

Vattenbruk och väderrelaterade störningar

Konsekvenser av översvämningar för
landbaserade fiskodlingar



Författare: Veronica Andrén, SWECO Environment AB

Omslagsfoto: Per Karlsson

Vattenbruk och väderrelaterade störningar

Konsekvenser av översvämningar för landbaserade fiskodlingar

Naturolyckor såsom översvämning, torka och skogsbrand kan få allvarliga konsekvenser för jordbrukssektorn och trädgårdsnäringen. För fisket och vattenbruket kan till exempel stormar orsaka problem.

I ett framtida förändrat klimat kommer de extrema naturhändelserna bli mer omfattande och frekventa. Detta innebär att vi behöver öka vår förmåga att bedöma konsekvenser av översvämningar för jordbrukssektorn i ett brett perspektiv och hur konsekvenserna av extrema väderhändelser, som till exempel översvämningar, ska hanteras. Jordbruksverket har därför under åren 2013-2015 drivit ett projekt - "Ökad förmåga att hantera konsekvenser av allvarliga väderhändelser - översvämningar som modell" – som finansierats av Jordbruksverket och Myndigheten för Samhällskydd och Beredskap.

Denna delrapport beskriver konsekvenserna av översvämningar för landbaserade fiskodlingar.

Sammanfattning

Vattenbruksnäringen omfattar cirka 350 anläggningar, 170 företag och sysselsätter cirka 500 personer i Sverige. Det odlas fisk, musslor, ostron, kräftor och alger i hela landet och produktionsmängden ökar stadigt för varje år. Fisk odlas till största delen i kassar, i öppna naturliga vattenområden, samt på land i öppna eller slutna system. Då landbaserade odlingar i öppna system påverkas mest av översvämningar fokuserar denna rapport på den produktionsformen.

En landbaserad fiskodling är främst beroende av en säker vattenförsörjning till dammar och bassänger där fiskarna hålls samt el för att driva vatten- och luftpumpar. Dammar och bassänger som är förlagda utomhus bör också vara invallade så att dessa inte kommer i kontakt med närliggande vattenförekomster som åar och vattendrag.

En översvämning påverkar landbaserade fiskodlingar på olika sätt beroende på vilken beredskap som finns samt hur anläggningen är utformad och placerad i förhållande till den omgivande miljön. Vid en översvämning kan vatten komma in på odlingsområdet, in i förråd, lager och kontor och orsaka stora materiella skador. Kommer dammar och bassänger i kontakt med naturliga vattenförekomster kan den odlade fisken rymma eller smittas av sjukdomar som förekommer i naturen. Hastiga förändringar av vattenkvalité, temperaturer, pH och salthalt kan påverka fisken och orsaka stress. Förlorade djur är i särklass den största ekonomiska förlusten för en vattenbrukare då djurvärdet mycket sällan är försäkrat.

Generellt har de landbaserade odlingarna god beredskap för höga vattenflöden. Många har egna elgeneratorer ifall elförsörjningen störs samt alternativa vattenkällor. Flera av de anläggningar som utsatts för översvämningar har valt att bygga högre vallar kring odlingsområdet för att förhindra vatten från omgivningen att nå djuren och odlingslokalerna.

Innehåll

1	Om rapporten	9
2	Svenskt vattenbruk.....	10
2.1	Bakgrund	10
2.2	Produktion	10
2.2.1	Fisk.....	10
2.2.2	Skaldjur.....	11
2.3	Produktionsförutsättningar	11
2.3.1	Vatten	11
2.3.2	Djur och avel.....	12
2.3.3	Foder	12
2.3.4	Skötsel och kunskap	13
2.3.5	Investeringar och värden	13
3	Rapporten – upplägg och begränsning	15
4	Extrema väder som leder till översvämning.....	16
4.1	Faktorer som påverkar konsekvenserna	16
4.2	Driftsäkerhet.....	17
5	Översvämningsscenario	18
5.1	Scenario 1 – Oklädd damm utan vallar.....	18
5.2	Scenario 2 – Klädd damm med vallar.....	20
5.3	Scenario 3 – Odling med recirkulerande vattensystem	22
6	Ekonomiska konsekvenser	24
6.1	Foder	24
6.2	Djur	24
6.3	Vatten.....	25
6.4	Personal.....	25
6.5	Administration.....	26
7	Möjlighet till ersättning	27
8	Näringsens sårbarhet	28

1 Om rapporten

Veronica Andrén, SWECO Environment AB, har på Jordbruksverkets uppdrag tagit fram denna rapport som belyser hur vattenbruksnäringen kan drabbas av en översvämning. Fokus för rapporten är landbaserade fiskodlingar. Innehållet i rapporten har granskats översiktligt av Jordbruksverket.



