

ALLMÄNNA RÅD 93:10

FISKODLING

Planering, tillstånd, tillsyn

NATURVÅRDSVERKET

Beställningsadress:
Naturvårdsverket
Kundtjänst
171 85 Solna

Tfn: 08-799 10 00
Fax; 08-28 00 78

Teknisk information:
Naturvårdsverket
Samhällstekniska avdelningen
Vattenskydds-enheten

Tfn: 08-799 10 00
Fax: 08-799 12 53
ISBN 91-620-0080-2
ISSN 0282-7271
© Naturvårdsverket
Omslag: IdéoLuck AB
Foto omslaget:
Sten-Åke Carlsson och Henrik Tandefelt
Sättning: Albatross Design
Illustrationer: Kjell Ström
Tryck: Nordstedts Tryckeri AB, 1993
Upplaga: 2 000 ex

Förord

Sedan juli 1981 har fiskodling varit prövningspliktig enligt miljöskyddslagen. Tillstånd för fiskodling krävs också enligt fiskeriförordningen.

1981 gav Naturvårdsverket och Fiskeristyrelsen ut Allmänna Råd för fiskodling. Dessa är, med den utveckling verksamheten fått, i vissa avseenden förlegade. Avsikten med dessa nya Allmänna Råd är att dels ge råd, dels ge ett kunskapsunderlag för framför allt landets miljö- och hälsoskyddsmyndigheter. Som underlag finns ett antal av Naturvårdsverkets forskningsrapporter och litteratursammanställningar.

Kapitlen i dessa Allmänna Råd är uppdelade efter olika myndigheters sektorsansvar. Fiskeriverket, Fiskhälsan, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Sjöfartsverket har utarbetat sina respektive kapitel. Naturvårdsverket har haft ansvar för produktionen.

Som bilagor finns förslag till blanketter för månadsjournal och miljörapport. Miljörapporten ligger också med separat i en ficka på omslagets insida, som kopieringsunderlag i A4-storlek.

Beslut om utgivning av dessa Allmänna Råd har fattats av Naturvårdsverkets generaldirektör.

Solna i september 1993

Statens naturvårdsverk

Innehåll

Förord	
Fiskodling	7
Begreppen vattenbruk och fiskodling	7
Kort historik	7
Olika typer av odling	8
Fiskodlingens omfattning	9
Fisksjukdomar	10
Smittspridning	10
Bekämpningsåtgärder	11
Medicinering och karenstider	13
Fiskhälsokontroll	13
Fiskodling och sjöfart	15
Odlingens placering	15
Odlingens utmärkning	15
Information till sjöfarten	17
Fisk som livsmedel - livsmedelshygien	19
Vattenkvalitet	19
Tillsyn	20
Export av fisk	21
Hanteringsregler m.m.	21
EG och framtiden	22
Fiskodling och naturvård	23
Särskilt skyddade områden	24
Strandskydd	25
Skydd av hotade arter	26
Landskapsbilden	28
Fiskodling och miljöskydd	29
Utsläpp från fiskodling	29
Bakgrund	29
Närsalter	30
Beräkningsmodell för närsalttillförsel	33
Syreförbrukning, BOD ₇	34
Kemikalier och antibiotika	34
Bakterier	35
Buller	35
Miljöeffekter	36
Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)	37

Utsläppsbegränsande åtgärder	38
Mängden fisk i odlingen	38
Foder och utfodring	39
Reningsteknik	40
Slamhantering i samband med rening	41
Hantering av död fisk	42
Fiskberedning m.m.	42
Tvätt och behandling av nät	43
Lokalisering av fiskodling	44
Planerings- och lokaliseringsstrategi	45
Kustvatten	46
Närsaltpåverkade inlandsvatten	48
Kalkade sjöar, regleringsmagasin och övriga inlandsvatten	49
Principer för lokalisering	49
Prövning av fiskodlingsverksamhet	51
Naturresurslagen – NRL	51
Plan- och bygglagen – PBL	51
Fiskeriförordningen	52
Naturvårdslagen – NVL	52
Vattenlagen – VL	53
Miljöskyddslagen – ML	53
Internationella konventioner	54
Villkorsskrivning	56
Beslut enligt miljöskyddslagen	56
Allmänna villkor	56
Utsläppsvillkor m.m.	57
Beslut enligt fiskeriförordningen	59
Tillsyn	61
Inspektion/ besiktning	61
Miljö/Årsrapport	61
Avgifter enligt miljöskyddslagen	61
Kontrollprogram	62
Journalföring	63
Utsläppskontroll	62
Recipientkontroll	63
Litteratur	67
Bilaga 1. Fiskfoder – marknadsöversikt	71
Bilaga 2. Reningsteknik – kunskapsöversikt	75
Bilaga 3A. Förslag till månadsjournal för kassodling	81
Bilaga 3B. Förslag till månadsjournal för landbaserad odling	82
Bilaga 4. Förslag till miljörapport	83

Fiskodling

Begreppen vattenbruk och fiskodling

Vattenbruk (akvakultur) är odling av vattenlevande organismer där man genom olika ingrepp såsom avel, utfodring eller skydd från predatorer, kan styra produktionen. Man talar om extensiva och intensiva odlingsformer.

Med *extensiv odling* menas att den odlade arten lever av naturlig föda.

I en *intensivodling* utfodras fisken. Dessa anläggningar kan variera från relativt enkla dammar till tekniskt komplicerade system med uppvärmning och recirkulering av vattnet.

Med *fiskodling* menas här en anläggning för uppfödning av fisk under kontrollerade förhållanden. Detta kan ske i bassänger, dammar, kassar eller andra fullt avgränsade inhägnader. Utsättning eller utplantering av yngel i så kallade naturvatten är inte fiskodlingsverksamhet, om de inte utfodras.

Syftet med en odlingsverksamhet är oftast att producera fisk för utplantering eller för konsumtion.

Kort historik

Odling av fisk har lång tradition i Sverige och intresset har varierat starkt under olika tidsperioder. Redan på 1700-talet fanns karpodlingar, och under sent 1800-tal anlades den första odlingen för regnbågslax.

Odling av fisk för utplantering är en mycket viktig del av fiskevården, och fisken kan användas för att:

- förstärka naturliga bestånd i ett vatten
- kompensera skador orsakade t.ex. av vattenkraftsutbyggnad
- introducera nya arter

De arter som odlas i Sverige för utplantering är framför allt lax, öring, regnbåge, röding, bäckröding och harr. Även ål, flod- och signalkräfta är arter som tilldrar sig ett allt större odlingsintresse. Signalkräftan har i många sjöar ersatt den inhemska flodkräftan, som försvunnit genom försurning och kräftpestens härjningar.

Odling av fisk för konsumtion har förekommit i södra Sverige under lång tid. Under första hälften av 1900-talet hade karpodlingen sin blomstringstid, men den har nästan helt upphört. I stället inriktas nu matfiskproduktionen på regnbåge, och under 1970-talet kom denna verksamhet igång i större omfattning genom odling i nätkassar. Även andra arter är av intresse för matfiskodlingen, främst lax, ål och röding.

Matfiskodlingen har genomgått en omfattande omstrukturering. I början av 1980-talet odlades i huvudsak bara portionsfisk i storlekar upp till 200-300 g. Idag dominerar odling av stor matfisk med slaktvikt mellan 1 och 3 kg.

Olika typer av odling

En *landbaserad fiskodling* har oftast ett kläckeri och tråg eller dammar för den vidare uppfödningen. Vattenförsörjningen sker i regel genom självtryck från ett vattendrag för att få en säker vattenförsörjning. Även grundvatten kan användas för att få jämn temperatur och smittfritt vatten.

Mängden vatten som behövs är beroende av temperatur, fiskstorlek och fiskmängd. För en laxodling som producerar smolt används en vattenmängd av 200-300 l/sek för produktion av 200 000 smolt, vilket motsvarar ca 10 ton fisk. I en regnbågsodling med jorddammar nyttjas ett vattenflöde av 50-100 l/sek för en årlig produktion av 10 ton.

Kassodling är den vanligaste odlingsformen för stor matfisk. Kassarna har normalt en volym av 50-1000 m³. Besättningstätheten är vanligtvis mellan 15 och 25 kg/m³.

De allra flesta fiskodlingar producerar antingen sättfisk i landbaserad odling eller matfisk i kassar.

Sättfiskodlaren kläcker rom för att sedan driva upp yngel till sättfiskstorlek. Denna produktionscykel klaras under ett år. Många sättfiskodlare producerar även fisk för utsättning i fiskevårdande syfte och kan då även odla stor flerårig fisk.

Matfiskodlaren köper oftast in sättfisk i 5-300 g storlek och driver under en till tre säsonger upp fisken till en slaktvikt på 1-4 kg. Fisken övervintras i kassar.

Om inget uttag av fisk sker under odlingssäsongen är vikten av fisken i odlingen störst under senhösten. I odlingar med kontinuerligt uttag av fisk kan mängden fisk i odlingen i princip vara konstant under odlingssäsongen.

Fodret är vanligen torrfoder (ts-halt ca 90 %) som matas ut med foderautomater eller för hand. Semimoistfoder (ts-halt ca 60 %) används numera inte i Sverige, men förekommer i de övriga Östersjöländerna.

Fiskodlingens omfattning

År 1990 fanns totalt i Sverige tillstånd att årligen producera 22 000 ton odlad fisk.

För att kompensera de skador som utbyggnad av vattenkraften medfört på laxfisket i Östersjön odlas årligen drygt 2,5 miljoner smolt av lax och öring för utsättning i Sverige.

Den producerade mängden 1990 uppskattas till 10 240 ton. Av detta utgjorde matfisk 7 975 ton, smolt ca 185 ton. Mängden utsättningsfisk (för utplantering) har uppskattats till 1 500 ton och den mängd fisk som odlats men inte överlevt till 580 ton (6 %). I Tabell 1 redovisas en uppdelning av produktionen inom landets större vattenområden. Till 1992 har matfiskproduktionen sjunkit med cirka 27 % enligt SCB:s statistik.

Tabell 1. Fiskproduktion i Sverige 1990 (ton).

Vatten- område	Produktion i tillrinnings- området	Produktion vid kusten	Totalt
Bottenviken	1 235	185	1 420
Bottenhavet	1 460	690	2 150
Eg. Östersjön	950	3 130	4 080
Öresund	20	-	20
Kattegatt	2 090	-	2 090
Skagerrak	105	375	480
Totalt	5 860	4 380	10 240

Fisksjukdomar

Fiskodlingar innebär alltid en viss risk för att sjukdomar kan överföras från odlad till vild fisk. För att skydda särskilt värdefulla fiskbestånd, dit exempelvis laxen räknas, ger länsstyrelsens fiskeenhet inte tillstånd till fiskodlingar i vatten som samtidigt är reproduktionseller uppväxtområden för lax. Man ger inte heller nya tillstånd för fiskodlingar i vattenområden som ligger nära odlingar som behövs för att upprätthålla bestånd av lax.

I vatten som gränsar till de vattenområden som nämns ovan eller för att skydda andra särskilt värdefulla fiskbestånd ges tillstånd med speciella villkor. Bland annat måste odlingen anslutas till fiskhälsokontrollen.

Smittspridning

Smittsamma fisksjukdomar, som orsakas av bakterie- och virusinfektioner, har i allmänhet stora möjligheter att spridas inom fiskodlingsanläggningarna. Spridningen kan exempelvis ske med redskap för hantering av fisk, genom omflyttning av fisk och genom att olika smittämnen kan föras omkring inom fiskodlingen med strömmande vatten.

En fiskodling kan tillföras smitta genom att smittbärande, levande fisk eller rom anskaffas utifrån. En annan möjlighet kan vara att smittämnen eller parasiter tillförs med foder, exempelvis färsk fisk eller fiskrens om detta används till utfodring. Vilt levande fisk, som gärna samlas omkring flytande fiskodlingsanläggningar, kan också vara bärare av smittämnen eller parasiter, som är överförbara till den odlade fisken. Tillförsel av smittämnen med fåglar är i vissa fall tänkbar. Smitta kan också spridas vid besök i odlingen. Det är därför viktigt att personer som besöker anläggningar vid t.ex. tillsynsbesök är medvetna om denna risk och iakttar nödvändiga skyddsåtgärder,

exempelvis rengöring av skor och provtagningsutrustning (se närmare *SNV rapporterna 3893* och *3900* om checklistor för tillsyn).

Från en smittad fiskodling kan smittämnen spridas genom leverans av fisk, i första hand levande fisk och rom, samt genom utflöde av smittämnen med rester av självdöda fiskar och med vatten som lämnar odlingsanläggningen. Rymning av fisk från fiskodlingar är relativt vanligt förekommande. Olika smittämnen har olika lång överlevnadstid i vatten. Det finns i allmänhet också möjlighet för ett smittämne eller en parasit att överleva under längre tid genom att infektera det vildfiskbestånd, som förekommer i närheten av fiskodlingen.

Vidare finns risk för smittspridning vid avblodning när slakt av fisk sker i närheten av odling. Risker föreligger också med fiskslakterier eller andra fiskberedningsanläggningar som ligger i omedelbar närhet av vatten och som har undermåliga avlopp. Detta innebär att om rens och annat fiskavfall släpps ut i anslutning till anläggningen kan det utgöra en smittkälla.

De virus, bakterier och parasiter, som orsakar sjukdom hos fiskar är i allmänhet inte sjukdomsalstrande hos människor eller andra landlevande djur. Coliforma bakterier återfinns i vatten från eller kring en odling. Denna bakteriegrupp används som indikator vid bedömning av dricks- och badvattenkvalitet. Detta kan ge felaktiga tolkningsresultat vid exempelvis badvattenanalyser.

Om en fiskodling utnyttjar vatten som förorenats av orenat avloppsvatten, finns det risk att fisken kan bli bärare av ämnen som smittar människa. Fiskodlingar bör därför inte lokaliseras nära avloppsvattenutsläpp.

Bekämpningsåtgärder

Vissa fisksjukdomar, som har en begränsad spridning i odlingar och bland vildfisk, kan bekämpas genom att man tillämpar strikt hygieniska metoder. Redan smittade anläggningar kan på detta sätt saneras och fortsatt spridning av sjukdomarna stoppas.

Två virussjukdomar, infektiös pankreasnekros (IPN) och hemorragisk virusseptikemi hos laxfisk (VHS), har uppträtt vid några enstaka tillfällen i svenska fiskodlingar. Båda sjukdomarna ingår bland de sjukdomar som omfattas av epizootilagen (1980:369). Jordbruksverket har därför möjlighet att besluta om t.ex. avlivning och smittrening i besättningar där någon av sjukdomarna har påvisats. Staten ersätter då de kostnader som uppkommer till följd av sådant beslut.

Vissa fisksjukdomar är anmälningspliktiga enligt Jordbruksverkets föreskrifter (*SJVFS 1992:160*), bland annat furunkulos, BKD och yersinios.

Utbrott av vissa fisksjukdomar har i vissa fall kunnat sättas i samband med import av fisk. Restriktioner för införseln av levande fisk och befruktad rom till landet är en viktig del i skyddet mot smittsamma fisksjukdomar. För import av levande fisk och rom krävs införseltillstånd, som utfärdas av Jordbruksverket med stöd av den veterinära införselkungörelsen. Karantänisering av den importerade fisken krävs oftast i införseltillståndet.

Framgångsrik bekämpning av en smittsam sjukdom genom enbart hygieniska åtgärder förutsätter bland annat att utbredningen av sjukdomen är tämligen begränsad och att sjukdomen med säkerhet kan identifieras genom laboratorieundersökningar. Furunkulos hos fisk (infektion med *Aeromonas salmonicida*, var. *salmonicida*) är en sjukdom som i regel uppfyller dessa villkor. Däremot är det inte tänkbart att bekämpa exempelvis vibrios (infektion med *Vi brio anguillarum*) på detta sätt, eftersom bakterien som orsakar denna sjukdom tycks ha allmän spridning bland vildfisk i salt och bräckt vatten. Kontroll av vibrios görs genom vaccination av fisken med goda resultat. Vaccination kommer sannolikt att bli vanlig även mot andra infektionssjukdomar hos odlad fisk.

Fiskeriförordningen föreskriver bland annat att utplantering och flyttning av fisk mellan olika vattenområden ej får ske utan tillstånd. Bestämmelserna har tillkommit för att okontrollerad utplantering av fisk ej skall kunna ske från fiskodlingsanläggningar, där smittsam sjukdom förekommer eller där det finns risk för spridning av sådan sjukdom.

När det gäller smittskyddsarbetet och bekämpningen av smittsamma sjukdomar, finns huvudansvaret för detta hos Jordbruksverket och Fiskeriverket med Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) som expertorgan.

Vid förekomst av anmälningspliktig fisksjukdom i en odling beslutar Fiskeriverket om begränsningar när det gäller att flytta levande fisk. I vissa fall upprättas ett saneringsprogram som Fiskeriverket i samråd med SVA fastställer. I regel har länsstyrelsen ansvaret för genomförandet. Efter genomförd sanering beslutar Fiskeriverket om så kallad friförklaring.

En anpassning till EG:s bestämmelser kommer att innebära att Jordbruksverket tar över ansvaret för smittskyddet i landet. Handel med odlad fisk m.m. kommer att medföra att obligatorisk hälsoövervakning med stor sannolikhet införs för vissa sjukdomar. Bestämmelserna som Sverige då har att följa ingår även i EES-avtalet. Jordbruks-

verket planerar att förordna Fiskhälsan FH AB som huvudman för denna kontroll. Den obligatoriska hälsoövervakningen kommer att innefatta moment som återkommande provtagning, registrering och journalföringsplikt för fiskodlare. Konstateras någon sjukdom som omfattas av hälsoövervakningen kommer odlingen att åläggas försäljningsrestriktioner.

(Illustration)

Medicinering och karenstider

Bakteriella infektionssjukdomar hos fisk kan behandlas genom inblandning av mediciner i fodret. En sådan behandling medför att fisken blir olämplig för konsumtion under en viss tid efter behandlingen beroende på att den innehåller medicinrester. Utsöndringshastigheten för tillförda mediciner är relativt långsam, och därför kan det bli fråga om en lång karenstid från behandlingstidens slut fram till första tillåtna leveransdag för konsumtionsfisk. Den som ordinerar preparat för behandling av konsumtionsfisk är skyldig att lämna anvisning till fiskodlaren om gällande bestämmelser för karenstid i varje särskilt fall samt att anmäla föreskrivningen till miljö- och hälsoskyddsnämnden i den kommun där odlingen är belägen. Statens livsmedelsverk avgör vilka karenstider som skall gälla för de olika preparat som används för behandling av fisk.

Fiskhälsokontroll

Fiskhälsan FH AB är huvudman för den organiserade hälsokontrollen av odlad fisk och odlade kräftor i Sverige.

Instruktion för Fiskhälsans verksamhet finns i *Jordbruksverkets författningssamling SJV FS 1993:42*. Jordbruksverket utövar tillsyn över verksamheten. Som rådgivande organ finns en central fiskhälso-nämnd, med representanter från myndigheter och näringen. Fiskhälsan ägs till lika delar av Vattenbrukarnas Riksförbund (VRF) och

Laxforskningsinstitutet (LE). Bolaget är organisatoriskt skilt från respektive huvudmän och arbetar helt konkurrensneutralt med ett fristående kansli.

Fiskhälsans huvuduppgift är förebyggande hälsovård (rådgivning och besök, diagnostik och information) i anslutna odlingar. Bolaget erbjuder alla vattenbruksföretag en frivillig anslutning i olika kategorier där servicegraden anpassas till varje kategoris behov.

Fiskhälsan medverkar aktivt till att bekämpa smittsamma sjukdomar i anslutna odlingsföretag. Detta görs genom att upprätta och genomföra saneringsplaner samt anmäla resultatet av genomförda åtgärder till myndigheterna.

Fiskodling och sjöfart

Odlingens placering

Vid val av odlingsplats måste hänsyn tas till sjötrafiken i vattenområdet. Som odlingsplats bör i första hand väljas vattenområden som genom naturliga förutsättningar är glest trafikerade.

Erfarenheter har visat att odlare, som fått tillstånd att placera sina kassar nära farleder eller i tätt trafikerade vattenområden, har åsamkats skador på sina kassar, främst genom vågsvall men även genom direkta påseglingar.

