Ecological Consequences. AMBIO Vol. 8, No. 4, Stockholm, pp 132—143.
- Ackefors, H. och Rosén, C.-G., 1979: Farming the World's Waters. Environment, Vol. 21, No. 9, p. 16—41.
- Ackefors, H., L. Adling & L.-O. Eriksson, 1982: Fiskodling och teknik. Vattenbrukets tekniska möjligheter. FRN, rapport nr 82:12 (under utarbetande).
- Ackefors, H. & Gydemo, R., 1982: Hur lär man sig odla? Vattenbrukets utbildnings- och forskningsfrågor. FRN, rapport nr 82:13. Anon. 1979. Livsmedelstabeller. Statens Livsmedelsverk.
- Anon, a. 1982: Får jag lov? Vattenbrukets juridik. FRN, rapport nr 82:6. 73 pp.
- Anon, b. 1982: Som fisken i vattnet. Vattenbrukets miljöfrågor. FRN, rapport nr 82:7, 67 pp.
- Anon, c. 1982: Pigg som en mört. Vattenbrukets hälso- och sjukdomsfrågor. FRN, rapport nr 82:8, (under tryckning).
- Anon, d. 1982: Här var'e fisk och skaldjur. Vattenbrukets ekonomi och marknadsfrågor. FRN, rapport nr 82:9, 00 pp.
- Anon, e. 1982: Fiskevård och fiskodling. Vattenbrukets avelsmetodik. FRN, rapport nr 82:10, 90 pp.
- Anon, f. 1982: Kräfter eller räkor? Vattenbrukets kräftdjur. FRN, rapport nr 82:11, 70 pp.
- Bardach, J.E., Ryther, J.H. & Mc Larney, W.O., 1972: Aquaculture. The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. Wiley-Interscience, New York. 867 pp.
- Borgström, g. 1970: Mat för miljardier. LT:s förlag, Stockholm, 362 pp.
- Brown, E.E., 1977: World Fish Farming: Cultivation and Economics. — AVI, Westport, Connecticut. 397 pp.
- Cedrina, R. & Larsson, B. 1982. Svensk matfiskodling — möjligheter och begränsningar. Aktuellt från Lantbruksuniversitetet 309, Uppsala.
- FAO, 1980: 1979 Yearbook of fishery statistics, Vol. 48. Rome, 384 pp.

- FAO, 1981: 1980 Yearbook of fishery statistics, Vol. 50. Rome, 386 pp.
- FAO, 1981: The state of food and agriculture 1980. FAO Agriculture Series, No. 12. Rome, 181 pp.
- Gjedrem, T. (ed.), 1981: Oppdrett av laks og aure. Lantbruksforlaget, Oslo, 332 pp.
- Jackson, R.J., 1981: Keynote address. J. World Mar. Soc., Vol. 12, 347 pp.
- Kurtyanek, D., 1982: Fish farming in Western Europe today. Fish farming international, Vol. 9 (5):3.
- Larsson, B. 1980. Inventering över den svenska matfiskodlingens omfattning och struktur — Resultat av enkätundersökning. Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala, (stencil).
- Larsson, B. & Cedrins, R. 1979. Probleminventering inom områdena fiskavel, fiskens utfodring och fiskodlingsteknik. Rapport 40, Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala.
- Larsson, B. & Rönningen, K. 1977. Fiskodling. Del 2. Föreläsningar vid lantbruksvetenskapliga fakulteten, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Institutionen för husdjursförädling, Uppsala.
- Larsson, B. & Rönningen, K. 1979. Matfiskodling i nätkassar. Konsulentavdelningen, Speciella skrifter nr 1, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Naturvårdsverket och Fiskeristyrelsen, 1982. Fiskodling, lagstiftning och tillämpning, SNV Medd 2/1981.
- Pawlak, J., 1980: Land-based inputs of some major pollutants to the Baltic Sea. AMBIO Vol IX (3—4):163—167.
- Pillay, T.V.R. & Dill, W.A., 1979: Advances in Aquaculture. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, 26 May-2 June, 1976. Fishing News Books Ltd. 653 pp.
- Pillay, T.V.R., 1981: State of Aquaculture, 1981. World Conference on Aquaculture and International Aquaculture Trade Show, Venedig 21—25 Sept. 1981.
- SCB. Fiskestatistisk årsbok 1980.
- Swensson, L. 1978. En orientering om ålodlingsproblematiken. Seminarium i husdjursförädling. Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, (stencil).