En kassodling kan utgöra hinder eller fara för handels-, fiske- och fritidsbåttrafiken. Omvänt kan sjötrafiken orsaka skador på odlingsredskapen. Även odlingsresultaten kan påverkas negativt, till exempel vid förorenande utsläpp från fartyg och båtar.

Från sjöfartssynpunkt och för att minska risken för skador på fiskodlingar bör fiskodlingar undvikas på följande platser:

Direkt intill eller i nära anslutning till farled.

I område med tät sjötrafik.

Så att sund avstängs, såvida det inte är uppenbart att sjötrafiken genom sundet är ointressant.

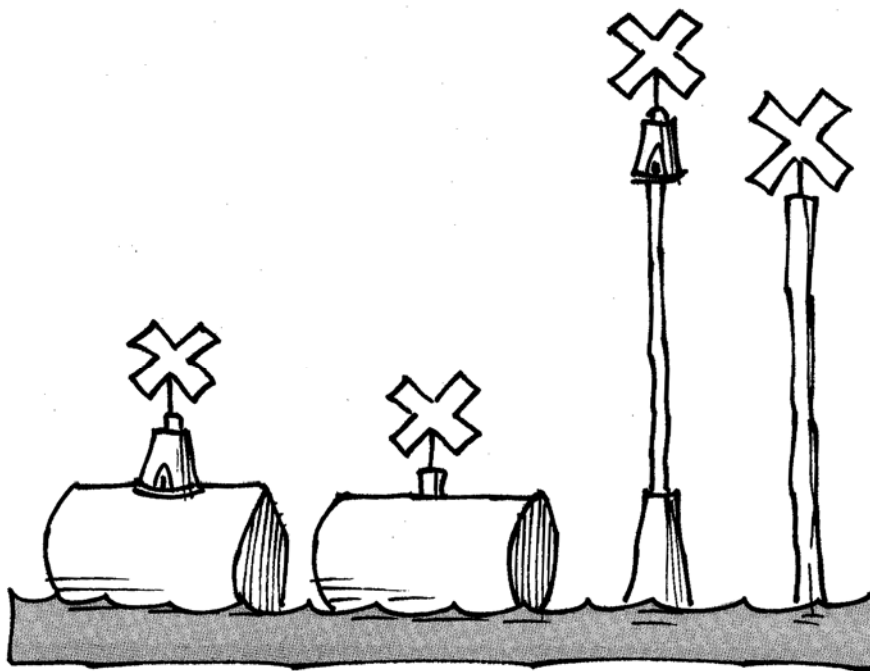
Så att strandpartier, som av gammal hävd utnyttjas av fritidssjöfarten, avstängs.

Odlingens utmärkning

När sjösäkerheten kräver utmärkning skall en kassodling normalt utmärkas med prickar (gula specialmärken) vid odlingens fyra yttre begränsningspunkter. I förekommande fall kan specialmärken förses

med text för att ange vad de utmärker, till exempel "FISKODLING".

Inom bland annat fyrbelyst vattenområde skall dessa specialmärken vara utrustade med fyrlykta som visar gult blinkande ljus.



Figur 1. Exempel på specialmärken.

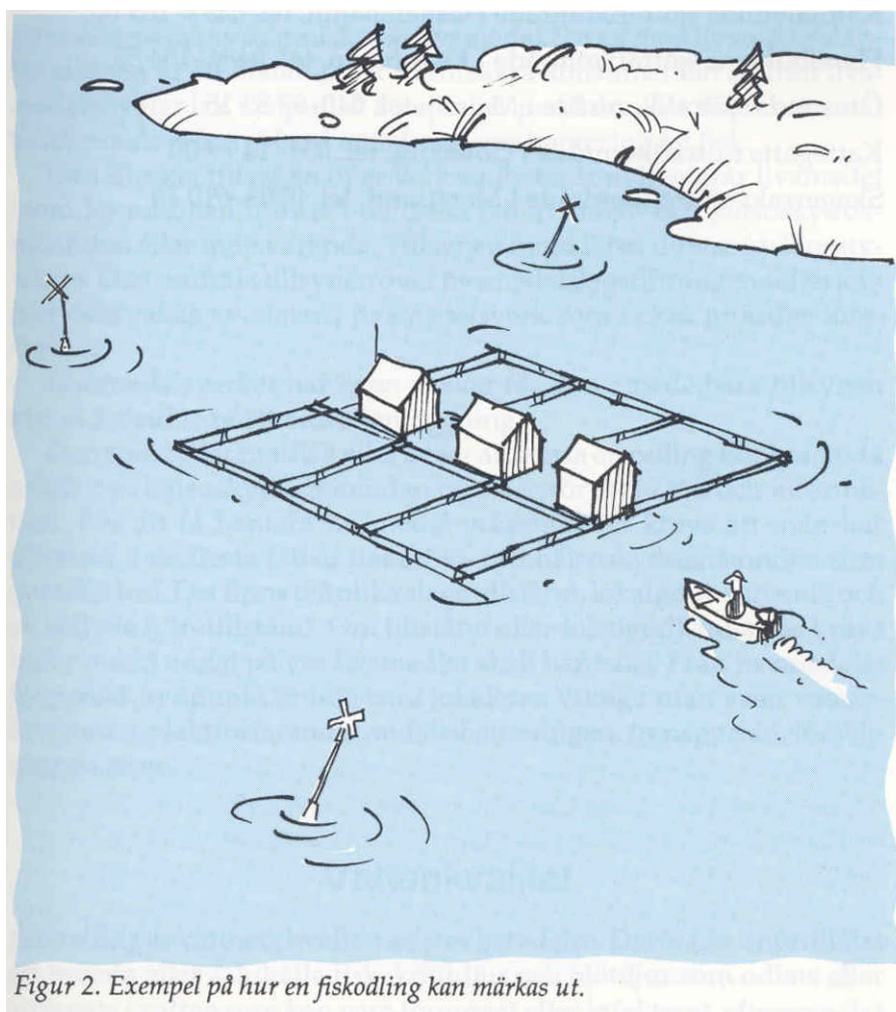
Enhetliga utmärkningsregler kan inte ges eftersom de geografiska förhållandena och nautiska kraven inte är desamma vid olika odlingsplatser. Även om inte en fiskodlare av sjötrafiksäkerhetsskäl kan tvingas att utmärka sin odling, kan det vara en fördel för odlaren att ha den utmärkt. Utmärkning minskar risken för påsegling och därigenom skador på kassar och båtar. Tillstånd till utmärkning och blinkfrekvens (karaktär) ges därför från fall till fall av Sjöfartsverket enligt sjötrafikkförordningens 3 kap. 2 §.

I vissa fall kan utmärkningen helt undvaras, exempelvis om sjötrafik inte förekommer, odlingen ligger skyddad nära strand eller är placerad inom ett område med god allmänbelysning.

Information till sjöfarten

Kassodlingar som är placerade i för sjöfarten utsatta lägen skall kungöras i "Underrättelser för sjöfarande/båtsporten (Ufs och Ufb) samt föras in i sjökort. Odlaren skall därför sända in underlag i form av sjökort eller ekonomisk karta i skala 1:10 000 med odlingens exakta placering inritad. När en odling upphör eller flyttas skall meddelande om detta skickas in, för att sjökorten ska kunna hållas aktuella.

Ytterligare upplysningar om sjötrafik och utmärkning kan fås hos Sjöfartsverket (sjötrafikområdeschefen inom aktuellt sjötrafikområde).



Figur 2. Exempel på hur en fiskodling kan märkas ut.

Sveriges sjötrafikområden

Bottenvikens sjötrafikområde i Luleå, tel. 0920-553 57

Norra Bottenhavets sjötrafikområde i Umeå, tel. 090-247 20

Södra Bottenhavets sjötrafikområde i Gävle, tel. 026-994 65

Stockholms sjötrafikområde i Stockholm, tel. 08-666 66 22

Mälarens sjötrafikområde i Södertälje, tel. 08-550 300 11

Bråvikens sjötrafikområde i Oxelösund, tel. 0155-351 29

Gotlands sjötrafikområde i Visby, tel. 0498-21 03 55

Kalmarsunds sjötrafikområde i Oskarshamn, tel. 0491-189 60

Hanöbuktens sjötrafikområde i Karlshamn, tel. 0454-154 55

Öresunds sjötrafikområde i Malmö, tel. 040-97 83 15

Kattegatts sjötrafikområde i Göteborg, tel. 031-14 79 00

Skagerraks sjötrafikområde i Marstrand, tel. 0303-610 70

Fisk som livsmedel - livsmedelshygien

Livsmedelslagen reglerar hantering av livsmedel. Fisk som är avsedd att konsumeras av människor är livsmedel. Syftet med livsmedelslagstiftningen är att bland annat tillförsäkra konsumenten en från livsmedelshygienisk synpunkt acceptabel produkt. Det finns ett antal bestämmelser som bland annat reglerar hantering av fisk.

Den direkta tillsynen över verksamheter som hanterar livsmedel inom kommunen utövas i de flesta fall av miljö- och hälsoskyddsnämnden eller motsvarande. Tillsynen inom länet utövas av länsstyrelsen. Den centrala tillsynen över livsmedelslagstiftningens efterlevnad övervakas av statens livsmedelsverk som också utfärdar föreskrifter.

Livsmedelsverket har även ansvar för den omedelbara tillsynen vid så kallad exportkontrollanläggning.

Den som odlar matfisk eller avser att starta en odling bör kontakta miljö- och hälsoskyddsnämnden på orten för att få råd och information. För att få hantera livsmedel yrkesmässigt krävs att man har tillstånd. I de flesta fall är det miljö- och hälsoskyddsnämnden som ger tillstånd. Det finns två olika slags tillstånd, lokalgodkännande och så kallade § 16-tillstånd. Om tillstånd eller lokalgodkännande krävs beror bland annat på var livsmedlet skall hanteras. Från livsmedelshygienisk synpunkt är inte bara lokalerna viktiga utan även vattenkvaliteten, slaktförfarandet, avfallshanteringen, transporten, försäljningen m.m.

Vattenkvalitet

I en odling är vattnets kvalitet av stor betydelse. Det är t.ex. inte tillåtet att bereda eller saluhålla fisk, kräftdjur och blötdjur som odlats eller sumpats i vatten som kan vara förorenat eller infekterat, eftersom det kan antas göra fiskvaran otjänlig som människoföda. Detta framgår av 12 § i Livsmedelsverkets kungörelse (*SLV FS 1979:6*) om fiskvaror. Det är olämpligt att odla fisk i vatten med förhöjda halter

tungmetaller och klorerade kolväten. Utsläpp från industrier, reningsverk, lantbruk m.m. kan innehålla föroreningar av såväl kemisk som biologisk art som inverkar på fiskens tjänlighet som livsmedel. Odling i varmvattenutsläpp från värmekraftverk som olje-, kol- och kärnkraftverk kan öka upptaget av tungmetaller och pesticider hos fisken och också ge goda miljöbetingelser för diverse fiskparasiter. Föreskrifter om högsta halt av vissa bekämpningsmedel samt PCB, bly, kvicksilver och histamin i fiskvara finns i Livsmedelsverkets kungörelse (*SLV FS 1983:1*) om främmande ämnen i livsmedel.

Fisken kan ta upp vissa tarmbakterier, bland annat salmonella, och detta kan orsaka hygieniska problem i samband med slakt och annan hantering. Om mediciner använts vid bekämpande av fisksjukdomar kan rests substanser förekomma i fisken. På samma sätt som för andra slaktdjur kan förekomst av vissa av dessa substanser medföra kassation. Särskilda bestämmelser om karenstider (väntetider) under vilka fisk som behandlats med mediciner eller andra medel inte får slaktas för försäljning finns i livsmedelsverkets kungörelse (*SLV FS 1985:15*) med föreskrifter om användning av kemoterapeutika m.m. till odlad fisk. Även om de flesta fisksjukdomar inte kan överföras till människan, kan de medföra att fisken blir otjänlig som människoföda på grund av utseende, lukt och smak (*SLV FS 1979:6 12§*).

Tillsyn

Den offentliga tillsynen utövas av kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd och Livsmedelsverket.

Den som yrkesmässigt driver en verksamhet där livsmedel hantearas, är skyldig att utöva egentillsyn, att efter uppmaning från tillsynsmyndigheten komma in med förslag till kontrollprogram för egentillsynen och att följa fastställt kontrollprogram. Detta framgår av kungörelsen (*SLV FS 1990:10*) om livsmedelstillsyn.

Kontrollprogrammet för egentillsynen skall anpassas efter verksamhetens omfattning och fastställas av den myndighet som har tillsyn över verksamheten, dvs. normalt miljö- och hälsoskyddsnämnden. Nyligen har kungörelse med Allmänna Råd om egenkontrollprogram utarbetats av Livsmedelsverket för verksamheter med viss hantering av fisk, kräftdjur och blötdjur samt produkter därav (*SLV FS 1991:18* eller *H236*). Vad som skall kontrolleras är bland annat temperaturen i fiskråvaran samt i kyl- och frysutrymmen, rengöring, mikrobiologiska värden, salthalt i kylvaror, tillsatser, främmande ämnen och vatten.

Bestämmelser om märkning av fisk återfinns i livsmedelslagstiftningen.

Export av fisk

Vissa länder, däribland Frankrike, kräver att fisk som importeras skall komma från en så kallad exportkontrollerad anläggning. Från den 1 januari 1993 gäller detta hela EG.

Detta innebär att anläggningen förordnas av Livsmedelsverket och ställs under sådan särskild kontroll som föränleds av införselbestämmelserna i annat land. Tillsynen utövas dels genom årliga besök av verkets inspektörer samt av verket förordnade särskilda besiktningsmän som övervakar hanteringen vid anläggningen, och som godkänner livsmedlet för export samt utfärdar exportintyg.

När det gäller export till övriga länder (om inget annat framkommer i kontakten med mottagarlandet) är det miljö- och hälsoskyddsnämnden i kommunen där anläggningen är belägen som i och med tillsynsansvaret är den myndighet som är behörig att utfärda intyg för export.

Hanteringsregler m.m.

Det finns inga speciella krav på de lokaler där fisk yrkesmässigt hanteras. Härvid får de allmänna lokalkrav som allmänt gäller för tillfredsställande hygienisk hantering av livsmedel tillämpas. Det innebär bland annat följande krav:

- Lokalen skall helst vara indelad i en oren (alla moment fram till och med urtagningen) och en ren avdelning.
- Väggar, golv, tak och fast inredning skall vara av vattentätt och lättrengörbart material.
- Ingående vatten och det vatten som används för istillverkning bör vara av dricksvattenkvalitet.
- Avlopp och avfallshantering skall vara utformade i enlighet med miljö- och hälsoskyddsnämndens föreskrifter. Här bör speciell hänsyn tas till den smittorisk som föreligger via slaktavfall och blodvatten. Avloppsvatten från ett fiskslakteri bör därför inte gå ut orenat i ett vatten.
- Personalen skall ha tillgång till rinnande varmt och kallt vatten för handtvätt samt ha rena skyddskläder.
- Lokalen skall vara skyddad mot skadedjur.

Vid slakt, distribution, försäljning och annan hantering av fisk tillämpas följande regler:

-
- Fisken bör svältas eller svältfodras något eller några dygn före slakt.
 - Större fisk (avser inte portionsfisk) bör avblodas i vatten av tillfredsställande hygienisk kvalitet.
 - Slakten bör ske i nära anslutning till där fisken tas upp och skall ske i lokal eller annan utrymme som godkänts/tillståndsprovats av miljö- och hälsoskyddsnämnden.
 - Fisken bör direkt efter slakten kylas med finfördelad is. Is bör packas över och under fisken och i sådan mängd att fisken når mottagaren i isat skick. Nedkylning i kylrum ger sämre kvalitet, men isad fisk i lådor kan förvars i kylrum för att reducera isåtgången.
 - Förvaring och transport får bara ske i rena lådor, backar eller kärl. Trädlådor bör inte användas. Returlådor m.m. skall diskas noggrant direkt efter användning för att förhindra att bland annat fiskslém torkar in. Annars kan anhopning och tillväxt av bakterier samt dålig lukt m.m. lätt uppstå.
 - Fisken skall skyddas mot direkt solljus, damm och andra föroreningar både under hantering och transport.
 - Slaktavfallet skall tas omhand på det sätt som miljö- och hälsoskyddsnämnden föreskriver. Vid slakt i smittad odling bör avfallshanteringen särskilt beaktas ur smittskyddssynpunkt.

Vattenbrukarnas Riksförbund (VRF) har utarbetat en kvalitetsnorm för svenskodlad regnbåge för att denna skall hålla en hög kvalitet. Dessa hanteringsregler går i vissa fall utöver livsmedelslagens krav som anges här. Kvalitetsnormen kan beställas från VRF:s kansli.

EG och framtiden

I EG:s direktiv ställs krav på lokaler och hantering som direkt kan jämföras med de bestämmelser som finns för rött kött.

En anpassning till EG:s krav kommer att innebära hårdare krav på fiskhanteringen i Sverige framför allt när det gäller lokalkrav, något som redan i dag tillämpas på exportkontrollanläggningar för fisk.

Fiskodling och naturvård

Lokalisering av fiskodlingen bedöms mot bakgrund av bl.a. den kommunala och statliga planeringen för vattenområdet där vattenbrukets intressen vägs mot andra intressen. Om en fiskodling kan tillåtas på en viss plats avgörs vid prövningen av verksamheten.

De naturförhållanden, som är önskvärda för lokalisering av fiskodlingar, är på flera väsentliga punkter desamma som för områden av värde för naturvård och friluftsliv. Konflikter kan därför uppstå vid lokalisering av en fiskodling. Odlingens placering kan till exempel hindra framkomligheten för båtar eller störa landskapsbilden. Utsläppen från odlingen kan leda till att vattenkvaliteten förändras på ett oacceptabelt sätt. Fiskodlingen kan också utgöra ett hot mot lax och öringstammar, dels genom spridning av sjukdomar, dels genom risk för störningar i den lokala fiskstammens arvsanlag.

För att undvika eller begränsa konflikter mellan odlarnas, naturvårdens och friluftslivets intressen och de närboende, krävs en omsorgsfull lokalisering och utformning av fiskodlingen.

Förhållandena i ett område avgör vad som krävs för ett tillstånd. Lokaliseras fiskodlingen till särskilt skyddsvärda områden kan detta innebära hårdare krav än normalt. Detta kan exempelvis innebära att odling endast kan bedrivas i liten skala.

Vid lokalisering av en fiskodling skall stor hänsyn tas till skyddsvärda områden, dvs. områden av stort värde för naturvården och friluftslivet. Det gäller framför allt områden av riksintresse för naturvård och friluftsliv (NRL 6:2, 2:a stycket, se *SNV Rapport 3771*). Detta gäller också redovisade områden i länens naturvårdsprogram som finns i de flesta län. De krav som gäller för dessa områden har oftast redovisats i kommunernas översiktsplaner. Översiktsplanerna är över huvud taget ett viktigt underlag eftersom kommunen här anger det tänkta nyttjandet och bevarandet marken och vattnet.

Det är också viktigt att uppmärksamma ekologiskt särskilt känsliga områden (NRL 2:3). Sådana områden saknas ofta i översiktsplaner-

na, eftersom arbetet med att ta fram dem inte var klart då det första översiktsplanarbetet genomfördes i kommunerna.

Skyddsvärda marina områden har redovisats i en rapport från Naturvårdsverket om marina reservat (*SNV PM 1297*). I många fall har dessa områden ännu inte ett formellt skydd, men vid miljöskyddsprövningen skall områdenas skyddsvärden vägas in.

Särskilt skyddade områden

Det är viktigt att representativa och ännu relativt opåverkade vattenområden skyddas liksom att havens, sjöarnas och vattendragens växt- och djurarter bevaras. Olika typer av områden som skyddas är till exempel nationalparker, naturreservat, landskapsskyddade områden, djurskyddsområden och naturvårdsområden.