Bilagor

Försöksverk kustkommu

Havsresursdelegationer och kommuner relaterade till fiskeriet. Det är Göteborgs kommun med Kävlinge och Lomma kommun som är de kommunerna som har vattenplanering. Man syftar till att utnyttja knutna problem i fysiska planeringen så långt möjligt utnyttja knutna problem.

Vattenplanering ses som en övrig fysisk planering. Frågor som till exempel friluftslivet, tresset för utnyttjande av de anspråk att planera för avvägningar r

Vattenplaneringen i utnyttjande för olika ändamål. Beslut på olika detalnivåer i själva planeringen. De nuvarande bestämmelserna för kommunerna möjlighet att utnyttja kommunala fysiska planering som kommunen redovisat i vattenplaneringen och förändring ligger på kommunal nivå. Planering behöver beaktas i plan- och bygglag (PBL) och kommunala intentioner för andra myndigheter. Förslaget även vatten

I försöksverksamheten med vattenutnyttjande av kommunerna att ta med kust

Bilagor

Försöksverksamhet — vattenplanering i kustkommuner

Havsresursdelegationen och planverket genomför tillsammans med några länsstyrelser och kommuner en försöksverksamhet rörande kust- och havsområdesplanering. Det är Göteborgs- och Bohus län med Strömstads kommun, Malmöhus län med Kävlinge och Landskrona kommuner samt Södermanlands län med Oxelösunds kommun som deltar i försöksverksamheten. Avsikten är att undersöka hur kommunernas vatten skall användas till vattenbruk och andra verksamheter. Man syftar till att utveckla metoder för att hantera kust- och havsområdesanknutna problem i fysisk planering. En utgångspunkt för försöksverksamheten är att så långt möjligt utnyttja de instrument som används vid planering av landanknutna problem.

Vattenplanering ses alltså inte som en speciell planeringsform, utan som en del av övrig fysisk planering. Denna har under lång tid behandlat vissa vattenanknutna frågor som t ex friluftsliv, båtsport och hamnar. Med hänsyn till det ökande intresset för utnyttjandet av vattnens resurser, behövs i områden med konkurrerande anspråk att planmässiga underlag arbetas fram i större utsträckning än tidigare för avvägningar mellan olika intressen.

Vattenplaneringen i försöksverksamheten syftar bl a till att klargöra vattnens utnyttjande för olika ändamål i planer och kartor med beskrivningar och bestämmelser på olika detaljeringsnivå. Planeringen omfattar anspråk på vattnens användning i själva ytan, i vattenmassan och på botten och i berggrunden därinunder. De nuvarande planinstrumenten kan därför behöva kompletteras med lämpliga bestämmelser för reglering av utnyttjandet i sin helhet. Härigenom ges kommunerna möjlighet att påverka beslut om vattenanvändningen genom den kommunala fysiska planeringen. I denna skapas förutsättningar för att de intentioner som kommunen redovisar också följs upp i övrigt beslutsfattande. Samtidigt får vattenplaneringen en god politisk förankring. Ansvar för planeringens genomförande ligger på kommunerna som i sin kommuntäckande markanvändningsplanering behöver beakta vattenområdenas utnyttjandeproblem. I förslaget till ny plan- och bygglag (PBL-förslaget) föreslås bl a att de i marköversikten uttryckta kommunala intentionerna i olika markanvändningsfrågor blir prövningsunderlag för andra myndigheters beslutsfattande. Med markanvändning avses i PBL-förslaget även vattenanvändning.

I försöksverksamheten har hittills översikter över medverkande kommuners kustvattenutnyttjande arbetats fram. I det fortsatta arbetet kommer Oxelösunds kommun att ta med kustvattenområden i arbetet med kommunöversikten. I Landskro-

na och Kävlinge kommuner kommer man att göra områdesplaner över delar av vattenområdena i Lundåkrabukten. I Strömstads kommun avser man ta med vattenområdenas användning i samband med en översyn av marköversikten. Här har man också arbetat fram ett förslag till detaljplan för ett vattenområde. Detaljplanen syftar till att bereda bättre möjlighet till vattenbruk i området.

Försöksverksamheten kommer att avslutas och slutligt redovisas hösten 1983. Därefter kommer delegationen och planverket att utvärdera försöksverksamheten och lämna rekommendationer för hur kust- och havsområdesanknutna problem kan hanteras i fysisk planering.

Planering a

Ett samarbete mellan vattenbruk har inletts. K-Konsult, under ledning av länsstyrelsen, kommer att göra en studie av en tänkt planering.