I naturreservat och naturvårdsområden krävs särskilda åtgärder för att skydda eller vårda naturmiljön. Med naturmiljön menas såväl land- som vattenområden både över och under ytan. I besluten om bildande av naturreservat respektive naturvårdsområde anges syftet med skyddet och de föreskrifter som gäller. Föreskrifter kan innebära förbud mot exempelvis bebyggelse, båthamn, fiskodlingar och bryggor eller användning av kemiska preparat.

Länsstyrelsen och kommunerna kan ge uppgifter om vad som gäller för visst område.

En ansökan om tillstånd till fiskodling i ett naturreservat eller naturvårdsområde skall prövas med ledning av både syftet med förordnandet och de föreskrifter, som reglerar användningen av området.

Flertalet av våra naturskyddade områden har avsatts innan fiskodling var vanligt förekommande. Det är därför möjligt att det inte finns några föreskrifter för fiskodlingar eller att det inte ens av syftet framgår vad som bör gälla för vattenkvaliteten eller för landskapsbildningen i vattenområdet.

Det är generellt olämpligt att lokalisera fiskodlingar till naturskyddade områden. I första hand skall andra alternativ sökas.

Det är angeläget att länsstyrelsen prövar om äldre reservatsbeslut behöver kompletteras med föreskrifter om fiskodling. Inom dessa områden kan även strandskydd gälla.

Strandskydd

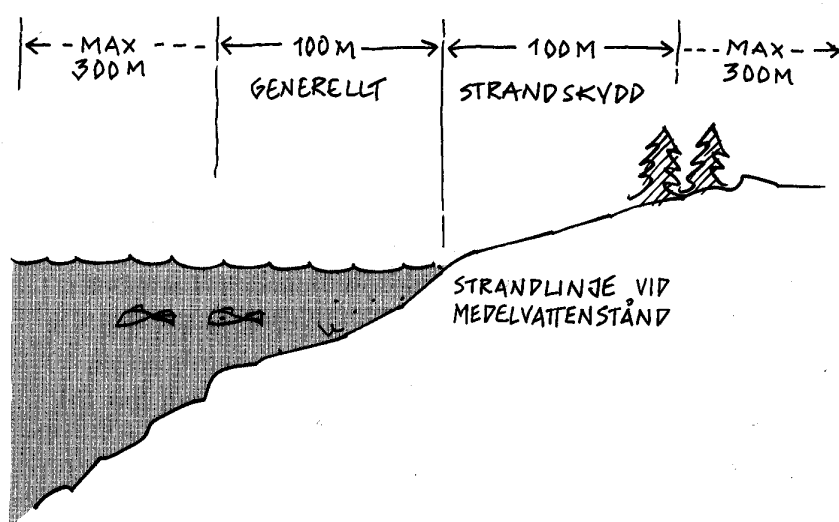
Samtliga fiskodlingar som planeras inom strandskyddsområde skall prövas enligt strandskyddsbestämmelserna.

Fiskodlingar som inte kräver tillstånd enligt miljöskyddslagen eller vattenlagen måste ha särskild dispens från strandskyddsbestämmelserna. Länsstyrelsen eller kommunens byggnämnd (eller motsvarande) prövar dessa frågor.

Strandskyddets syfte är att trygga tillgången på platser för bad och annat friluftsliv. Det generella strandskyddet omfattar land och vatten på ett avstånd av 100 meter från strandlinjen, men skyddet kan vara utvidgat till högst 300 meter åt båda hållen. Uppgifter om detta finns hos länsstyrelsen eller kommunens byggnadsnämnd eller motsvarande.

Inom strandskyddsområde är det förbjudet att uppföra ny byggnad eller ändra befintlig byggnad för att användas på annat sätt än tidigare. Det är också förbjudet att hindra allmänheten från att beträda ett område, som annars skulle vara tillgängligt enligt allemansrätten. Det kan gälla exempelvis staket, upplag eller bassänger. Grävning och andra förberedelsearbeten för bebyggelse är förbjudna.

Naturvårdsverket har givit ut Allmänna Råd för tillämpningen av strandskyddsbestämmelserna (*SNV AR 90:5*). I dessa anges bl. a. vilka skäl som kan finnas för att medge dispens.



Figur 3. Principer för strandskydd.

Största restriktivitet bör gälla inom följande områden:

- bad- eller annat rekreationsområde
- i farled
- skyddade ankringsplatser
- lämpliga platser för friluftslivet

Till fiskodling hör även anläggningar för skötsel av odlingen och beredning av fisken. Om beredningsanläggning, bryggor m.m. för verksamheten ligger vid stranden, omfattas även de av strandskyddet.

Man kan ansöka om dispens från dessa bestämmelser. Om länsstyrelsen eller kommunen ger dispens, skall anges vilket område som får tas i anspråk för verksamheten. Konsekvenserna blir då att området inte längre är tillgängligt enligt allemansrätten. Vid tillståndsprövningar enligt miljöskyddslagen eller vattenlagen skall strandskyddsintressena tillgodoses i dessa prövningar. Om tillstånd lämnats enligt vattenlagen eller miljöskyddslagen, eller om dispens från strandskyddsbestämmelserna getts, är allemansrätten utsläckt för det område som framgår av beslutet. Fiskodlaren kan i så fall med skyltar avvisa obehöriga inom detta område.

Skydd av hotade arter

Många hotade eller sällsynta växt- och djurarter är knutna till vattenmiljöer. Fyra typer av problem är förknippade med fiskodlingar och skyddet av hotade eller i övrigt skyddsvärda arter:

- Övergödning genom näringstillskott från fiskodlingen.
- Risk för att fisk rymmer från fiskodlingen och att för landet eller det aktuella vattenområdet främmande fiskarter, eller fiskar av inhemska arter men av främmande genetiskt ursprung, släpps fria.
- Sjukdomar eller parasiter kan spridas från odlad fisk till vilda bestånd.
- Fiskodlingen lockar till sig naturligt förekommande predatorer, till exempel fiskätande fåglar och säl.

Påverkan av näringsförhållandena i vattnet (övergödning) kan medföra negativa effekter för både floran och faunan, främst den bottenlevande.

I faunavårdsarbetet har problem med fisk av främmande genetiskt ursprung fått en ökad uppmärksamhet under senare år. Det gäller både främmande och inhemska arter. Konkurrens mellan inhemska och införda fiskarter och påverkan genom inkorsning av främmande genetiskt material anses numera i internationella sammanhang vara ett hot mot den naturliga fiskfaunan och ett hot mot den biologiska mångfalden. Främmande arter (till exempel regnbåge) som inte reproducerar sig kan vara att föredra framför främmande stammar av inhemska arter. De främmande arterna kan trots detta konkurrera med den inhemska fisken om exempelvis lekplatser.

Genom inkorsning av främmande genetiskt material kan för fiskevården viktiga egenskaper hos de lokala fiskstammarna gå förlorade. Det är därför viktigt att hindra fisk från att rymma från odlingar. Riskerna för rymning är större för fisk som odlas i t.ex. kassar eller avspärningar i öppet vatten än för fisk odlad i bassänger eller dammar.

Vid anläggning av fiskodlingar bör problemen med fiskätande fåglar och andra predatorer beaktas. Odlingarna bör därför utformas på ett sådant sätt att födosöket för fiskätande fåglar och andra predatorer försvåras. Naturvårdsverket och länsstyrelserna ger ytterst restriktivt tillstånd till skydds jakt av i övrigt fredade arter vid fiskodlingar.

Från fauna- och floravårdssynpunkt bör följande punkter beaktas vid anläggning och drift av fiskodlingar:

- Problemet med *näringsstillskott* innebär att fiskodlingar inte bör anläggas på platser där näringsstillskottet utgör en risk för hotade, sällsynta eller i övrigt skyddsvärda arter.
- Fiskodlingar skall göras så *rymnings säkra* som möjligt.
- *Främmande arter får* inte skada ett riksintresse för yrkesfisket, naturvården eller friluftslivet enligt naturresurslagen
- Anläggningen skall utformas så att födosöket för fiskätande fåglar och andra predatorer försvåras.

Generellt är anläggningar i bassänger eller dammar på land att föredra framför kassodlingar eller odlingar i andra slags avspärningar i öppet vatten. På detta sätt kan näringsstillskottet till omgivande vattendrag begränsas, exempelvis genom en reningsanläggning. Vidare är risken för att fisk rymmer mindre.

Vid planering av en fiskodling bör någon form av inventering av flora och fauna göras med avseende på växter och djur på botten, i vattnet och i strandzonen för det vattenområde som påverkas. Detta för att konstatera om där finns några känsliga eller särskilt hänsynskrävande arter. En *miljökonsekvensbeskrivning*, som bl.a. beaktar punkterna ovan, skall genomföras.

Information om hotade eller i övrigt skyddsvärda växt- och djurarter kan erhållas från Databanken för hotade arter vid Sveriges lantbruksuniversitet, Naturvårdsverket eller länsstyrelserna.

Landskapsbilden

En fiskodlings påverkan på landskapsbilden beror på flera faktorer, framför allt på odlingens storlek och miljöns känslighet. Olika människor har olika uppfattningar om storlek och nytta av en verksamhet eller hur ett vackert landskap skall se ut. Därför spelar de berörda människornas upplevelser och värderingar stor roll vid lokaliseringen av en fiskodling.

Det är viktigt att bedöma hela projektets konsekvenser för landskapsbilden, inte bara fiskodlingen ute i vattnet utan även landningsplatsen, foderupplag och vägar på land.

Ett områdes känslighet för visuell störning är till stor del beroende på landskapets struktur och skala. Helhetskaraktären, men också landskapselementen har också stor betydelse för upplevelsen. Större ingrepp i landskapet, som stora upplag och kraftiga schaktnings- och fyllnadsarbeten är särskilt svåra att anpassa till en småskalig miljö. Andra områden bör då sökas för verksamheten.

I ett småskaligt skärgårdslandskap, där det kanske finns bebyggelse med fiskebodas och båthus som ramar in en vik, kan en fiskodling upplevas som ett störande inslag. Fiskodlingar bör undvikas i en sådan miljö.

Det är viktigt att människor som kan beröras av planerad fiskodling får möjlighet ge synpunkter på projektet.

Generellt gäller att studier av landskapsbilden bör göras för att kunna bedöma påverkan och de åtgärder som behöver vidtas för att anpassa fiskodlingen med tillhörande anläggningar till landskapet. En vägs sträckning bör anpassas till topografin så att den passar in i landskapet, och byggnader bör anpassas till befintliga byggnader. Upplag bör skärmas av.

Fiskodling och miljöskydd

Utsläpp från fiskodling

Bakgrund

Fiskodling påverkar vattenmiljön främst genom utsläpp av närsalter, men också genom biologisk syreförbrukning, användning av kemikalier och antibiotika, bakteriell påverkan samt påverkan vid fiskberedning.

Närsaltutsläpp från fiskodling har sitt ursprung i fiskfodrets innehåll av näringsämnen. Dessa tas i olika grad upp av fisken och överskottet tillförs miljön (se Figur 4). Kvävet utsöndras främst som ammonium via gälarna, medan fosfor till större del finns bundet i fekalierna. Fekalierna tillför också organiskt material som kräver syre vid nedbrytningen.

Av fekalier och foderrester sedimenterar en del på botten, medan resten sprids i omgivande vatten. Inom vilket område spillet sprids och sedimenterar beror framför allt på strömförhållanden vid odlingen.

Från sedimentet sker ett utflöde av näringsämnen. Tillsammans med den del som direkt tillförs vattenmassan utgör detta grunden för påverkan i omgivningen. Effekten av näringstillförseln beror också på strömförhållandena, dvs. utspädningen.

Utsläppsnivån beror främst på foderkvalitet och utfodringsteknik i kombination med odlarens produktionskontroll.

Fodrets sammansättning och smältbarhet är viktiga grundstenar för att nå ett gott odlingsresultat, men de utgör också viktiga faktorer för graden av miljöpåverkan från en fiskodling.

Fiskfoder byggs upp av främst proteiner från fiskmjöl (35-50 %), fett (<35 %) och kolhydrater (<25 %). Utöver detta tillsätts vitaminer, mineraler och karotinoider (färgämnen).

Fodret kan ges olika egenskaper beroende på processteknik. Förr var foder pelleterade och hade högre proteininnehåll och lägre fett

innehåll. Dagens foder är extruderade och har lägre proteininnehåll och högre fetthalt. Extruderade foder kan ges lägre densitet och därmed lägre sjunkhastighet. Detta ger mindre foderspill och minskad närsaltbelastning.

Rätt fodergiva och en bra utfodringsteknik med lågt foderspill är en förutsättning för både ett gott ekonomiskt resultat och en minimal miljöpåverkan. Till skillnad från det konsumerade fodret tillförs allt organiskt material och alla näringsämnen från överskottsfoder till vattenmiljön.

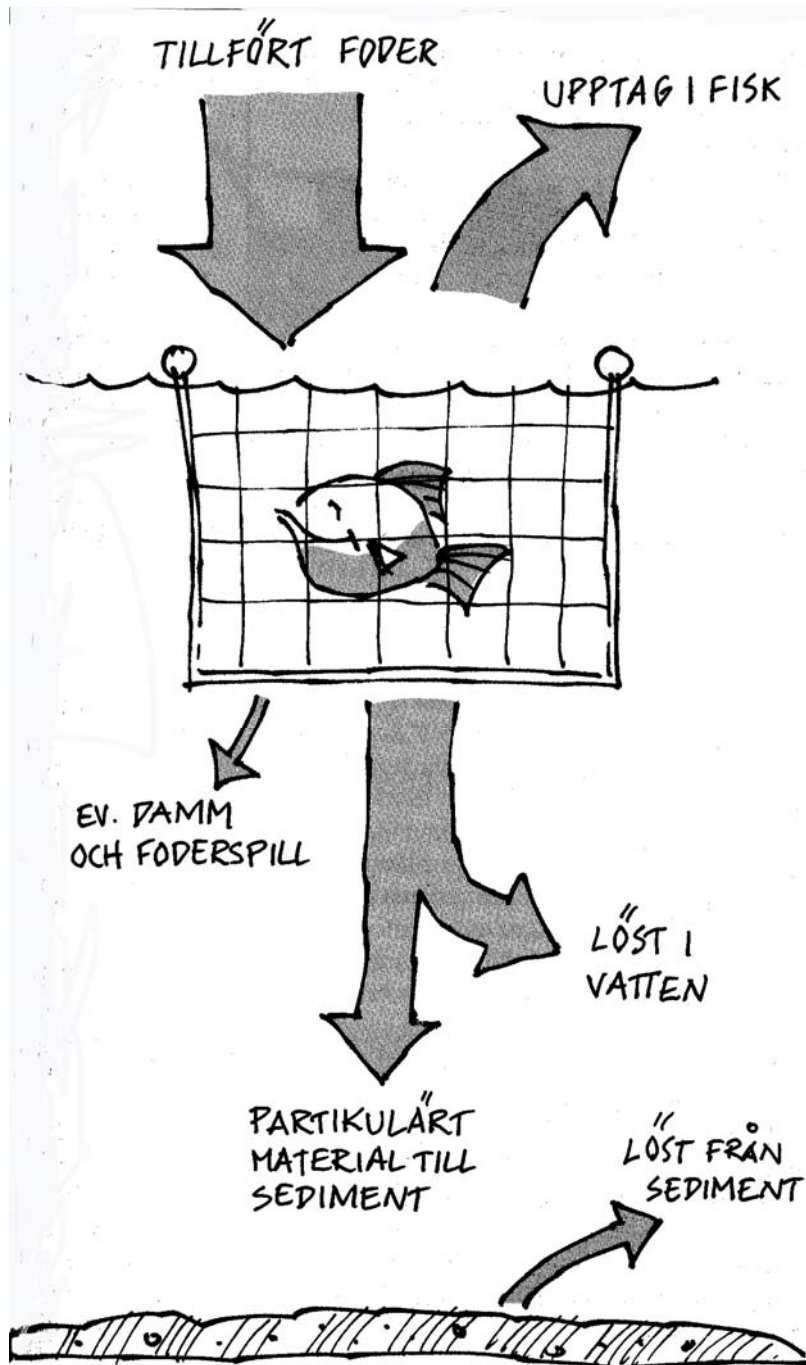
För övervintringsperioden nyttjas ibland en annan plats med mindre risker för skador på grund av isrörelser. Fisken utfodras normalt i liten omfattning. En mild vinter kan dock utfodringen vara så omfattande att det är viktigt att en bedömning av närsaltbelastningen görs även vid val av övervintringsplats.

Andra källor till miljöpåverkan är användningen av kemikalier mot påväxt och för impregnering samt antibiotika och desinfektionsmedel.

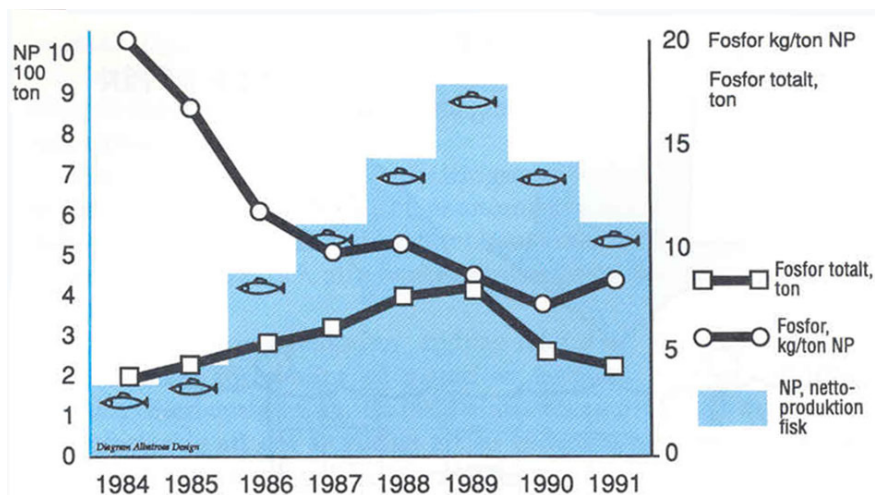
Närsalter

Närsaltbelastningen från fiskodling har varit ett omdiskuterat ämne alltsedan en litteraturstudie publicerades av Naturvårdsverket 1981. Man bedömde då att fosforbelastningen skulle vara ca 15 kg fosfor per ton producerad fisk och säsong vid en foderkoefficient 1,7 (foderkoefficient = förbrukad mängd foder per producerad mängd fisk). Forskningsresultat från mitten av 80-talet visade att belastningen var ca 12 kg vid en foderkoefficient 1,5 vilket i stort verifierar litteraturstudiens bedömning. Kalmar län, som domineras av odling av stor matfisk, hade som medelvärde 1990 en fosforbelastning av 7 kg per ton och foderkoefficient av 1,2 enligt en sammanställning av odlarnas årsrapporter. Denna minskning av utsläppen beror främst på minskat fosforinnehåll i foder, bättre smältbarhet och extruderade foder som innebär ett bättre foderutnyttjande.

Foderutvecklingen har medfört en väsentligt minskad fosfortillförsel per ton producerad fisk till odlingsområdena under de senaste fem åren. Figur 5 och 6 visar statistik från Kalmar län åren 1984-1991. Utvecklingen av foder pekar dock på möjligheter att även på sikt minska proteininnehållet i fodren ytterligare och därmed kvävebelastningen. Specifika belastningen för kväve varierar mellan 60-100 kg per säsong och ton producerad fisk beroende på foder och nyttjad fodermängd.



Figur 4. Flöden av näringsämnen från en kassodling.



Figur 5. Fiskproduktion och fosforutsläpp från fiskodling i Kalmar län 1984–1991.

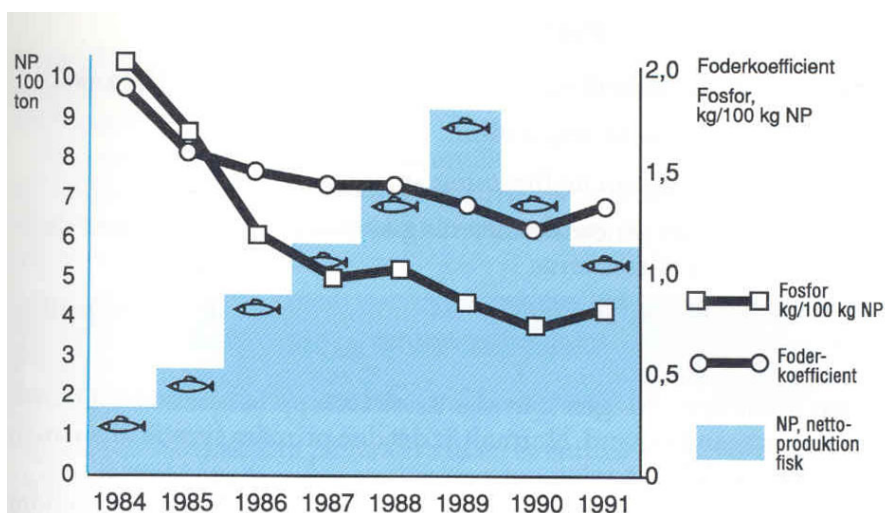
Ett fördjupat kunskapsunderlag om fiskfoder, utfodring och föroreningsmängder finns i *SNV Rapport 3382, Sambandet mellan föda, produktion och förorening vid odling av stor regnbåge*. Rapporten finns också i en nyare version på engelska; *SNV Rapport 3534*.

Fodrens sammansättning har varierat under åren och med olika tillverkare. I Bilaga 1 redovisas en marknadsöversikt för 1993.

Foderkoefficienten varierar inom vida gränser från mindre än 1 till mer än 2. Den ökar naturligt med tilltagande fiskstorlek men också vid överutfodring. Det senare ger naturligtvis ett kraftigt utslag i närsalttillskott då all kväve och fosfor i överskottsfodret tillförs recipienten. Höga foderkoefficienter innebär stora utgifter för foder för odlaren. Odlaren har därför även ett ekonomiskt intresse av att hålla ner foderkoefficienten.

Kunnandet hos fiskodlarna har ökat betydligt under den gångna tioårsperioden. Figur 6 visar en förändring av foderkoefficienten i Kalmar län 1984-1991 (medelvärden). I början, då ett fåtal duktiga odlare var verksamma, var foderkoefficienten relativt låg. Branschens snabba utveckling innebar en kraftig försämring av foderkoefficienten under början av 80-talet. Idag klarar dessa odlare i snitt en foderkoefficient på 1,2. Flera odlare når lägre tal.

Med extruderade högenergifoder och effektiv utfodring bör foderkoefficienten normalt vara 0,8-1,2 för sättfisk (< 1 kg) och 1,0-1,5 för stor matfisk.



Figur 6. Foderkoefficient (FK) och specifik fosforbelastning (kg P/100 kg netto-produktion) i Kalmar län 1984-1991.

Fosforhalten i regnbåge är ca 0,4 %. Torrfodret innehåller vanligen 0,8-1,3 % fosfor. Motsvarande andel för kväve är 5-8 % kväve i fodret och 2,5-3,5 % kväve i fisken beroende på bland annat fiskstorlek.

Beräkningsmodell för närsalttillförsel

Odlingens närsaltbelastning bör, för att få en god noggrannhet, beräknas utifrån varje åldersklass i produktionsplanen. I *SNV Rapport 3382* har en modell utvecklats för beräkning av närsaltutsläpp och BOD₇. Modellen bygger på att den mängd som tillförs miljön utgör skillnaden mellan den med fodret tillförda mängden av ett ämne och den mängd som tas upp av fisken:

$$L = P \times (FK \times C_1 - C_R)$$

$$L = \text{förluster (kg} \times 10^1)$$

$$P = \text{fiskproduktion (netto, ton)}$$

$$P = \text{Produktionen} = \text{biomasseökning och förlorad biomassa under en tidsperiod}$$

$$FK = \text{foderkoefficient} = \frac{\text{utfodring våtvikt (ton)}}{\text{fiskproduktion rundvikt (ton)}}$$

$$C_1 = \text{koncentration i foder (\%)}$$

$$C_R = \text{koncentration i fisk (\%)}$$

rundvikt = strupskuren men inte urtagen fisk

Syreförbrukning, BOD₇

Syretäring från fiskodlingsverksamhet uppkommer av flera skäl.

- Genom fiskens respiration.
- Primärt genom nedbrytning av organiskt material.
- Sekundärt genom nedbrytning av de alger som bildas av de tillförda närsalterna.
- Nitrifikation av ammonium (från proteinnedbrytning) till nitrat.

Den totala syretäringen från alla dessa förlopp benämns UOD, Ultimate Oxygen Demand. Normalt är det den primära syretäringen man mäter med BOD₇-analys.

Den direkta syretäring som uppkommer från fiskodling är genom de lokaliseringskrav som ställs oftast av underordnad betydelse för miljön jämfört med närsalttillförseln. Om syretäringen är en begränsande faktor för lokaliseringen, kan samma rapport och beräkningsmodell som nämnts ovan, användas som underlag även för detta.

Kemikalier och antibiotika

Kemikalieanvändningen i fiskodling är ett oklart område. De förbrukade mängderna är okända.

Formalin används för badning av fisk, främst i sättfiskodling, bland annat som behandling mot svampsjukdomar, desinficering och tvätt av nät m.m. Fisken behandlas i ett kar med en dos av 100-300 ppm formalin. Dosen anpassas till sjukdom, fiskstorlek m.m. Formalinlösningen kan släppas ut med odlingsvattnet, men inte till avlopp med slamavskiljare och infiltration eller motsvarande.

Malakitgrönt (trifenyl-derivat) används i kläckerier för behandling av rom mot olika svampinfektioner. Malakitgröntbadet behandlas med aktivt kol för att rena vattnet från malakitgrönt före utsläpp. Det avskilda kolet behandlas som miljöfarligt avfall. Malakitgröntanvändningen bör bytas ut så snart ersättningskemikalie finns att tillgå.

Hantering av kemikalier har hitintills varit så begränsad att den i allmänhet utgör ett mindre problem i fiskodlingar.

Antibiotika används för medicinering av fisksjukdomar. Antibiotika kan spridas till omgivningen med foderrester och fekalier från odlingen. Den antibiotika som används är främst oxytetracyklinsyra. Vid resistens mot dessa preparat används även oxilinsyra och trimetoprimsulfa på licens.

Genom vaccinering och färre sjukdomar och parasiter än i våra

grannländer är användningen av kemoterapeutika och antibiotika i svensk fiskodling förhållandevis liten. Se även kapitlet Fisksjukdomar, sidan 10.

Miljöegenskaperna hos dessa antibiotikatyper kan enligt norska och finska undersökningar vara negativa. De är relativt svårnedbrytbara i vattenmiljön. Det är oklart när en ersättare för dessa substanser kan finnas på marknaden.

Närhet till vattentäkt bör undvikas vid lokalisering av fiskodling. Fiske kring kassodling bör också undvikas.

Vatten och vildfisk kan påverkas vid en eventuell medicinering. För fiskare är det svårt att veta när vildfisken inte längre är påverkad av medicinerna. Därför bör fiske invid odlingen undvikas. Fiskodling bör inte lokaliseras i närheten av vattentäkter.

En teknik att samla upp foderresterna vid medicinering har utvecklats i Norge. Denna teknik torde bli tillgänglig inom kort.

Medicinfoder med antibiotika förskrivs med recept. Detta meddelas till miljö- och hälsoskyddsmyndigheten.

Bakterier

Finska rapporter har pekat på stort antal fekala coliformer och streptokocker i vatten nedströms fiskodling. Naturvårdsverket har genomfört några stickprovsundersökningar (*SNV Rapport 3450*) men har inte funnit alarmerande höga halter. Halterna har dock varit så höga att kriterier för dricksvattenkvalitet kan överskridas i närområdet. Beräkningar visar att ett avstånd på ca 300 m från en 20 tons fiskodling är tillräckligt för att klara dessa kriterier. För större odlingar ökar avståndet. Bakteriegränserna för badvattenkvalitet har inte överskridits vid dessa mätningar. Det avstånd som behövs är beroende av exempelvis strömmar och bottenmorfologi, varför det är svårt att ange exakta avstånd för olika odlingsstorlekar. För att undvika påverkan på badvattenkvalitet bör dock inte fiskodling lokaliseras i närheten av badplats.

Buller

Utfodringen i en fiskodling kan med vissa tekniker vara tryckluftsdreven. Likaså förekommer transporter av exempelvis foder och fisk till och från odlingen. Detta innebär att det finns risk att omgivningen störs av buller. Därför skall en fiskodling klara Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller, vilket innebär dagtid högst 40 dBA och nattetid högst 35 dBA utanför anläggningen.

Miljöeffekter

Effekten i vattenmiljön av utsläpp från fiskodling är densamma som uppstår vid utsläpp av näringsämnen från andra verksamheter. En skillnad är dock att 2/3 av det totala utsläppet vanligen sker under tre månader, sensommar-höst. Under denna period är vattenmiljön extra känslig för föroreningar. Graden av påverkan är beroende både av utsläppsmängder och förhållanden i vattenområdet - främst vattenomsättning och områdets vattenvolym. Kraftig föroreningspåverkan kan vara negativ såväl för fiskodlingen som för utnyttjande av vattenområdet för andra ändamål, till exempel vattenförsörjning, rekreation och fiske.

Allmänt gäller att om ett vattenområde tillförs fosfor och kväve i överskott, det vill säga när tillförsel blir större än den naturliga bakgrundstillförseln, sker en gödning som med tiden i en insjö förändrar vattnets karaktär. De första märkbara symptomen är en ökad tillväxt av växtplankton som på sikt kan utvecklas till algblomning. En direkt olägenhet av detta är naturligtvis grumling av vattnet som försämrar siktdjupet. I kustområden är det främst en ökad produktion av påväxtalger som påvisar en ökad näringsbelastning.

Generellt leder även tillförsel av organiskt material och näring från odlingen till ökad syrgastäring, och om tillförseln av syrgas inte kompenseras uttaget uppstår med tiden syrgasbrist, främst i bottenvattnet när vattnet är temperatur- eller salthaltsskiktat.

I syrgasfria miljöer kan endast bakterier och andra enklare livsformer klara sig, övriga djur och växter försvinner. I dessa miljöer förekommer svavelväte, vilket är mycket giftigt inte bara för botten-djur utan också för fisken i odlingen. Vid syrgasbrist i botten förändras fosforomsättningen i sedimenten så att fosfor lättare avges till vattnet. Detta bidrar till ökad gödning av vattnet och snabb försämring av vattenkvaliten.

Hur vattenområden reagerar på ökad närsalttillförsel beror på årlig belastning och vattenutbytet i området (s.k. hydrologisk belastning). Liten vattenomsättning ger större effekt än stor med samma närsalttillförsel. Många gånger är det svårt att utanför odlingens omedelbara närhet se någon direkt påverkan från fiskodlingen.

Placeras en odling i ett vatten där vind- och vågexponeringen är liten, t.ex. i instängda vikar eller mer eller mindre inneslutna skärgårdsfjärdar, där vattenomsättningen är starkt reducerad jämfört med den öppna kusten, blir miljöpåverkan alltså större.

Samlas föroreningar från kassodling i djupvattnet i ett temperatur- och/eller saltvattensskiktat vattenområde kan syrgasförhållandena i bottenvattnet bli dåliga under sommaren. Detta beror på att syrgastill-

förseln till bottenvattnet är reducerad på grund av skiktningen.

Fiskodling attraherar vildfisk som äter av spillet från odlingen. Vildfiskens konsumtion av spillet från odlingen innebär inte att dessa näringsämnen försvinner ur sjön. En risk med vildfiskens ansamling vid kassar är vid användning av medicinfoder. Risk finns att även den vilda fisken då kan innehålla antibiotika en tid.

Utsläppen från kassodling inverkar både positivt och negativt på pH i vattnet. Fiskodling kan vid en vägning av positiv och negativ påverkan inte ges någon gynnsam inverkan på försurade naturvatten.

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

Miljökonsekvensbeskrivningen ska ge ett underlag för en samlad bedömning av vilken inverkan den planerade odlingen får för miljön, hälsan och hushållningen med naturresurserna.

För varje anläggning bör en bedömning av konsekvenserna på miljön alltid göras. Hur omfattande en sådan miljökonsekvensbedömning blir får avgöras från fall till fall. Det är viktigt att avgränsa det som påverkas och påverkas.

En miljökonsekvensbeskrivning skall alltid ingå i en tillståndsansökan enligt miljöskyddslagen.

Miljöeffekterna av varje enskild odling är unika. Därför bör miljöpåverkan bedömas med hänsyn till förhållandena på platsen. Detta ställer krav på kunskaper om den plats som valts. En tillståndsansökan bör därför föregås av undersökningar av till exempel vattenkemi, sediment och/ eller bottenfauna samt bottentopografi.

I beskrivningen bör ingå en kort redovisning med miljökonsekvenserna av realistiska alternativa lokaliseringar och utformningar.

Vid upprättandet av en miljökonsekvensbeskrivning för en planerad fiskodling bör man tänka på att näringsämnen kan förflyttas långt genom vattnets transport och ge föroreningssymptom inte bara i vattnet där odlingen ligger, utan också i nedströms belägna sjöar eller i djuphålan i en fjärd på långt avstånd från odlingen. Detta innebär att dessa platser kanske bör ingå i förundersökningar och senare i recipientkontrollprogram. Vilken omfattning förundersökningen behöver ha beror naturligtvis på fiskodlingens storlek, recipientens känslighet samt vilken nytta olika typer av undersökningar kan ha för bedömningen av ansökan.

Beskrivningen bör även ta upp hur fiskodlingen påverkas av eller påverkar andra intressen som finns eller kan finnas i det aktuella vattenområdet, samt vilken flexibilitet fiskodlingen har om oförutsedda konflikter skulle uppstå.

Följande intressen och fiskodlingens påverkan eller önskemål på dessa bör behandlas i en miljökonsekvensbeskrivning:

- Vattenkvalitet
- Trofinivå/påverkansgrad
- Fiske
- Sjöfart
- Naturvård
- Friluftsliv
- Vattentäkter
- Landskapsbild
- Industrier och liknande
- Närboende
- Övrigt (exempelvis buller och lukt)

Miljökonsekvensbeskrivningen bör också ta upp vilka samråd som skett med myndigheter och allmänheten och vad som kommit fram vid dessa samråd. Vidare bör framgå vem som gjort bedömningarna och på vilka grunder.

Utsläppsbegränsande åtgärder

Med ökande fiskproduktion måste belastningsminskande åtgärder vidtas, om vattenbruket skall kunna expandera utan att verksamheten kommer i konflikt med exempelvis vattenvårdens intressen. Mängden fisk, foder och utfodring samt odlarens produktionskontroll är en del i detta, reningsteknik en annan.

Mängden fisk i odlingen

Att ha god kontroll över mängden fisk i odlingen är en förutsättning för att kunna bedöma den mängd foder som skall utfodras varje dag. Det är därför viktigt att provväga fisken minst varje månad helst två

gångar per månad. Journalföring över fodermängd, borttagen och död fisk m.m. är också en förutsättning för att utfodra rätt. Förslag till journalblad finns i Bilaga 3A och 3B.

Journalföringen är viktig för att ha kontroll över odlingsresultatet så att inte villkoren överskrids. En god journalföring är det enda rimliga sättet att kunna kontrollera produktion och foderanvändning och därmed utsläppen från en kassodling.

Fisktätheten i odlingen är också en parameter som kan påverka miljösituationen. I täta besättningar är risken för sjukdomsutbrott och därmed sämre foderutnyttjande större. *Normala tätheter i svensk fiskodling är 15-25 kg/m³* beroende på fiskart, fiskstorlek och tid under säsongen.

Kontinuerlig eller tidig slakt innebär att utsläppen fördelas jämnare över säsongen respektive minskar i omfattning.

Foder och utfodring

Användningen av torrfoder med låg fosforhalt (<1%), högt energiinnehåll och god foderkonvertering är belastningsminskande åtgärder som skall genomföras vid varje anläggning. Följande krav bör ställas på det foder som skall nyttjas:

- fosforhalt ≤ 1 % av TS
- kvävehalt ≤ 8 % av TS
- omsättbar energi ≥ 17 MJ/kg TS

Undantag från dessa krav kan göras för så kallat startfoder för yngel. Den nyttjade mängden foder av denna typ är liten.

Vid *övervintring av fisk* på ordinarie odlingsplats eller särskild övervintringslokal bör följande villkor gälla för utfodringen:

Tabell 2. Utfodring vid övervintring av fisk.

Vattentemperatur	Utfodring
< 1 °C	Ingen utfodring
1-4 °C	Utfodring med högst 0,7 % av fiskens vikt per vecka
> 4 °C	Odlingsverksamheten flyttas till ordinarie plats

Övervintring kan definieras som den tid under året då vattentemperaturen understiger 4 °C eller när utfodringen högt uppnår 0,7 % av fiskens vikt per vecka.

Reningsteknik

Reningsteknik finns idag kommersiellt tillgänglig för *landbaserad odling* (se vidare i Bilaga 2). i landbaserad odling odlas idag olika former av sättfisk. Det är tekniskt sett fullt möjligt att förlägga även matfiskodlingen till landbaserade anläggningar med rening. Det stora behovet av odlingsvatten gör dock att reningskostnaderna för att odla stor fisk på detta sätt blir orimligt höga. De anläggningar som byggts i landet har tydligt visat detta. Ur miljösynpunkt är det dock önskvärt att en större del av matfiskodlingen sker i landbaserade odlingar samt att reningsteknik för kassodlingar används i den mån den utvecklas och blir ekonomiskt rimlig.

För landbaserad odlingsverksamhet bör följande krav ställas i samband med nyetablering:

Anläggningen skall förses med reningsteknik. Vid en normal foderkoefficient skall denna som riktvärde klara en rening av tillförda näringsämnen motsvarande 70 % för fosfor och 25 % för kväve som årsmedelvärde.

Kravet på rening bör kopplas till ett *maximalt årligt utsläpp av närsalter*. Krav bör ställas på kontrollprogram för filterfunktion.

I *befintliga anläggningar* måste hänsyn tas till de varierade förutsättningar som finns för att lösa reningstekniska åtgärder.

För *kassodlingar* har begränsningen av närsaltbelastningen primärt

inriktats på tillförseln av närsalter till odlingen. Foderkvaliteten har förbättrats vad avser närsaltinnehåll, smältbarhet och energiinnehåll. Härigenom har fosforbelastningen begränsats med i storleksordningen 50 % per ton odlad fisk. Ytterligare förbättringar kan väntas.

En åtgärd som nyttjats vid ett antal kassodlingar är slamsugning vid odlingssäsongens slut. Resultatet av slamsugning är mycket beroende på vattenomsättningen och bottenotyp, som avgör utspridning av slammet. Erfarenheter från Kalmar län tyder på att miljövinsten med slamsugning är försumbar, endast en liten mängd näringsämnen har kunnat avlägsnas. Kostnaderna för varje kg fosfor och kväve som avlägsnats genom slamsugning är mycket hög. Åtgärden kan dock vara viktig för att uppnå en bättre odlingsmiljö.

Den enda belastningsminskande åtgärden som fungerar för kassodling i dag, är att nyttja bra foder och utfodringsteknik samt att odlaren har god kännedom om mängden fisk i odlingen så att fisken utfodras med rätt fodermängd.

Slamhantering i samband med rening

Mängden slam från en reningsanläggning varierar inom vida gränser beroende på utfodringens omfattning. En årlig slammängd av 200-300 kg (torrsubstans) per ton producerad fisk kan anses som normalt.

Detta slam är biologiskt aktivt vilket innebär att mineraliseringen fortgår även efter avskiljningen varför halten löst fosfor successivt ökar. Detta innebär att slamvatten (ev. klarfas) inte kan släppas ut till recipienten utan att slammet omedelbart efter rening stabiliserats med t.ex. kalk eller andra fällningskemikalier. Ostabiliserat slam kan också ge problem med lukt.

Slammet är en resurs med låga tungmetallhalter och högt näringsinnehåll och bör spridas på åker eller vidareförädlas. Kalkstabiliserat slam ger även en pH-höjande effekt vid spridning på åkermark. Vid spridning på åker kan samma metoder användas som vid spridning av flytgödsel från svinproduktion (se vidare *SNV AR 89:6, Miljöskydd vid djurhållning*).

Halten av fosfor i slamvatten som avleds till recipient bör ej överstiga 0,5 mg/l.