En sådan planering inbegriper också miljö- och jordbruksplanering. Det är viktigt att man ser till att nya möjligheter till jordbruk vilka tidigare inte varit möjliga, ringar kan skapa stöd.

Genom att systematisera den fysiska, ekonomiska och miljömässiga betydelsen av detta ske på de villkor som finns. Detta innebär att man tar hänsyn till den bristen på.

Denna studie är ett av de första stegen i att gripande planera och utvärdera vattenbruk framtagna faktorer och positivt sätt i de

Prissättnin

Utgångspunkten för prissättning är att stäms efter förhandling och konsumentdelegation. Detta gäller förslag eller grupper av

För att förstå hur priset bestäms, ett exempel från skogen. Om man köper 1 kg, vilken inleverans (eller handsomottagare). Detta är en praktiken?

planer över delar av
 ser man ta med vat-
 köversikten. Här har
 enområde. Detaljpla-
 området.

ovisas hösten 1983.
 försöksverksamhe-
 ådesanknutna prob-

Planering av vattenbruk i Blekinge

Ett samarbete mellan K-Konsult, länsstyrelsen i Blekinge och Styrgruppen för vattenbruk har inletts för att studera Blekinges förutsättningar för vattenbruk. K-Konsult, under ledning av arkitekten Bengt Berglund, gör tillsammans med länsstyrelsen, kommunerna, näringslivet och ortsbefolkningen en övergripande studie av en tänkt planering för vattenbruk i Blekinge.

En sådan planering innebär bl a hänsynstagande till övrig fysisk planering, natur- och miljövårdsplanering, energiplanering och näringslivet. Därvid har det visat sig att nya möjligheter öppnar sig att ta tillvara resurser i kommuner, industri och jordbruk vilka tidigare inte utnyttjats. Vattenbrukets integrering med andra näringar kan skapa större lönsamhet för dessa och inte bara för odlingsföretagen.

Genom att systematiskt inventera strukturen hos Blekinges näringsliv och regionens fysiska, ekonomiska och marknadsmässiga förutsättningar kan vattenbruket ge betydande bidrag till den positiva samhällsutvecklingen. Givetvis måste detta ske på de villkor som det nya postindustriella samhället ger, särskilt i beaktande av bristen på energi och de höga kostnaderna på densamma.

Denna studie är ett av flera initiativ som tagits under de senaste åren för att övergripande planera kommunernas vattenresurser. Det av Styrgruppen för vattenbruk framtagna faktamaterialet har därigenom kunnat användas på ett fruktbart och positivt sätt i den övergripande samhällsplaneringen.

Prissättning på svenskfångad fisk

Utgångspunkten för prissättningen till fiskaren är det s k *normpriset*. Detta bestäms efter förhandlingar mellan statens jordbruksnämnd, fiskets organisationer och konsumentdelegationen. Varje år bestäms således ett normpris för olika fiskslag eller grupper av fiskslag.

För att förstå hur fiskaren i praktiken ersätts för sin fångst skall här tas ett fiktivt exempel från sillfisket. Sillfiskaren får i vårt exempel en fångst av sill på 400 kg, vilken inlevereras till en auktion eller en fiskförsäljningsförening (förstahandsmottagare). Det fastställda normpriset är 2:50 kr per kg. Men vad får han i praktiken?

Varje månad insänder samtliga förstahandsmottagare till SLB de avräkningsnotor som fiskarna i de olika distrikten fått för den levererade sillen efter försäljning på de olika orterna. Av dessa framgår bl a erhållna priser och kvantiteter. På basis av dessa uppgifter uträknas ett *genomsnittspris*. Vi antar för enkelhets skull att detta är 2:—, d v s 50 öre under det fastställda normpriset. Av denna differens skall fiskaren ha 70%, d v s 35 öre per kg. I genomsnittspriset ingår även det som försålts på export, dock ej direktlandningar i Danmark. De 35 öre per kg eller 120 kr, som fiskaren fick i vårt exempel, tas ur *statens prisregleringskassa* för fisket. Stödet, i form av pristillägg, beräknas för innevarande budgetår komma att uppgå till ca 75 miljoner kronor. Fiskaren fick således 2:35 per kg eller totalt 940 kr.