Spridning på åker kan endast göras under delar av året, vilket kräver en lagringskapacitet för 8-10 månader. Luktproblem kan uppstå vid lagring. Kalkstabiliserat slam med alltför hög vattenhalt avger lätt ammoniak och icke stabiliserat slam avger metangas genom

den röttningsprocess som sker under lagringen. Slammet bör inte annat än i undantagsfall avledas till kommunala reningsverk. För att säkerställa en riktig slamhantering bör kontrakt för spridning på åkermark tecknas med lantbrukare.

Hantering av död fisk

Död fisk måste tas om hand så att inga luktolägenheter uppstår och så att risken för sjukdomsspridning elimineras. Den döda fisken utgör normalt mindre mängder (0,5-5 % av totalantalet). I samband med sanering av odling kan större mängder behöva tas omhand inom kort tid. Normalt innebär detta att fisken läggs i en sluten container för transport och omhändertagande på avfallsdeponi. I nödfall kan fisken komposteras eller tillföras befintlig gödselvårdsanläggning.

För styckvis förvaring av död fisk rekommenderas separat frysbox. Plasttunna med lock där fisken varvas med släckt kalk (Ca(OH)_2), eller ensileras med syra är också en godtagbar lösning. Fisken kan också tas om hand i en gödselvårdsanläggning för animalieproduktion, men skall då täckas.

Fiskberedning m.m.

Avblodning av fisk i närheten av kassen utförs ofta i mindre odlingar. Fisken avblodas då i vattnet vilket kan ge rödbrunfärgning. Detta uppfattas av många som oestetiskt. Någon större belastning för miljön är det inte. Blodet har ett mycket lågt närsaltinnehåll men ger en viss biologisk syretäring motsvarande ca 2 kg BOD₇ per ton fisk. Oaktasam hantering av blodvatten kan innebära risk för smittspridning. Vid påvisad smitta av anmälningspliktiga fisksjukdomar ska därför blodvattnet samlas upp.

Avblodning i sjön kan accepteras från miljösynpunkt. Odlaren bör dock visa hänsyn till omgivningen eftersom blodvattnet kan uppfattas som stötande.

Ett hinder för avblodning i sjövatten kan vara livsmedelshygieniska krav.

När fiskberedningen sker vid odlingen, skall det ske i speciell fiskberedningsanläggning. Då skall *avloppsvatten och avfall hanteras på följande sätt:*

Avloppsvattnet skall renas med grovsil och därefter avledas för rening. Reningsanläggningen skall minst vara trekammarbrunn med infiltration eller markbädd.

Slaktavfallet skall behandlas så att inte luktolägenheter uppstår eller att risk finns för spridning av sjukdomar. Detta kan ske genom frysning, ensilering eller behandling med släckt kalk m.m., se ovan.

Se vidare kapitlet Fisk som livsmedel - livsmedelshygien, sidan 19.

Tvätt och behandling av nät

För att skydda näten i kassarna mot påväxt kan det finnas behov av att behandla näten. *Endast godkända impregneringspreparat får användas efter 1993-01-01.* Kemikalieinspektionen (KEMI) godkänner preparaten. Är preparatet godkänt är det angivet på förpackningen. Alternativet till användning av kemiska så kallade antifoulingprodukter mot nätpåväxt är tvätt med högtrycksspruta.

Lokalisering av fiskodling

Intresset för att utnyttja vattenområden för fiskodling och miljövärdens ansträngningar för att motverka övergödning av vattnet, är exempel på intressekonflikter som tydligt visar på behovet av planering av vattenområdenas användning. Det är viktigt att den framtida utvecklingen av vattenbruket sker med en planering av vattenanvändningen som grund och med stort hänsynstagande till miljön.

I varje kommun skall finnas en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunen. Den skall i stort ange hur mark- och vattenområden är avsedda att användas. En väl genomarbetad vattenplan där olika anspråk och bevarandeintressen av vattenområdena i kommunen beaktas är en grundförutsättning för att kunna göra avvägningar mellan olika nyttjandeintressen i ett vattenområde. Denna blir sedan grunden för avväganden i översiktsplanen. En väl genomförd planering kan ge grunden för rätt vald lokalisering och därmed undviks många konflikter. Detta kan ge en utvecklingsmöjlighet för vattenbruket.

Syftet med planeringen är att ange riktlinjer för ett långsiktigt nyttjande av vattenresursen. Vid planeringen klarläggs vattenområdenas förutsättningar för olika verksamheter och vilka anspråk nyttjarintressen har nu och i framtiden.

Regionala så kallade vattenbruksplaner har upprättats för några områden i landet. En överblick över förhållandena i länet och en samordning av vattenkvalitetsmål kan fås i länsstyrelsernas regionala miljöanalyser (RMA).

Översiktsplaneringen respektive RMA/ STRAM (Strategi för regional miljö, se *Naturvårdsverket (1993), Strategi för regional miljö*) kan innebära en redovisning av lämpliga och olämpliga områden för såväl landbaserade odlingar som för kassodlingar. Det slutliga valet av lokalisering sker sedan vid prövning enligt miljöskyddslagen, fiskeriförordningen och naturvårdslagen.

Fiskodling gör anspråk på både utrymme och på vattnets kvalitet. Dessutom påverkar den vattnets kvalitet genom sina utsläpp. En

vattenöversikt bör därför omfatta både anspråk på utrymme, vattenkvalitet och kvantitet.

Exempel på olika anspråk på vattenresursen som fiskodlingsetablering bör beakta är:

- naturskyddade områden
- områden med skyddsvärd landskapsbild
- områden avsatta för rörligt friluftsliv
- leder för militär och civil båttrafik
- badplatser
- fritids- och permanentbebyggelse
- yrkesfiskets areella anspråk och skyddsområden
- fritidsfisket
- fiskevård
- vattenvård (vattenkvalitet, flöden osv.)

Även andra aspekter som hamnar, vägar, slaktmöjlighet m.m. behöver uppmärksammas i en planering för lokalisering av fiskodlingar.

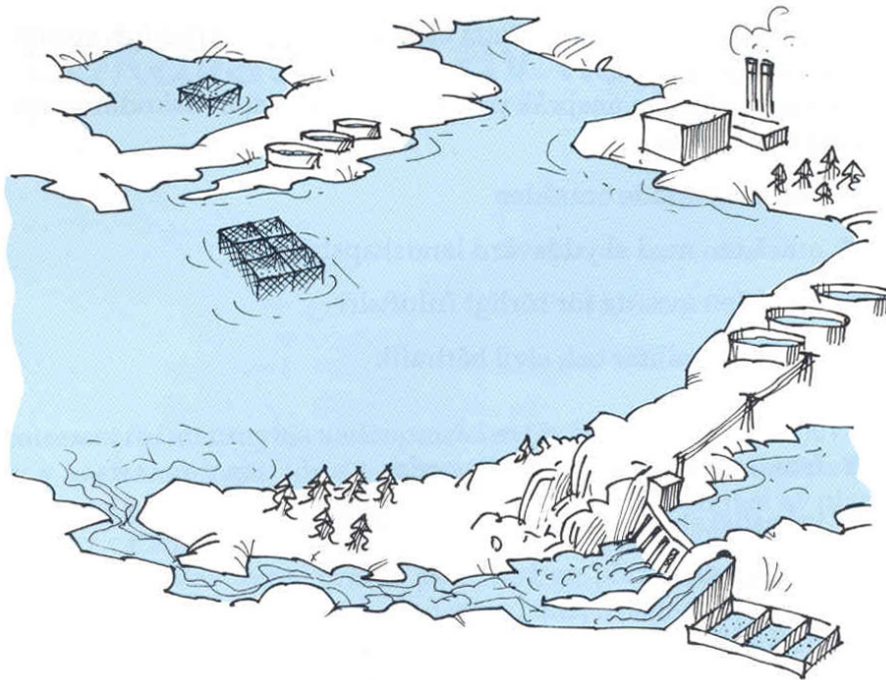
Naturvården och det rörliga friluftslivets intressekonflikt med fiskodling behandlas i kapitlet Fiskodling och naturvård, sidan 23.

Sjöfarten har intresse av att ha fullt manöverutrymme i och intill farleder. För sjöfarten är det viktigt att en fiskodling är ordentligt utmärkt så att inte olyckor inträffar. Militären har samma intressen där behovet att snabbt kunna göra vapeninsatser i vissa områden finns.

Fiskets anspråk på vissa vattenområden och skyddsområden för olika fiskarter finns beskrivet i Fiskeriverkets föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk (*FIFS 1991:48*).

Planerings- och lokaliseringsstrategi

Följande avsnitt behandlar främst ekologiska, vattenkvalitets- och kvantitetsaspekter med en långsiktig resurshushållning som grund. Målet är att fiskodlingen skall integreras i övrigt vattenvårdsarbete. Detta skall ses som ett förslag till arbetsmodell vid planering och lokalisering av fiskodlingsverksamheten för en kommunal vattenöversikt eller regional plan.



Figur 7. Exempel på hur olika slags fiskodlingar kan lokaliseras.

Sverige har ett stort antal sjöar, vattendrag och en kust som belastas av närsalter från ett antal olika källor. Betydande kostnader har lagts och läggs ned på begränsning av utsläppen. Målsättningen är en bättre vattenkvalitet oftast med lägre närsalthalter som mål. Även internationella överenskommelser för Bottniska viken, Östersjön, Öresund och Västerhavet förpliktigar till begränsningar av utsläppen.

Sverige har i motsats till detta ett stort antal försurade kalkade vattenområden som av olika orsaker har näringsbrist. I dessa vattenområden kan finnas förutsättning för etablering av fiskodlingsverksamhet.

Kustvatten

Våra havs- och kustområden är hårt belastade av närsalter vilket leder till övergödning. Detta visar sig främst som sämre siktdjup, algbloomingar, ändrad vattenvegetation, utarmad flora och fauna, ökade fiskfångster och lokalt fiskdöd, syrebrist i bottenvatten. Detta har skett bland annat i Östersjöns djupområden och västerhavets kustområden.

Den nuvarande situationen i våra havs- och kustområden bedöms som allvarlig.

Mål som är uppsatta för Östersjön innebär att belastningen av fosfor och kväve skall reduceras med ungefär 50 % jämfört med 1985 års nivå till 1995. För varje bransch gäller att bästa tillgängliga teknik (Best Available Technique - BAT) skall nyttjas. Naturvårdsverket kommer att ge ut bedömningsgrunder för kustvatten och hav. Dessa bör ligga till grund för lokaliseringsbedömningar.

En minskning av den totala närsaltbelastningen från Sverige kommer främst att påverka våra kustområdens vattenkvalitet. Åtgärder vidtas idag inom olika verksamheter för att totalt minska närsaltbidraget till kustområdena. Stora närsaltutsläpp kommer från exempelvis jordbruk, skogsindustri och kommunala reningsverk. Lokalt kan även fiskodlingar utgöra en stor källa. Till detta kommer den atmosfäriska depositionen av kväve där bilismen utgör en betydande källa.

Fiskodlingsnäringen har genom sin produktionsökning de gångna åren ökat bidraget av närsalter till kust och hav. I Tabell 3 nedan redovisas närsaltbelastningen från fiskodling dels i kustområdet, dels i tillrinningsområdena till respektive kustområde. Data baserar sig på produktionstalen i Tabell 1, sidan 9.

Tabell 3. Närsaltutsläpp från fiskodling och totalt från alla källor i Sverige 1990.

Vattenområde	Produktion i inlandet		Produktion vid kusten		Totalt från fiskodling		Totalt från Sverige*	
	fosfor ton	kväve ton	fosfor ton	kväve ton	fosfor ton	kväve ton	fosfor ton	kväve ton
Bottenviken	16,6	114	2,5	17	19,1	131	1 000	19 000
Bottenhavet	19,7	135	9,3	64	29,0	199	1 600	35 500
Eg. Östersjön	12,8	88	42,1	289	54,9	376	1 100	36 000
Öresund	0,3	2	-	-	0,3	2	700	8 300
Kattegatt	28,2	193	-	-	28,2	193	900	37 000
Skagerrak	1,4	10	5,1	35	6,5	44	100	3 000
Totalt i landet	79	541	59	404	138	945	5 400	138 000

*Källa Hav 90, SNV Rapport 3693. Siffror exklusive atmosfärisk deposition.

För *egentliga Östersjön* är utvecklingen oroande. I princip bör ingen nyetablering ske utöver givna tillståndsramar. Detta motsvarar ett utsläppstak på 100 ton fosfor och 700 ton kväve och att icke utnyttjad tillståndsgiven produktion omprövas. Med förbättrade foder, förbättrad foderkonvertering eller utvecklad reningsteknik som medför att utsläppen totalt sett minskar, bör dock nyetablering tillåtas. Inga nya

tillstånd bör ges med *Kattegatt* som recipient då situationen här är ännu allvarligare.

Fiskodlingsverksamhet bör endast etableras i de kustområden där vattenområdenas nyttjande för fiskodling har inarbetats och funnits lämpliga i den kommunala översiktsplanen. Som underlag för detta krävs en indelning av kustavsnitt i olika delområden. För varje kustavsnitt definieras en målsättning med vattenkvaliteten. De förändringar som krävs eller kan tillåtas inom denna ram anges. Målet för vattenkvaliteten i delområdet skall vara utgångspunkt för omfattningen på den fiskodlingsverksamhet som kan tillåtas.

Närsaltpåverkade inlandsvatten

Ett stort antal sjöar i vårt land är negativt påverkade av näringsämnen. I många av dessa har också stora ekonomiska insatser gjorts för att minska utsläppen av närsalter för att nå en bättre vattenkvalitet. Det är viktigt att även för dessa områden slå fast *målsättning för vattenkvaliteten* i vattenplaneringen.

En grund för detta arbete utgör Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Det är viktigt att inte enbart begränsa sig till enskilda sjöar, vattenområden eller kommungränser, utan se till *avrinningsområden i sin helhet*. I kustnära områden måste också hänsyn tas till att både fosfor och kväve kan vara tillväxtbegränsande ämnen.

Det är viktigt att i planeringen ta hänsyn till tillgänglig vattenvolym, så att till exempel inte reglering begränsar vattenutbytet på ett för vattenkvaliteten negativt sätt. Ett annat exempel är vattentillgång för landbaserade odlingar där vattenbehovet kan ha en säsongsvariation.

I Naturvårdsverkets aktionsprogram *Sötvatten '90* och *Ett miljöanpassat samhälle* har följande mål fastställts:

Som kvalitetsmål för sjöar och vattendrag bör gälla påverkan motsvarande högst påverkansgrad 1 enligt Naturvårdsverkets *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (SNV AR 90:4)*. Dessa mål bör uppnås så snart som möjligt men när särskilt stora hinder föreligger bör målen vara uppnådda inom 30 år.

Påverkansgrad definieras som nuvarande situation i förhållande till det naturliga tillståndet. Påverkansgrad 1 motsvarar 1,5-2,0 ggr ökning av den ursprungliga halten av fosfor eller kväve i ett vattendrag. Metoder att bestämma ursprunglig halt finns i *SNV AR 90:4*.

Inom kategorin inlandsvatten finns många vattenområden som klarar detta vattenkvalitetsmål, men det finns också områden som

kräver minskade utsläpp från andra verksamheter innan förutsättning finns för etablering av fiskodling. Vilken verksamhet som skall bedrivas blir ett kommunalpolitiskt ställningstagande i samband med översiktsplaneringen.

Fiskodling bör inte lokaliseras till sjöar som har fosforhalter över 25 µg/l, eftersom det extra närsalttillskott som fiskodlingen innebär kan få stora konsekvenser, exempelvis genom kraftig algblomning.

Kalkade sjöar, regleringsmagasin och övriga inlandsvatten

Kalkade sjöar och regleringsmagasin har ofta lägre näringshalter än det ursprungliga tillståndet. Fiskodlingens fosfortillskott kan här ge en utveckling mot en mer normal biologisk produktion. För många sjöar och framför allt regleringsmagasin skulle detta kunna ge en bättre fiskproduktion.

Sjöar inom denna kategori som kan nyttjas för fiskodling bör redovisas i den kommunala översiktsplanen. Målet bör vara att dessa sjöar skall klara vattenkvalitet med påverkansgrad 0 för fosfor enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Om en sjö tillåts nå denna gräns måste också hänsyn tas till nedströms liggande vattenområden så att inte vattenkvaliteten i dessa äventyras. Påverkansgrad 0 motsvarar < 1,5 ggr naturlig bakgrundshalt, det vill säga högst 50 % mer belastat än ursprunget.

Till vattenområden som är skyddade enligt naturvårdslagen eller som är särskilt skyddsvärda i övrigt bör inte fiskodling lokaliseras om de strider mot syftet med skyddet.

Principer för lokalisering

För närvarande genomförs inom alla aktuella branscher åtgärder med syfte att minska det totala närsaltbidraget till Östersjön respektive Västerhavet. I detta arbete måste också fiskodlingsnäringen ta sitt ansvar och minska utsläppen utifrån vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Lokaliseringen skall endast ske i områden som befunnits lämpliga för fiskodling och inom ramen för kommunala översiktsplaner och/eller regionala miljöanalyser

I de inlandsvatten- där fiskodling accepteras i den kommunala översiktsplanen och mål för vattenkvaliteten fastslagits i enlighet med målen i *Sötvatten '90* och *Ett miljöanpassat samhälle* upprättas ett

tak för närsaltbelastning där även påverkan på andra sjöar och vattendrag skall ingå. Detta tak kan beräknas med utgångspunkt från påverkansgrad enligt Naturvårdsverkets *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, AR 90:4*.

Grundprincip för etableringen av odlingar.

Som huvudregel för fördelning av odlingsutrymmet i recipienten bör gälla att *en enskild stor anläggning inte får in-teckna mer än 1/3 av närsaltutrymmet*. Den andra tredjedelen skall nyttjas för medelstora och mindre anläggningar och den sista tredjedelen skall vara för framtida belastningsreserv. Vid fördelningen måste naturligtvis också hänsyn tas till den verksamhet som redan finns i vattenområdet.

För mindre sjöar kan 2/3 av recipientutrymmet nyttjas för en anläggning och 1/3 sparas som framtida reserv.

Dessa huvudregler kan användas tills bättre metoder tagits fram, exempelvis genom bedömningsgrunder för kustvatten.

Vattenområden som bör undantas från nyetablering av fiskodling

- vattenområden som är skyddade enligt naturvårdslagen, om syftet med skyddet motverkas.
- speciellt skyddsvärda vattenområden.
- vattenområden med skyddsvärda fiskstammar och viktiga reproduktionsområden för fisk.
- sjöar, vattendrag eller de delområden som nyttjas för vattentäkt om det är risk för att vattentäkten påverkas.
- söt-vattenområden där totalfosforhalten överstiger 25 µg/l.
- områden som är särskilt viktiga för friluftslivet.

Fiskodling skall inte etableras i dessa områden. Undantag kan vara i särskilda fall om effekten av verksamheten bedöms bli liten, exempelvis om en redan etablerad odling vill utöka sin verksamhet men också vidtar skyddsåtgärder. Odling inom känsliga områden kan förenas med särskilda villkor (enligt fiskeriförordningen) för verksamheten, till exempel anslutning till fiskhälsokontroll och sanering vid sjukdomsutbrott.

Prövning av fiskodlingsverksamhet

Naturresurslagen - NRL

Utgångspunkter och riktlinjer för bevarande och utnyttjande av naturresurser ges i lag om hushållning med naturresurser m.m. (NRL). Enligt NRL skall marken, vattnet och den fysiska miljön användas så att en från ekologisk, social och ekonomisk synpunkt god hushållning främjas. Meningen är att nå en bättre hushållning med naturresurser med en samlad långsiktig bedömning. Lagen innehåller bland annat hushållningsbestämmelser med särskilda regler för områden av riksintresse.

Plan och bygglagen - PBL

Syftet med plan- och bygglagen är bland annat att ge kommunerna ett vidgat ansvar. Kommunernas fysiska planering skall omfatta såväl mark som vatten.

Den fysiska planeringen skall sättas i relation till samhällsplaneringen i vidare mening - olika anspråk konkurrerar ibland med varandra. Beslut om fysiska planer innefattar i sådana fall en avvägning av och prioritering mellan dessa anspråk, dvs. en form av konfliktlösning. Mark- och vattenområden bör enligt PBL användas för de ändamål för vilket de från allmän synpunkt är bäst lämpade. Den kommunala planeringen bör ange vilka vatten i kommunen som är lämpliga respektive inte lämpliga för fiskodling.

Tillstånd enligt miljöskyddslagen får inte strida mot gällande planer.

Bygglov krävs för uppförande av byggnader liksom tillbyggnader och förändring av användningen av byggnader i anslutning till odlingen.

Bygglov krävs även för eventuella upplag, plank, materialgårdar samt vanligen parkeringsplats. Den som planerar en fiskodling bör samråda med kommunen.

Fiskeriförordningen

Fiskeriförordningens begrepp "fiskodling" omfattar fisk, kräftor och musslor. Miljöskyddsförordningen har däremot skilda krav på provning för fisk och kräftor.

Tillstånd enligt fiskeriförordningen krävs *alltid* för att anlägga en fiskodling, oavsett storlek.

Denna bestämmelse har tillkommit för att förhindra spridning av fisksjukdomar och oönskade arter och stammar av fisk. Fiskeriverket har givit ut föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk (*FIFS 1991:48*).

Tillstånd för fiskodling får enligt fiskeriförordningen inte ges exempelvis i vattenområden där ett värdefullt bestånd kan hotas. Länsstyrelsen kan ge närmare information om vilka vattenområden som har sådana skyddsvärda bestånd.

Tillstånd för fiskodling inom känsliga vattenområden kan enligt fiskeriförordningen förenas med särskilda villkor (se vidare sidan 59):

- art/ stam som får hållas i odlingen.
- anslutning till fiskhälsokontrollen.
- sanering och utslaktning vid sjukdomsutbrott.
- varje insättning av fisk i odlingen prövas av länsstyrelsen.

Tillstånd enligt fiskeriförordningen lämnas av länsstyrelsen. Överklagade beslut behandlas av Fiskeriverket.

Länsstyrelsen skall enligt fiskeriförordningen föra register över befintliga fiskodlingar och övervaka att föreskrivna villkor efterlevs.

Naturvårdslagen - NVL

Naturvårdslagen slår fast att naturen är en nationell tillgång som skall skyddas och vårdas. Vidare föreskrivs bland annat: "Kan vid arbetsföretag eller eljest skada i naturen ej undvikas, skola de åtgärder vidtagas som behövas för att begränsa eller motverka skadan." Lagen innehåller också bestämmelser till skydd/vård av betydelsefulla områden (inklusive vatten) och för naturmiljön.

Naturvårdslagens bestämmelser gäller alltid parallellt med miljöskyddslagen.

Strandnära områden som är attraktiva för fiskodling är oftast skyddade enligt 15-16a §§ NVL - strandskyddsbestämmelserna. Fiskodlingsanläggningar som endast anmäls enligt ML skall också prövas enligt NVL. Vid tillståndsprövning enligt ML skall denna bedömning göras samtidigt.

För att dispens från strandskyddsbestämmelserna skall kunna ges, krävs att särskilda skäl föreligger. Stor restriktivitet förutsätts vid denna prövning. Ansökan om dispens från strandskyddet prövas av länsstyrelsen. Även kommunen kan behandla ärendet om prövningen delegerats dit från länsstyrelsen. Överklagade beslut behandlas av länsstyrelsen samt regeringen som högsta instans.

Fiskodlingar som planeras inom naturreservat, naturvårdsområden, djurskyddsområden (till exempel fågel och säl) och liknande skall prövas enligt naturvårdslagen. Länsstyrelsen prövar om fiskodlingen är förenlig med exempelvis naturreservatets syfte. Överklagade beslut behandlas av länsstyrelse eller regeringen.

Vattenlagen - VL

Byggnad i vatten från fastigheter regleras i vattenlagen. Kassodling är undantagen i vattenlagen. För landbaserad fiskodling och kräftodling där avledning av vatten förekommer föreligger prövnings- skyldighet enligt VL.

Vattendomstolen beslutar enligt vattenlagen. Överklaganden behandlas hos vattenöverdomstolen eller slutligen hos Högsta Domstolen.

Miljöskyddslagen - ML

Huvudsyftet med miljöskyddslagen är att skapa ett skydd mot störningar i den yttre miljön. Utgångspunkten är att miljöstörningar ska undvikas så långt det är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.

Vid prövning enligt miljöskyddslagen av lokalisering, utformning och utförande av enskilda verksamheter skall hänsyn tas till föreslagen mark- och vattenanvändning i den kommunala fysiska planeringen. Tillstånd som strider mot områdesbestämmelser eller detaljplan får inte meddelas.

All fiskodlingsverksamhet berörs av miljöskyddslagen, men mindre anläggningar har undantagits från prövning. För prövningen enligt ML gäller följande:

Tillstånd enligt miljöskyddslagen krävs för:

- fiskodling för en produktion av mer än 10 ton fisk per år.
- ändring av tillståndsprövad odlingsverksamhet (vid viss ändring är anmälan tillräcklig).

Anmälan enligt miljöskyddslagen krävs för:

- fiskodling för en produktion av mer än 500 kg men högst 10 ton fisk per år.
- anläggning för övervintring av mer än 500 kg fisk.
- kräfdjursodling med möjlighet att hålla mer än 500 kg kräfdjur i odlingen, eller en dammareal större än 0,5 ha.
- ändring av odlingsverksamhet som inte är tillståndspliktig samt viss ändring av tillståndspliktig verksamhet.

När det gäller ändringar av verksamheten sägs i miljöskyddsförordningen (MF) att det är förbjudet att utan tillstånd och i vissa fall anmälan enligt miljöskyddslagen ändra en verksamhet (3 § och 19 § MF). Förenklat gäller att förändringar som påverkar villkor i tillstånd skall tillståndsprövas medan mindre förändringar som saknar betydelse från störningssynpunkt endast behöver anmälas.

Fiskberedning vid anläggningen prövas tillsammans med odlingen. Speciella *fiskberedningsanläggningar* prövas separat enligt miljöskyddslagen. För *fiskrökeri* som hanterar mer än 200 kg rökta produkter per dygn krävs anmälan.

Kommunens beslut enligt miljöskyddslagen överklagas till länsstyrelsen, länsstyrelsens beslut överklagas till koncessionsnämnden för miljöskydd.

Internationella konventioner

Sedan 1970-talet har ett flertal konventioner tillkommit för att skydda den marina miljön i olika avseenden. Sveriges omgivande havsområden berörs vad gäller utsläpp av närsalter främst av Helsingforskonventionen, Öresundsöverenskommelsen, Pariskonventionen och Nordiska miljöskyddskonventionen. Ramsarkonventionen ger skydd åt grunda havsområden och deras fauna och flora.

De grundläggande principerna och skyldigheterna i konventionerna är att länderna skall vidta alla nödvändiga lagstiftningsåtgärder, administrativa eller behövliga åtgärder för att förändra eller minska förorening av vattenmiljön eller förhindra ändringar i områdets ekologiska karaktär.

I konventionerna föreskrivs också att de fördragsslutande parterna skall se till att syftet med konventionerna uppnås även inom inre vatten, dvs. längs kusterna och i inlandsvatten.

Villkorsskrivning

I tillståndsbesluten skall noggrant anges vilken verksamhet beslutet avser och de villkor som skall gälla. I villkoren anges de krav som ställs på odlaren i form av skyddsåtgärder m.m.

Det är viktigt att tydligt ange enligt vilken lagstiftning tillståndet är fattat. Skilj på beslut enligt fiskeriförordningen respektive miljöskyddslagen i olika dokument eftersom beslutsgången inte är densamma.

Tillstånden enligt fiskeriförordningen respektive miljöskyddslagen bör dock samordnas så att de avser samma produktionsmängd.

Varje villkor skall skrivas så att det klart och tydligt framgår vad villkoret avser.

Här ges en översikt över villkor som kan ingå i besluten.

Beslut enligt miljöskyddslagen

I ett beslut enligt miljöskyddslagen skall tydligt anges vilken verksamhet som avses. Produktionsvolymen skall därför bestämmas i tillståndet och inte i ett villkor. Detta innebär att i de fall osäkerhet råder om hur stor produktion som kan tillåtas, kan endast tidsbegränsat tillstånd meddelas. Det är alltså inte möjligt att i dessa fall tillgripa prövotidsförfarande.

Allmänna villkor

Som allmänt villkor gäller att verksamheten skall bedrivas i enlighet med ansökan och att odlingsverksamheten skall bedrivas så att minsta möjliga störning uppstår i miljön.

En viss tid anges inom vilken verksamheten skall ha startats.

Då oklarhet råder om t.ex. reningstekniska krav eller möjliga

reningsnivåer, kan provisoriska föreskrifter sättas under en provotid. Dessa bör utformas så att det klart framgår att de gäller fram till dess slutliga villkor har fastställts och inte bara till dess provotidsutredningen redovisats.

Vidare kan villkor ges om att odlaren skall hålla sig informerad om foder, utfodring och reningsteknik. Detta för att odlaren skall kunna vidta bästa skyddsåtgärd till rimlig kostnad.

Utsläppsvillkor m.m.

Odlingens omfattning bör i första hand regleras genom att högsta tillåtna tillskott av närsalter till recipienten anges.

Fiskodlingens närsaltbelastning kan endast kontrolleras med indirekta metoder. Därför kan också villkor anges för maximal mängd fisk som får hållas i kassarna, mängd tillsatt foder samt kassevolym, vilket underlättar tillsynen.

Detta möjliggör högre produktion med samma närsaltbelastning. Det ger också möjlighet till en utveckling i från miljösynpunkt rätt riktning.

De villkor och krav som räknas upp bör ses som exempel på villkor som kan ingå i ett tillstånd enligt miljöskyddslagen. Det är inte alls säkert att alla krav behövs i alla beslut. Obefogad detaljreglering uppfattas ofta som negativ.

Villkoren kan till exempel formuleras på följande sätt för en odling för 100 tons produktion:

- *Närsaltbelastningen* från fiskodlingen får uppgå till högst 810 kg fosfor och 5 400 kg kväve per år. Det till produktionen relaterade utsläppet får över odlingsåret inte överstiga 8 kg fosfor och 55 kg kväve per odlad ton fisk som riktvärde.
- I odlingen får samtidigt *maximalt hållas 130 ton fisk* fördelat på en sammanlagd kassevolym av 5 200 m³.
- *Foderförbrukningen* får maximalt uppgå till 125 ton/år.
- *Foderkoefficienten* över odlingsåret får totalt för odlingen inte överstiga ett riktvärde på 1,2.
- Fodret skall minst uppfylla följande *kravspecifikation*
 - fosforhalt 1 % av TS
 - kvävehalt 8 % av TS
 - omsättbar energi 17 MJ/kg TS

I vissa fall kan krav på lägre relativa utsläpp ställas när produktionen når en viss nivå, s.k. stegad villkorning.

Övervintring

För övervintring kan villkor skrivas för hur stor utfodringen maximalt får vara under övervintringsperioden, exempelvis högst 0,7 % av fiskens vikt per vecka som riktvärde.

Krav på rening

För landbaserade odlingar ställs krav på rening av vattnet vanligen genom någon form av filter. Ibland ställs krav på utredning om lämplig reningsteknik.

För anläggningar med reningsteknik sätts villkor på fosforreduktion i % och i marina recipienter även kvävereduktion i % samt högsta totala fosfor- och kväveutsläpp i kg/år.

För slammet bör anges krav för hanteringen av uppkommet takvatten samt villkor för lagringen.

Avfallshantering

Krav på lämpliga behållare för olika typer av avfall kan förekomma, liksom krav på att avfallet slutligt tas om hand enligt kommunens bestämmelser eller särskilda anvisningar och villkor om att död fisk ska hanteras så att smitta inte sprids.

Slakt

Villkor om hur omfattande beredning av fisken som får ske på platsen. Villkor om att avblodning ska ske så att smitta inte sprids.

Nätbehandling och kemikalier

Krav på uppsamling av spill och dropp för återanvändning eller slutlig behandling som kemikalieavfall enligt kommunens bestämmelser.

Journalföring, kontrollprogram

Krav på journalföring som underlag för utsläppskontroll och miljö/årsrapport. Förslag till blanketter finns i bilaga 3 och 4. Journalföringen är mycket viktig för att kunna bedöma hur odlaren uppfyller tillståndet och sina villkor. Villkor bör ställas på att journalerna hålls tillgängliga under en period, exempelvis fem år.

Buller, utmärkning, utplacering

Anläggningen bör uppfylla Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller, vilket innebär dagtid högst 40 dBA och nattetid högst 35 dBA utanför anläggningen.

Odlaren bör rekommenderas att kontakta närmaste sjötrafikområde för att få information om hur odlingen kan utmärkas.

Om inte undantag från strandskyddsbestämmelserna gjorts får inte anordningar placeras som hindrar allmänhetens tillträde till strandzonen.

Övrigt

Det är viktigt att det finns definitioner av begrepp som används i tillståndet. Exempelvis riktvärde, vilket är ett värde som om det överskrids mer än tillfälligt ska leda till åtgärder som förhindrar att överskridandet upprepas. Andra begrepp som kan behöva definieras är övervintringsperiod, odlingssäsong, odlingsår m.m. Definitionerna är nödvändiga för att det inte skall råda oklarheter om vad som menas i beslutet.

Vidare kan det vara lämpligt att ange vad odlaren skall göra om han/hon får indikationer om överträdelser eller avvikelser av vad som framgår av tillstånd eller villkor. Det kan exempelvis röra sig om att odlaren snarast ska ta kontakt med miljötillsynsmyndigheten för samråd om lämpliga åtgärder.

Beslut enligt fiskeriförordningen

Tillstånd får bland annat inte avse för landet främmande arter (undantag till exempel regnbåge), åtgärder som kan medföra spridning av olämpliga arter eller stammar av fisk eller av smittsamma fisksjukdomar, vattenområden som enligt naturresurslagen är av riksintresse för yrkesfisket, naturvården eller friluftslivet om åtgärden påtagligt kan skada riksintresset m.m.

Enligt Fiskeriverkets föreskrift om odling, utplantering och flyttning av fisk (*FIFS 1991:48*) anges att tillstånd skall förenas med följande villkor om:

- att fisk endast får hämtas från fiskodling som är ansluten till fiskhälsokontroll för sättfiskodling och som är fri från smittsam sjukdom.

-
- att tillståndshavare vid utbrott av smittsam sjukdom skall efterfölja de föreskrifter som Fiskeriverket kan komma att meddela i särskild ordning.
 - viss tid inom vilket tillståndet skall ha tagits i bruk.
 - den längsta tid under vilken avbrott i odlingsverksamheten får göras.
 - fiskodlingens läge med fastighetsbeteckning, kommun, län och vattenområde.
 - odlingstyp, art/stam och mängd fisk som får hållas i odlingen.
 - skyldighet för tillståndshavaren att fortlöpande följa de föreskrifter som länsstyrelsen kan komma att meddela för att undvika spridning av smittsamma sjukdomar och olämpliga arter.

För områden som är av riksintresse för yrkesfisket, naturvården eller friluftslivet enligt naturresurslagen eller som ligger inom 50 kilometer uppströms ett sådant område skall förenas med följande villkor:

- odlingen skall anslutas till fiskhälsokontrollen.
- sanering och utslaktning skall ske vid sjukdomsutbrott.
- varje insättning av fisk skall prövas särskilt av länsstyrelsen.

Ett tillstånd får även förenas med de ytterligare villkor som kan behövas för att förhindra spridning av smittsamma sjukdomar och olämpliga arter (exempelvis på vilket sätt eventuell avblodning ska ske).

Se vidare Fiskeriverkets föreskrift *FIFS 1991:48* om ytterligare regler när tillstånd till fiskodling får ges.

Tillsyn

Inspektion/besiktning

För att underlätta tillsynen har Naturvårdsverket producerat checklistor för kassodling och landbaserad odling, se *SNV Rapport 3893* respektive *3900*. I dessa behandlas de viktigaste frågeställningarna i samband med inspektion eller besiktning av en fiskodling.

Med "produktion" avses, i de fall fiskodlingen har tillstånd, tillståndsgiven produktion.

Miljö/Årsrapport

Att lämna en miljörapport är obligatoriskt för all tillståndspliktig verksamhet enligt 38b § ML, dvs. alla fiskodlingar med en produktion av mer än 10 ton per år oavsett om de har tillstånd eller inte. Rapporten skall lämnas för att odlaren skall redovisa dels hur verksamheten bedrivits under det gångna året, dels vilka miljöåtgärder som vidtagits. Ett förslag till miljö/årsrapport som är anpassad för fiskodling redovisas i Bilaga 4. Det är viktigt att tillsynsmyndigheten ger respons på lämnade uppgifter genom att exempelvis göra en sammanställning för branschen i länet. Läs mer om miljörapport i *Naturvårdsverket AR 90:7 Miljörapport enligt miljöskyddslagen* och i *Naturvårdsverkets författningssamling SNFS 1990:4*.

Avgifter enligt miljöskyddslagen

Enligt förordningen om avgifter för myndigheters verksamhet enligt miljöskyddslagen (*SFS 1989:598*) skall de myndigheter som behandlar tillståndsansökningar och utövar tillsyn ta betalt för sitt arbete. Se närmare *Naturvårdsverket AR 92:2 Finansiering av miljöskydd*.

Tidigare har avgiften tagits ut som en timkostnad för prövningen.

Detta har nu ersatts med en årlig tillsynsavgift för den *tillståndsgivna* produktionen i de fall odlingen har tillstånd.

För tillståndspliktig verksamhet, dvs. fiskodling med mer än 10 tons årsproduktion, är den årliga avgiften 75 kr/ton tillståndsgiven produktion om länsstyrelsen utövar tillsynen (saknas tillstånd är avgiften 75 kr/ton producerad fisk). Om kommunen utövar tillsynen, är det kommunen som bestämmer avgiften. Kommunförbundet rekommenderar en avgift på 70 kr/ton. Till detta kommer en avgift på 8 kr/ton till länsstyrelsens samordning av tillsynsverksamheten.

För den anmälningspliktiga verksamheten utövas tillsynen av miljö- och hälsoskyddsnämnden. Kommunen bestämmer här taxans storlek. Kommunförbundet rekommenderar timtaxa.

(Illustration)

Kontrollprogram

Kontrollprogram omfattar journalföring, utsläpps- och recipientkontroll. Syftet med ett kontrollprogram är att möjliggöra för tillsynsmyndigheten att kontrollera att verksamheten bedrivs enligt miljöskyddslagen och att tillståndsvillkoren och förelägganden m. m. uppfylls. En ansökan om tillstånd enligt miljöskyddslagen skall innehålla förslag till kontrollprogram. Om krav ställts på uppföljning av effekter i miljön, skall kontrollprogrammet också kunna visa att effekterna

blivit de förutsedda. (Se vidare *Naturvårdsverket* AR 89:2 *Anläggningskontroll enligt miljöskyddslagen*.)

Journalföring

Journalföring av fiskproduktion och foderanvändning är den viktigaste grunden för att kunna redovisa fiskodlingsverksamhetens utsläpp.

Det är därför viktigt att odlaren försöker finna ett bra system för detta. Många större odlingar använder *databaserad journalföring* medan den mindre odlaren använder olika former av *blanketter*. Stöd för krav på att journal skall föras finns i miljöskyddslagen 43 §.

I bilaga 3A och 3B redovisas förslag till blanketter för månadsjournalföring, där tanken är att den lätt skall kunna ställas samman vid årets slut och då kunna vara till hjälp vid redovisning av miljö- eller årsrapport till tillsynsmyndigheten.

Utsläppskontroll

Utsläppskontroll i fiskodling sker främst genom *journalföring*. Utifrån journalförda uppgifter beräknas utsläppen. Den landbaserade odlingen kan också kontrolleras genom *utsläppskontroll*. Det är viktigt att först och främst konstatera om den förväntade haltökningen kan avläsas genom provtagning. Då kan utsläppskontroll vara möjlig. Ett annat alternativ är att genom provtagning fastställa reningsanläggningens funktion och därefter på samma sätt som för kassodlingar beräkna utsläppen genom balansberäkningar.