Man har också bestämt ett s k *lägsta pris* vid fiskförsäljning för att skillnaden mellan normpris och lägsta pris inte skall bli för stor och därmed i praktiken öka statens prisregleringsstöd alltför mycket. Detta lägsta pris är olika för den del som säljs i Sverige och för den del som exporteras eller säljs till den inhemska fiskeindustrin (konservfabriker m fl). Det innebär ofta i praktiken att det statliga pristillägget för den exporterade fisken blir större än för den som avsätts på hemmamarknaden. Detta kan dock fiskaren inte se eftersom alla kvantiteter ur samma normprisgrupp erhåller samma pristillägg oavsett avsättningsändamål.

Den fisk som inte går att sälja till minst lägsta pris tas undan av fiskförsäljningsföreningarna och administreras centralt genom Svensk Fisks försorg, som avsätter fisken till exempelvis djurföda eller fiskmjöl. Föreningen får i detta fall ett s k *överskottspris* som utgör viss andel av lägstapriset (60% för sill, 70% för torsk och 80% för övriga). Vi antar för enkelhets skull att detta är fastställt till 1:— per kg för samtliga fiskslag.

Men det bör observeras att fiskförsäljningsföreningarnas administrationskostnader borträknas från detta pris. Det innebär att fiskaren i praktiken kan få bara 25 öre per kg eller i vissa fall ingenting beroende på föreningens administrationskostnader. En fiskförsäljningsförening som inte har rationaliserat och har höga omkostnader missgynnar därmed det distriktets fiskare.

För närvarande är bekymret det svaga avsättningsläget för sill på exportmarknaderna. Av det totala statliga prisregleringsstödet i form av pristillägg regleringsåret 1982/83 beräknas stödet till det olönsamma sillfisket erhålla den största delen (ca 40 miljoner kronor). Pristilläggen för torsk beräknas till ca 65 miljoner kronor och kostnaden för samtliga pristillägg till ca 76 miljoner kronor. Övriga stödåtgärder, t ex regionalt fraktstöd på ostkusten och vissa s k låginkomstsatsningar samt Svensk Fisks administration m m beräknas till ca 22 miljoner kronor.

VATTENBRUK FÖR SVERIGE

FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Styrgruppen för vattenbruk, tillsatt av Forskningsrådsnämnden (FRN) och Delegationen för samordning av havsresursverksamheten (DSH), lägger i denna rapport förslag till uppbyggnad av ett svenskt vattenbruk. Förslaget bygger på analyser och förslag inom 8 olika delområden, presenterade i separata rapporter (se nedan). Styrgruppen föreslår åtgärder som gäller ekonomi och marknadsföring, utbildning, forskning och administration. Dessutom pekar gruppen på vilka arter man främst bör satsa på och vilka odlingssystem som lämpar sig bäst för svenska förhållanden. Styrgruppen sammanfattar slutligen det totala investeringsbehovet för en uppbyggnad av denna nya näringsgren.

FORSKNINGSRÅDSNÄMNDEN

är ett organ i det svenska systemet för forskning och utvecklingsarbete. FRN tillkom 1977 och ska framför allt:

- ta initiativ till och stödja forskning som är angelägen från samhällets synpunkt,
- svara för allmän och övergripande information om forskning och forskningsresultat,
- främja samordning och samarbete mellan forskningsråd och andra organ som stödjer forskning.

HAVSRESURSDELEGATIONEN

tillkom 1979 och är regeringens samordnande och rådgivande organ för utforskning, utnyttjande och skydd av havet. Dess uppgifter är bl a att

- lägga fram förslag till ett övergripande svenskt havsresursprogram och fortlöpande utveckla detta,
- föreslå åtgärder för utveckling av svenskt näringsliv och svensk export inom havsresurssektorn,
- verka för internationellt samarbete på havsresursområdet.

Om Vattenbruk i FRNs rapportserie:

Svensk Akvakultur. Näringsgren för framtida försörjning och sysselsättning. 1980.

Under 1982 utkommer:

Får jag lov? Vattenbrukets juridik.

Som fisken i vattnet. Vattenbrukets miljöfrågor.

Pigg som en mört. Vattenbrukets hälso- och sjukdomsfrågor.

Här var'e fisk och skaldjur. Vattenbrukets ekonomi och marknadsfrågor.

Fiskevård och fiskodling. Vattenbrukets avelsmetodik.

Kräfter eller räkor. Vattenbrukets kräftdjur.

Fiskodling och teknik. Vattenbrukets tekniska möjligheter.

Hur lär man sig odla? Vattenbrukets utbildnings- och forskningsfrågor.

Vattenbruk för Sverige. Förslag till åtgärder.

ISSN 0348-3991

ISBN 91-86174-16-9