Recipientkontroll

Att redovisa en exakt bild av varje fiskodlings utsläppsmängd och recipientpåverkan genom mätning är svårt. Detta gäller speciellt kassodling, där utsläppet är diffust. Landbaserade odlingar är enklare att kontrollera då de har en utsläppspunkt.

Att kontrollera kassodlingars effekter i miljön på ett meningsfullt sätt kräver en omfattande mätinsats. Detta gör att recipientkontroll med avseende på odlingens effekter av ekonomiska skäl endast bör göras då recipienten är känslig. Miljökonsekvensbeskrivningen är ett viktigt underlag i bedömningen av hur omfattande kontrollprogram som kan krävas.

Forskning kring utsläpp och effekter av fiskodlingsverksamhet har givit en generell kunskap om fiskodlingens miljöpåverkan. Dessa kunskaper ligger till grund för lokaliseringsbedömningen i samband med tillståndsprövningen.

När recipientutrymmet är stort kan därför indirekta metoder, som

journalföring av bland annat årlig foderåtgång och producerad fiskmängd, utgöra ett tillräckligt underlag för bedömning av odlingens del av recipientpåverkan.

När recipientkontrollen är samordnad för ett vattenområde bör fiskodlingen anslutas till denna. Om det inte finns ett samordnat recipientkontrollprogram bör krav på recipientkontroll endast ställas då recipienten är särskilt känslig.

Recipientkontroll bygger ofta på vattenkemiska analyser. Speciellt i kustvatten och stora sjöar ger detta problem med att upptäcka hattförändringar då vattenrörelserna oftast är stora. Ett biologiskt parameterintervall och/eller sedimentkemi avspeglar här bättre odlingens långsiktiga påverkan, men dessa metoder är väsentligt dyrare. Metodbeskrivningar finns i *Naturvårdsverket AR 86:3 Recipientkontroll-Vatten*, med bilagor *Rapport 3108* och *3109*. Revidering av vissa av metoderna pågår.

Om recipienten är sådan att särskilt kontrollprogram krävs, ges nedan ett förslag till tänkbar uppläggning.

Förslag till metoder för sjöar och väl avgränsade mindre fjärdar:

I denna kategori av vatten ger oftast vattenkemiska analyser tillräcklig kunskap för att kunna se förändringar i vattenkvaliten. Miljökonsekvensbeskrivningen bör belysa möjligheten att erhålla tolkningsbara resultat av vattenkemiprovtagningar. Med årligt återkommande provtagning finns förutsättning att med relativt få prover per år kunna se förändringar.

Provpunkter: I sjöns och/eller delbassängens djupaste område.

Provdjup: 0,5 m, 1 m under språngskikt och 1 m över botten.

Provtagningsfrekvens:

Vattenkemi 4 ggr/ år:

1. mitten av april
2. mitten av juni
3. mitten av augusti
4. mitten av oktober

Siktdjupsmätning: 2 ggr/månad under odlingssäsongen.

Parameterintervall: Temperatur, totalfosfor och syrgashalt. Eventuellt kan augustiprovet kompletteras med klorofyll eller färg på 0,5 m djup.

Förslag till metoder för öppna kustvatten och stora sjöar:

Vattenomsättningen i dessa områden gör att vattenkemiska analyser sällan ger tolkningsbara resultat för att se påverkan av en odling. Uppföljning av sedimentkemi, alger och bottenfauna ger bättre möjligheter att avläsa ett påverkansområde, men analyserna är dyra. Omfattningen på provtagningen måste därför sättas i relation till tillståndsvillkoren och odlingens storlek. Nedan redovisas förslag till program för större odlingar.

Mjukbottenfauna

Provtagning: Prov tas med bottenhuggare. 3-5 hugg från varje plats. Säll 1 mm (i havet), 0,6 mm (skärgård), 0,5 mm (sjöar). Bottenfaunan (i kustområden - makrofaunan) artbestäms, räknas och vägs som våtvikt. Sedimenttyp anges, ytans färg och ytskiktets tjocklek. Svavelvätelukt noteras.

Provplatser: Minst fyra inklusive referens:

1. Intill odlingen.
2. På samma djup som vid odlingen inom 200 m, helst i förhärskande strömriktning och med liknande sedimentationsförhållanden som vid odlingen.
3. I vattenområdets närmsta djuphåla. Här mäts även syrgashalten 1 m över botten.
4. Referens.

Provtagningsfrekvens och tidpunkt: Lämpligen varje år under augusti-september.

Hårdbottenundersökning - blåstång

Provtagning: Dykare mäter blåstångssamhällets djuputbredning, täckningsgrad, nedslamningsgrad, grad av påväxt samt nyrekrytering.

Provpunkter: Två fasta platser.

1. I närheten av odlingen, där påverkan är sannolik.
2. Referenspunkt som representerar naturligt tillstånd.

Provtagningsfrekvens och tidpunkt: Lämpligen vartannat år under augusti-september.

Påväxtalger

Studier av påväxtalger på glas, betongplattor etc. Används i de fall blåstång saknas.

Provpunkter: Två fasta platser.

1. I närheten av odlingen, där påverkan är sannolik.
2. Referenspunkt som representerar naturligt tillstånd.

Provtagningsfrekvens och tidpunkt: Lämpligen vartannat år under augusti-september.

Sedimentkemi

Sedimentkemisk undersökning kan vara ett komplement till de biologiska undersökningarna.

Provplatser: Desamma som för mjukbottenfauna.

Parametrar: Totalfosfor, totalkväve, halt av organisk substans och torrsbstans på ett blandprov av ytsedimentet från tre proppar på samma provplats.

De olika provtagningarna kan förslagsvis kombineras på följande sätt:

Större sjöar: Mjukbottenfauna och sedimentkemi

Kust: A) Sedimentkemi och hårbottenundersökning eller påväxtalger eller
B) Sedimentkemi och mjukbottenfauna och hård botten eller påväxt eller
C) Sedimentkemi och mjukbottenfauna.

Litteratur

Naturvårdsverket (1992): **Fiskodling - Anmälan eller tillstånd?**

Naturvårdsverket (1992): **Fiskodling - Anmälan/Ansökan om tillstånd** (Ansökningsblankett)

Naturvårdsverket (1991): **Fiskodling i dammar, tråg och bassänger. Checklista för inspektion/besiktning** - SNV Rapport 3900

Naturvårdsverket (1991): **Fiskodling i kassar. Checklistaförinspektion/besiktning** - SNV Rapport 3893

Naturvårdsverket (1988): **Bakteriespridning från fiskodling** - SNV Rapport 3450

Naturvårdsverket (1988): **Relationships between feed, productivity and pollution in the faroring of large rainbow trout (*Salmo gairdneri*)** - SNV Rapport 3534

Naturvårdsverket (1987): **Fiskkasseodling med rening. En uppföljning av trattmetoden** - SNV Rapport 3419

Naturvårdsverket (1987): **Sambandet mellan föda, produktion och förorening vid odling av stor regnbåge (*Salmo Gairdneri*)** - SNV Rapport 3382

Naturvårdsverket (1986): **Kassodling av regnbåge; Närsaltemissioner och miljö vid tre odlingslägen längs Smålandskusten** - SNV Rapport 3215

Naturvårdsverket (1986): **Vattenkemisk undersökning av de landbaserade fiskodlingarna Anten och Älvkarleby** -SNV Rapport 3183

Naturvårdsverket (1982): **Pisciculture** - SNV PM 1575

Naturvårdsverket (1981): **Förorening från fiskodling** - SNV PM 1395

Bilagor

Bilaga 1	Fiskfoder – marknadsöversikt	71
Bilaga 2	Reningsteknik – kunskapsöversikt	75
Bilaga 3A	Förslag till månadsjournaler för kassodling	81
Bilaga 3B	Förslag till månadsjournaler för landbaserad odling	82
Bilaga 4	Förslag till miljörapport	83

Fiskfoder - marknadsöversikt

Naturvårdsverket gjorde i mars 1993 en förfrågan till landets foder-tillverkare och distributörer om saluförda foder och närsalt- och energiinnehåll.

Fodermarknaden förändras från år till år, vilket medför att vissa foder kan ha utgått och andra tillkommit. Foder har olika närings- och energiinnehåll varför det använda fodrets kvalitet är avgörande för beräkningar av närsaltutsläpp.

Bilaga 1, forts.**Torrfeed för sättfiskproduktion 1993**

Tillverkare/ Distributör/ Produkt	Energi- innehåll MJ/Kg	Fosfor- halt* %	Kväve- halt* %	Vatten- halt %
Aller Molle A/S, Varbergs Foderimport AB, Varberg				
Aller Brilliant 3400	14,4	1,3	9,3	8-9
Aller Krystal 3600	15,2	1,2	8,5	8-9
Aller Krystal 3700	15,5	1,3	8,8	8-9
Dana Feed A/S, Horsens, Danmark				
Dan-ex 3400	15,4	1,3	8,5	8,3
Dan-ex 4000	17,2	1,1	7,36	7,8
Dansk Ørredfoder As, Dafi AB, Halmstad				
ECOstart 16	17,5	1,0	7,9	8-10
ECOstart 17 0,6 1,0	16,8	1,2	8,0	8-10
ECOstart 17 1,3 1,5	17,6	1,2	7,5	
EWOS AB, Södertälje				
ST40 g 1	15	1,3	8,2	8,5
ST40 g 2	16	1,3	8,0	8,5
ST40 g 3 4	16	1,3	7,7	9
EST 90 Vextra start g 0 1	15	1,3	8,6	9
EST 90 Vextra start g 2 3	16	1,3	8,0	9
EST 90 Vextra start g 4	16	1,3	8,6	9
ET 90 VEXTRA yngel 1,5 p	16	1,0	7,0	10
Silver Cup Fiskfoder, Kedjeåsens Fisk AB, Granbergssdal				
Startfoder, Optimal nr 0,1,2	16,4	1,1	8,8	5,0
Startfoder nr 3,4,5	16,4	1,1	8,8	5,0
T. Skretting AB, Stockholm				
Elite pluss 0,6-3,0	15,9	1,3	8,1 <10 (8,5)	
Elite pluss 1,8-2,5	15,6	1,2	7,4 <10 (7,5)	

*Halten är angiven för saluförd produkt vid angiven vattenhalt.

 Torrfoder för matfiskproduktion 1993

Tillverkare/ Distributör/ Produkt	Energi- innehåll MJ/Kg	Fosfor- halt* %	Kväve- halt* %	Vatten- halt %
Aller Molle A/S, Varbergs Foderimport AB, Varberg				
Aller 903 - 3800	15,9	1,0	7,0	8-9
Aller Diamant 4300	18,1	0,9	6,9	8-9
Aller Granat 4600	19,1	0,9	7,2	8-9
Aller Rubin 4200	17,6	1,0	7,2	8-9
Aller Safir 4000	16,9	0,9	7,2	8-9
Dana Feed, Horsens, Danmark				
Dan-pel 4000	17,3	1,0	7,68	7,2
Dan-ex 4000	17,5	0,85	6,72	8,5
Dan-ex 4300	18,3	0,90	7,2	7,4
Dan-ex 4450	19,0	0,90	7,2	6,7
Lille P	18,7	0,75	6,72	7,3
Dansk Orredfoder As, Dafi AB, Halmstad				
ECOlif 17	17,3	0,9	7,2	8-10
ECOlif 18	18,6	0,9	6,7	8-10
ECOlif 18,90 2 3	18,2	0,9	7,2	8-10
ECOlif 18,90 4-11	19,1	0,9	7,2	
ECOlif 19 2 3	18,9	0,9	7,8	
ECOlif 19 4	19,2	0,9	7,8	
ECOlif 19 5	19,7	0,9	7,6	
ECOlif 19 7 9 11	20,1	0,9	7,4	
EWOS AB Södertälje				
ET 91 VEXTRA maxi 2-6 p	18	0,9	7,0	10
ET 91 VEXTRA maxi 30 mg 4 6 9 p	18	0,9	7,0	10
ET 91 VEXTRA maxi 60 mg 6 9 p	18	0,9	7,0	10
ET 91 VEXTRA maxi 80 mg 9 p	18	0,9	7,0	10
EST 94 VEXTRA super 30 mg 4 p	19	0,9	7,2	9
EST 94 VEXTRA super 40 mg 6 9 p	19	0,9	7,2	9
EST 94 VEXTRA super 80 mg 6 9 p	19	0,9	7,2	9
ET 80 EWOS 30 mg 4 6 9 p	14	1,0	7,5	10

 *Halten är angiven för saluförd produkt vid angiven vattenhalt.

Bilaga 1, forts.

Torrfooder för matfiskproduktion 1993, forts.

Tillverkare/ Distributör/ Produkt	Energi- innehåll MJ/Kg	Fosfor- halt* %	Kväve- halt* %	Vatten- halt %
Silver cup Fiskfoder, Kedjeåsens Fisk AB, Granbergsdal				
3 300 3,4,5	15,2	1,0	7,5	5,0
Tillväxt Lax 1.5-9	16,0	1,1	7,8	5,0
Extru 4000 1.5-9	16,7	1,0	7,5	7,0
Extru 4300 3-12	17,8	0,9	7,2	7,0
Avelsfoder 7-9	14,7	1,1	7,2	5,0
Avelsfoder Optimal 7-9	15,8	1,1	8,1	5,0
T. Skretting AB, Stockholm				
Elite Pluss 3,0	16,0	1,2	7,2	<10 (7,8)
Edel 4-12	17,2	1,2	6,8	<10 (7,6)
Royal 4	18,4	1,2	7,5	<10 (6,5)
Royal 6	18,7	1,2	7,5	<10 (6,5)
Royal 9-12	18,8	1,2	7,5	<10 (6,5)
Royal Redline 4	18,4	1,3	7,5	<10 (6,5)
Royal Redline 6-9	18,8	1,3	7,5	<10 (6,5)
Royal Respons 3	17,8	1,2	7,5	<10 (6,5)
Royal Respons 4-9	18,6	1,2	7,4	<10 (6,5)
Royal Regnbue 4-9	18,7	1,1	7,4	<10 (6,6)
Elite extra 4-9	17,1	1,0	6,6	<10 (8,2)

*Halten är angiven för saluförd produkt vid angiven vattenhalt.

Reningsteknik - kunskapsöversikt

Bakgrund

Utvecklingen inom det reningstekniska området är tillsammans med utvecklingen av ett från miljösynpunkt bättre foder avgörande för att fiskodlingen skall kunna expandera.

Det finns ett stort behov av teknisk utveckling för att möjliggöra en större expansion av vattenbruket. Avsaknaden av medel har medfört att utvecklingen gått långsamt. Företag som arbetar med utveckling har också av ekonomiska skäl problem att utvärdera och göra sina produkter kommersiellt tillgängliga. Antalet kommersiellt tillgängliga produkter är därför få.

Den reningstekniska utformningen och möjligheterna att rena är olika för olika odlingstekniker.

Reningstekniska förutsättningar

Förutsättningarna för att kunna minska utsläppen av fosfor, kväve och biokemisk syreförbrukning är helt olika. Fosfor som framför allt härstammar från ben i fodrets fiskmjöl tillförs odlingsvattnet till större delen via fekalier och foderrester. Kvävet som kommer från proteinet i fodret utsöndras däremot till största delen som ammoniumkväve i löst form, från gälar och urin.

Den biokemiska syreförbrukningen uppkommer vid nedbrytningen av fekalier och foderrester samt sekundärt genom nitrifikation av ammonium till nitratkväve. Dessutom medför fiskens andning en icke oväsentlig syretäring.

Fiskfekalier och foderrester är i färskt tillstånd fasta och sammanhållna men börjar efter kort tid genom fysisk och mikrobiologisk påverkan brytas ned. Tidsfaktorn för detta beror i hög grad på vattentemperaturen och pH. Kunskapen om tidsfaktorn är bristfällig. Urlakningsförsök som gjorts med fiskfoder pekar på en mycket snabb

fosforutlakning, speciellt vid pH 5 och 20 °C. Undersökningen visar att det ur utlakningssynpunkt är önskvärt att foderresterna filtreras inom 15 minuter efter fodergivan.

Motsvarande resultat från Finland, där man studerat utlakning ur slam (foderrester och fekalier), tyder på att 50 % av fosfor lakas ut inom 3-5 dygn och ca 80 % inom en vecka. Studien är en sammanställning av undersökningar från olika odlingar. Koppling till pH och temperatur saknas.

Svenska undersökningar visar att också fodrets sammansättning har stor betydelse för mängden lätt tillgänglig fosfor i foder och fekalier.

Fekaliernas och foderresternas ålder är avgörande för sedimentationsegenskaperna. Sedimentationshastigheten för nybildat slam, yngre än ett dygn, varierar mellan 3,0-0,3 cm/s och 1,0-0,5 cm/s. Dessa värden anges som riktvärden vid dimensionering av reningsteknik i finska undersökningar. Äldre slam sedimenterar långsammare.

Utlakningshastighet och sedimentationsegenskaper är avgörande för den reningstekniska utformningen.

I landbaserad odling är utformningen av odlingstrågens botten avgörande för uppehållstiden och därmed för reningsresultatet. Så kallade självrenande tråg och bassänger med kort uppehållstid finns idag på marknaden. Dessa ger goda förutsättningar för att nå bra reningsresultat. Även rörledningsmaterial och vattentransporten i anläggningen är viktiga delar för ett bra reningsresultat.

Här har jorddammen sin begränsning i och med den långa uppehållstiden och att fekalier och foderrester sedimenterar i dammen. Detta omöjliggör en effektiv rening genom slamavskiljning.

Med självrenande bassänger, tråg där uppehållstiden för slammet är kort, finns dock mycket goda förutsättningar att med mekanisk avskiljning nå höggradig fosforreduktion (> 70 %). I och med att det organiska materialet avskiljs nås också en höggradig reduktion av BOD.

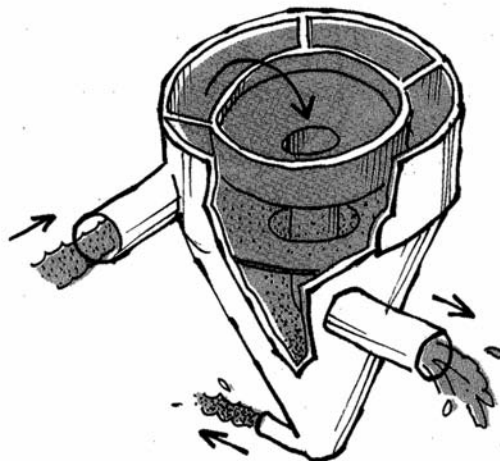
Kvävereduktionen med mekaniska metoder kommer inte att överstiga 15-25 %, om inte överutfodringen är stor.

Reningsteknik för tråg, bassäng och dammodling

Den teknik som använts i ett antal år framför allt i Danmark är den så kallade *virvelseparatorn*. Den består av en konformad cirkulär bassäng med ett inloppsrör i sidan och ett centralt utlopp i ytan (se Figur 1). Genom sedimentation och en sekundär strömning transporteras slammet

in mot centrum i botten av konen. Slamvattnet avtappas här kontinuerligt (ca 5 % av flödet) via ett utloppsrör. Om botten är sluten pumpas det upp.

De svenska erfarenheterna av denna teknik från dammodling är mindre goda. Detta beror i hög grad på slammets långa uppehållstid i dammarna, vilket ger hög urlakning. Tekniken är också mycket känslig för variationer i vattenflödet.



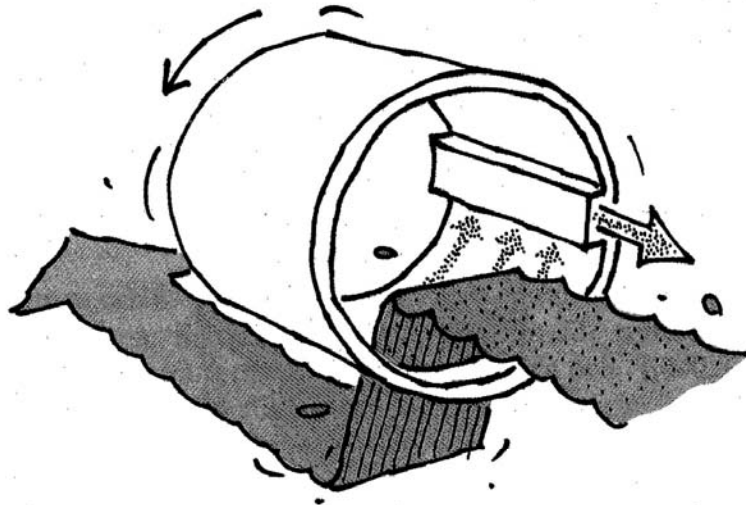
Figur 1. Virvelseparatorator.

Olika typer av filter (se Figur 2 och 3) är den teknik som visat sig vara utvecklingsbar med goda reningsresultat för landbaserad fiskodling.

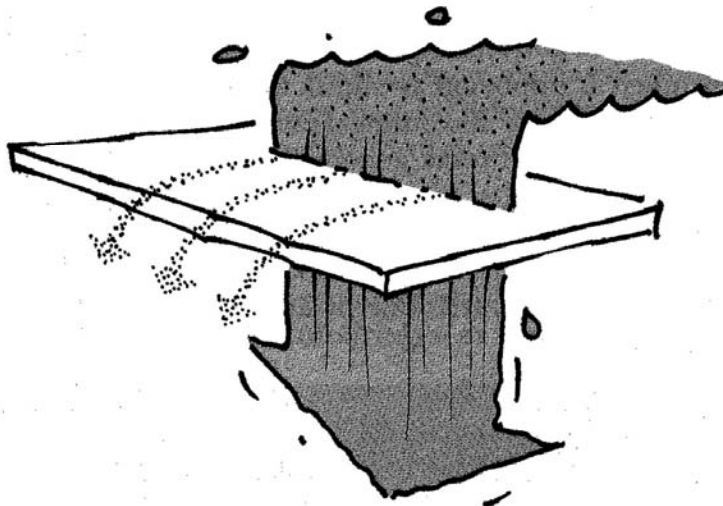
Filtertechniken är uppbyggt av silduk utformad för hög flödeskapacitet. Hålstorleken för fiskodlingsändamål är vanligtvis 60-100 μm . Förorenat vatten filtreras genom duken och avskilt material transporteras till slamlager, eventuellt efter slamavvattning.

Fördelen med filtertechnik jämfört med virvelrenare är filtertechnikens mindre känslighet för slammets konsistens. Sedimentations-egenskaperna och flödesvariationerna är inte avgörande för filtrets prestanda.

Avgörande för filtrets prestanda är naturligtvis, som tidigare nämnts, även uppehållstiden i odlingssystemet. I äldre odlingar kan detta ge problem när man vill nå hög reduktion. Så kallade självrenande odlingssystem med kort uppehållstid är en förutsättning för att nå höga avskiljningsgrader.



Figur 2. Exempel på filterteknik, trumfilter.



Figur 3. Exempel på filterteknik, triangelfilter.

Recirkulerande system

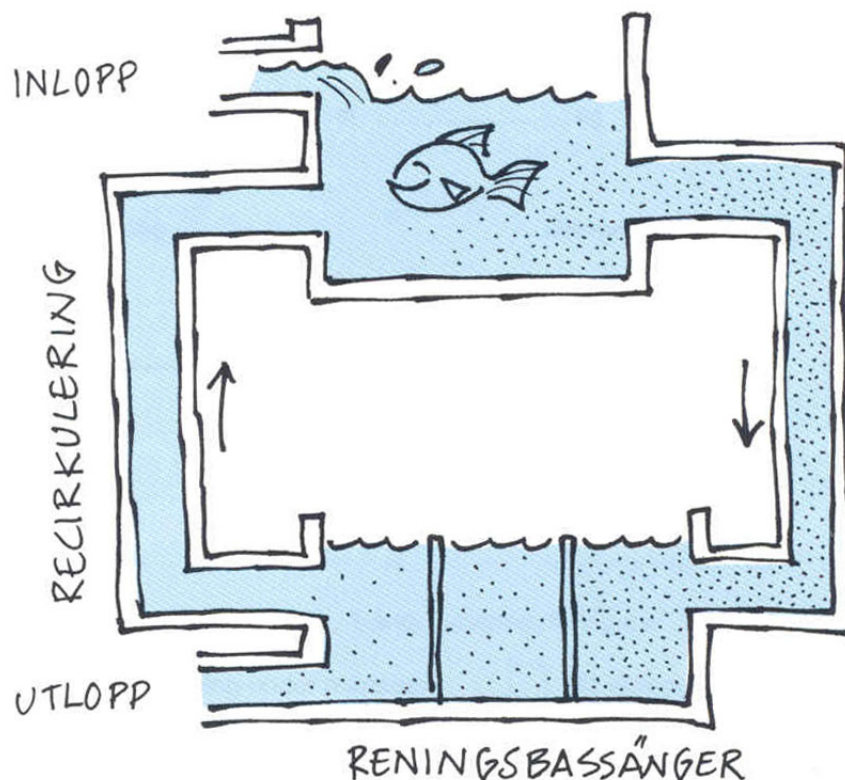
I Sverige finns i dag några tekniskt skilda typer av recirkulerande fiskodlingsanläggningar.

En recirkulerande anläggning med hög recirkuleringsgrad är oftast uppbyggd tillsammans med en industri med spillvärme. Tekniskt är anläggningen uppbyggd så att största delen av vattenflödet renas höggradigt. Mängden rent vatten som tillförs anläggningen styrs av ammoniumhalten i vattnet som inte får nå toxisk nivå.

Anläggningskostnaden är hög vilket kräver odling av högprisfisk. Flertalet är byggda för odling av ål vid 25 °C vattentemperatur.

Graden av slutenhet varierar upp till nära 100 %. En helt sluten anläggning ger endast slam som avfallsprodukt. Anläggningar med lägre slutningsgrader ger ett koncentrerat avloppsvatten som lätt kan vidarebehandlas med mekaniska och kemiska reningsmetoder alternativt anslutas till kommunalt reningsverk.

Recirkulering av vatten med lägre slutenhetsgrad kommer troligtvis att bli allt vanligare allteftersom landbaserade odlingar vill tillgodogöra sig högre odlingstemperaturer med värmepumpsteknik.



Figur 4. Recirkulerande system.

Reningsteknik för kassodling

Idag finns ingen reningsteknik kommersiellt tillgänglig. Några företag inom Norden har arbetat med utveckling av reningssystem. Ett system som utarbetades i mitten av 1980-talet var det så kallade Viking Fish-systemet, men detta höll inte måttet utan krävde vidareutveckling. Brist på pengar för vidareutveckling stoppade projektet.

Systemet bestod av uppsamlingstrattar som hängdes under kassarna. Från botten av trattarna pumpades fekalier och foderrester med korta intervall till ett silduksfilter på odlingens brygga.

Försöken med Viking Fish-systemet visade att en uppsamling av fekalier och foderrester under kassar möjliggör samma närsaltreduktion som för landbaserade anläggningar med filter.

Utveckling av reningsteknik för kassodlingar pågår i Norge.

Förslag till

Månadsjournal för
KASSODLING

Månad År.....

Art/Stam Åldersklass*

Besättning Kasse + + + + + + + + + + + + +

Antal fiskar (vid månadens början) st

Medelvikt (vid månadens början) g/st

SUMMERING VID MÅNADENS SLUT:

	skattad**	kontrollerad**	datum	
Antal fiskar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>st
Fiskarnas medelvikt:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>g/st
Medelviktsökning:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>g/st

Tillväxt i besättningen:kg

Uttag från besättningen:kg

Antal döda fiskar:stkg

FODERFÖRBRUKNING:

Fabrikat/beteckning	Mängd (kg)	Totalt under året (kg)
.....
.....
.....
.....
.....

*Åldersklasser: Y = yngel, 1 -somrig, 1 -årig, 2-somrig, 2-årig osv.

** Metod: Totalräkning under månaden vid säsongsstart

Medelvikt av st fiskar

Annan metod:

Anteckningar (uppmätta siktdjup, algblomning, sjukdomar, medicinering osv.) kan göras på baksidan.

Bilaga 3 B

Förslag till

Månadsjournal för LANDBASERAD FISKODLING

Månad År.....

Art/Stam Åldersklass*

Besättning Kasse + + + + + + + + + + + + + +

Antal fiskar (vid månadens början) st

Medelvikt (vid månadens början) g/st

SUMMERING VID MÅNADENS SLUT:

	skattad**	kontrollerad**	datum	
Antal fiskar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>st
Fiskarnas medelvikt:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>g/st
Medelviktsökning:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>g/st

Tillväxt i besättningen:kg

Uttag från besättningen:kg

Antal döda fiskar:stkg

FODERFÖRBRUKNING:

Fabrikat/beteckning	Mängd (kg)	Totalt under året (kg)
.....
.....
.....
.....
.....

*Åldersklasser: Y = yngel, 1 -somrig, 1 -årig, 2-somrig, 2-årig osv.

** Metod: Totalräkning under månaden vid säsongstart

Medelvikt av st fiskar

Annan metod:

Anteckningar (uppmätta siktdjup, algblomning, sjukdomar, medicinering osv.) kan göras på baksidan.

Förslag till

Miljörapport

Detta förslag till miljörapport är ett underlag för länsstyrelser och kommuner att använda som förlaga till miljörapport för fiskodlingar. Förslaget får gärna omarbetas så att det passar bättre i det enskilda fallet. Blanketterna finns även med som kopieringsunderlag i A4-storlek, i en ficka på insidan av omslaget till detta Allmänna Råd.

För icke tillståndspliktiga fiskodlingar kan förslaget användas som underlag för årsrapport.

Förklaring till hur man fyller i miljörapporten

Adress till aktuell tillsynsmyndighet som miljörapporten ska skickas till bör finnas förtryckt.

År avser det verksamhetsår som redovisas.

Rapporten ska skrivas under av den som är ansvarig för verksamheten, dvs. verkställande direktör eller motsvarande.

A

Sammanställning av journalföring. Uppdelningen i de olika rutorna sker efter vad som är lämpligt för odlingen.

B

Den enligt miljöskyddstillståndet tillståndsgivna produktionen anges. Beskrivning över på vilket sätt mängden fisk och tillväxten kontrolleras. Ange ett av alternativen eller egen beskrivning.

Bilaga 4, forts.

C

Beskrivning över hur fodergivorna bestämts. Flera foderleverantörer har tabeller för lämplig fodergiva.

D

De utsläppsberäkningar som gjorts redovisas i bilaga. Det är viktigt att ange det underlag som beräkningarna baseras på. Har inga beräkningar gjorts anges detta.

E

Resultat av miljökontroll enligt kontrollprogram redovisas. Andra undersökningar (exempelvis siktdjupsmätningar) som gjorts kring odlingen redovisas. Har ingen miljökontroll skett anges detta.

F

Har odlingen drabbats av sjukdomar, överdödlighet eller rymningar? Ange diagnos, trolig orsak, tidpunkt samt eventuell medicinering. Om odlingen inte varit drabbad av några sjukdomar etc. anges detta.

G

De kemikalier som använts vid exempelvis badning, desinficering eller nätbehandling redovisas. Ange om möjligt både produktnamn och aktiv substans.

H

Alla typer av avfall som uppkommer genom verksamheten redovisas enligt mallen.

I

Ifylles vid rapport från kassodlingar som slamsuger underkassarna eller har reningsteknik samt av landbaserade odlingar.

J

Här redovisas de förändringar som gjorts vid odlingen och som kan innebära någon förändring i odlingens miljöpåverkan.

K

I en miljörapport skall alla villkor och beslut enligt miljöskyddslagen för verksamheten kommenteras med avseende på hur odlaren har uppfyllt dem. De villkor som den enskilde odlaren har och som inte tidigare kommenterats i miljörapporten kommenteras här. Andra upplysningar odlaren vill peka på eller som kan vara av intresse för miljöbedömningen antecknas här.

*Förslag till*Miljö-/årsrapport för
FISKODLING

Miljö-/Årsrapporten skickas till:

Rapporten avser år: Beteckning i miljöskyddsförordningen:

Företag	Org.nr
Ansvarig för verksamheten	
Adress	Postadress
Tfn	
Kommun	Län

- Verksamheten har ännu inte påbörjats
men planeras att påbörjas säsongen
- Verksamheten har inte bedrivits under året,
men planeras att återupptas säsongen
- Verksamheten har lagts ner för gott
(i detta fall skickas bara första sidan av rapporten in)
- Verksamheten har bedrivits
enligt redovisningen i denna rapport

Odlingsplats	Fastighet
<i>För kassodling:</i>	
Är odlingsplatsen densamma som föregående år?	
Övervintringsplats	Fastighet
Övervintringsperiod från	till

Uppgifter markerade med streck i kanten i denna redovisning begärs sekretess för. En prövning enligt sekretesslagen sker då vid förfrågan om utlämning.

Verksamhetsutövaren är enligt 45 § miljöskyddslagen skyldig att lämna riktiga uppgifter.

Ort och datum

Underskrift

Namnförtydligande

A:1 Arsredovisning av fiskproduktion, foderanvändning m.m. för kassodling

	Övervintring till årets säsong	Årets odlings säsong	Övervintring till nästa säsong
Fiskart: (R=regnbåge, L = lax, övrigt ange namn)			
Ålderklass: Anges som Y=yngel, 1-årig=såttfisk, 2-årig=liten matfisk (<500 g vid säsongstart), 3...-årig=stor matfisk (>500 g vid säsongstart)			
Medelvikt: (g)			
-vid periodens början			
-vid periodens slut			
Totalvikt: (kg rundvikt)			
- vid periodens början			
- förluster under perioden			
- uttag under perioden			
- vid periodens slut			
Foderanvändning: (kg)			
Fabrikat	Beteckning	fosfor %	Råprotein %*
Total foderåtgång			
Använd kassevolym:	Totalt	m3	Totalt
			m3

Eventuella kommentarer:

Länsstyrelsens/Miljö- och hälsoskyddsnämndens noteringar:

Nettoproduktion (kg)					
Foderkoefficient					
Produktion	Nettoproduktion	Foder	Fisktäthet	Närsalter	Utsläpp från odlingen**
	kg (totalt)	kg (totalt)	kg/m3	Fosfor	kg
				Kväve	- kg
					Till miljön
					kg

* kvävehalt 5 = råproteinhalt/6,25
 ** metoder för beräkning: Se Naturvårdsverkets Allmänna Råd 93:10 Fiskodling, sidan 33

Atgård:

Granskad:

A:2 Årsredovisning av fiskproduktion, foderanvändning m.m. för landbaserad fiskodling

Fiskart: (R=regnbåge, L=lax, övrigt: ange namn)																			
Alderklass: (Ange /=yngel, 1=somrig, 2=somrig osv.)																			

Antal fiskar:

-vid årets början																			
-vid årets slut																			

Medelvikt: (g)

-vid årets början																			
-vid årets slut																			

Totalvikt: (kg)

-vid årets början																			
-förluster under året																			
-uttag under året																			
-vid årets slut																			

Foderanvändning: (kg)

Fabrikat																			
Total foderåtgång																			

Använd tråg- och bassängvolym:						m3
Använd volym jorddammar:						m3

Länstyrelsens/Miljö- och hälsoskyddsnämndens noteringar:

Nettoproduktion (kg)																			
Foderkoefficient																			

Produktion																			
Nettoproduktion	kg (totalt)																		
Foder	kg (totalt)																		
Fisktäthet	kg/m3																		
Närsalter																			
Utsläpp från odlingen**	kg																		
Rening	kg/ton																		
Till miljön	kg																		
Åtgärd:																			
Granskad:																			

**metoder för beräkning: Se Naturvårdsverkets Allmänna råd 93:10 Fiskodling, sidan 33

Bilaga 4, forts.

B Mängd och tillväxtkontroll

Tillståndsgiven produktion ton/år

När och hur har mängden fisk och tillväxten kontrollerats?

Mäts och kontrolleras ej Endast vid leverans och slakt

Egen räkning och vägning enligt följande beskrivning:.....

.....
.....
.....

Vägning och räkning har utförts vid följande datum:

.....

C Fodergivor

Hur har fodergivorna bestämts?

Utfodrar helt "på känn" Följer helt tabell från

Utfodrar enligt följande beskrivning:.....

.....
.....
.....

D Utsläppsberäkningar

Vilka beräkningar av utsläpp till miljön har gjorts?

Beräkningar har inte gjorts

Beräkningar har gjorts och bifogas i bilaga

E Miljökontroll

Vilka undersökningar eller mätningar av miljöpåverkan har gjorts under året?

Någon miljökontroll har inte utförts

Kontroll enligt kontrollprogram redovisas i bilaga

Annan kontroll (siktdjup m.m.) redovisas i bilaga

F Sjukdomar, överdödlighet

Har odlingen drabbats av sjukdom och/eller överdödlighet? Om så är fallet ange:

Diagnos/orsak: Tidpunkt:

Medicinering:

Preparat: Använd mängd:g aktiv substans

Ej drabbad

Forts. se bilaga

G Kemikalieanvändning

Malakitgrönt, formalin, nätimpregnering m.m.

Produkt	Aktiv substans	Mängd aktiv substans
.....
.....
.....

Omhändertagande av kemikaliebad redovisas under H Avfall.

Har ej använt badningskemikalier, nätimpregnering eller dylikt

H Avfall

Hur mycket avfall har uppstått vid anläggningen? Hur har det hanterats och slutbehandlats?

Avfallsslag <i>T.ex. icke bransch- specifikt avfall</i>	Produkt <i>fodersäckar</i>	Mängd <i>150 kg</i>	Hanteras i <i>container</i>	Slutbehandling <i>Yxby avfallsdeponi</i>
Branschspecifikt avfall	fiskrens	.....	.....	.....
	blodvatten	.....	.....	.....

Icke bransch- specifikt avfall	fodersäckar	.....	.....	.....

Specialavfall	död fisk	.....	.....	.....
Kemikalier	.....	.....	.....	.....

Bilaga 4, forts.

I Slamsugning och/eller slam från reningsanläggning

Slamsugning : Har ej utförts

Har utförts under perioden

Yta som har slamsugitsm² % av odlingens yta

Slam från **reningsanläggning**: ja nej

Upptagen eller avskild slammängdm³

Slammet har transporterats till och

deponerats spridits på åkermark förts till avloppsreningsverk

Prov på slammet: har ej tagits har tagits Provtagare:

Lab:

Slamanalys: Torrsubstanshalt % TS

Totalfosforhalt g/kg TS

Totalkvävehalt g/kg TS

Borttaget: Fosfor (P) kg

Kväve (N) kg

Borttaget (kg) = m³ slam x % TS /100 x g fosfor eller kväve /kg TS /1000

(Reningsutrustningens funktion och eventuella driftsstörningar redovisas i samband med kontrollprogrammet.)

J Förändringar i verksamheten

Vilka förändringar har gjorts under året som kan öka eller minska belastningen på miljön, t.ex. foderbyte, ändrad utfodring, ökad/minskad produktion? Planeras några förändringar inför nästa säsong?

.....

.....

..... Forts. se bilaga

K Övriga upplysningar och eventuella kompletteringar

T.ex. kommentarer till hur de villkor uppfyllts som inte tidigare uppmärksammats i miljörapporten.

.....

.....

.....

.....

..... Forts. se bilaga

FISKODLING

Planering, tillstånd, tillsyn

Svenska fiskodlingar är prövningspliktiga enligt miljöskyddslagen, och behöver också tillstånd enligt fiskeriförordningen. Därutöver har en rad myndigheter och organisationer synpunkter och krav på etablering och hantering av fiskodlingar. Dessa Allmänna Råd ger en sammanställning av vad som gäller.

De olika myndigheternas ansvarsområden avspeglas genom att Fiskeriverket, Fiskhälsan, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Sjöfartsverket har skrivit sina respektive kapitel.

Frågor om bland annat miljöskydd, naturvård, sjöfart, livsmedelshygien och fisksjukdomar tas upp, liksom vilka lagar som gäller för fiskodling och hur tillsynen bör fungera. Dessutom bifogas kopieringsunderlag till blanketter för månadsjournaler och miljörapport.

ISBN 91-620-0080-2

ISSN 0282-7271

Naturvårdsverket **FÖRLAG**