Foto: Malin Skog

2 Svenskt vattenbruk

2.1 Bakgrund

Vattenbruk är ett samlingsnamn för odling av akvatiska djur och växter vilket innefattar odling av fiskar, blötdjur, kräftdjur och alger. I Sverige har vi sysslat med vattenbruk i flera hundra år. På de första vattenbruken odlades ofta karpfisk både för konsumtion och för utsättning i naturen för att hålla näringsrika sjöar fria från vegetation. Det storskaliga vattenbruket kom igång så sent som på 1960-talet i Sverige. Då odlade vi mer fisk än i Norge. Vårt grannland gick dock snart om oss i producerat tonnage och är idag världsledande inom laxodling.

Djuren som produceras säljs vidare för konsumtion eller utsättning i naturen för att exempelvis gynna fritidsfisket eller bygga upp en specifik stam i ett vattendrag. Vattenbruk sker i hav, sjö, vattendrag och på land.

I Sverige finns cirka 350 vattenbruksanläggningar som är relativt jämnt utspridda i landet. Endast Västmanlands län saknar vattenbruk helt. Blötdjursproduktionen, musslor och ostron, är i stort sett helt lokaliserad vid Västkusten. Produktion av blötdjur för konsumtion är inte möjlig på ostkusten bland annat på grund av för låg salthalt och vattenkvalitet. Kräftor odlas mest i södra Sverige där de säljs för konsumtion eller för återetablering av flodkräfta.

Fiskodling bedrivs i hela landet. I söder finns flest landbaserade odlingar och i norr finns flest kassodlingar som ofta ligger i de stora älvarna eller längs med ostkusten. Fiskodling brukar delas in i två segment, mat- och sättfisk. Vid en matfiskodling odlas fisken fram till slaktstorlek och säljs sedan för konsumtion. Vid en sättfiskodling kan fisken säljas som befruktad rom, yngel eller som smolt¹ beroende på vad syftet med sättfisken är.

I Sverige har det under de senaste åren funnits en klar politisk vilja att vattenbruksnäringen ska utvecklas och produktionen ökas på ett hållbart sätt.

2.2 Produktion

2.2.1 Fisk

I Sverige produceras främst regnbåge (84 %) och röding (15,5%) för konsumtion. Under 2013 producerades knappa 12 000 ton matfisk vilket är en liten nedgång från året innan. Regnbåge är även den dominerade arten för utsättning vilket under 2013 uppgick till drygt 1000 ton². Den svenska vattenbruksnäringen är idag inte självförsörjande avseende avelsmateriel något som resulterar i en ständigt ökande import av befruktad rom och yngel vilket i sin tur för med sig stora smitt- och artskyddsrisiker.

1 Laxfisk som uppnått ålder och storlek för att vandra från sitt uppväxtområde i sötvatten till havet.

2 Statistiska meddelanden, JO 60 SM 1401, Vattenbruk 2013, ISSN 1654-4196 Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske. Utkom den 20 augusti 2014

Fisk odlas främst i kassar. Kassarna ligger ute i naturliga vatten där de odlade fiskarna har direkt kontakt med vilda bestånd i sin omgivning. Fiskar som hålls i kassar påverkas av naturliga företeelser så som väderväxlingar och fluktuationer i temperatur, syreförhållanden, strömmar och vattenkemi. De påverkas också av all aktivitet som sker i vattenområdet exempelvis, fiske, båttrafik och industri samt dessa verksamheters olika typer av utsläpp. Trots alla faktorer som kan påverka produktionen och djurens kondition är det mer ekonomiskt att odla fisk i öppna kassar än i mer kontrollerade miljöer på land. Detta beror på de stora anläggnings- och uppstartskostnaderna för en landbaserad odling.

2.2.2 Skaldjur

Sverige är känt för sin mussel- och ostronproduktion. Produktionen i sig är inte speciellt omfattande i jämförelse med många andra länder men djurens kvalitet är mycket hög på grund av det rena och sunda vattnet vid västkusten. Inom det svenska vattenbruket är det endast regnbåge som produceras i större mängd (ton) än musslor varje år. Produktionen låg, under 2013, på ca 1700 ton i försäljningsvikt³. Mussel- och ostronodlingarna ligger uteslutande på västkusten där havsvattnet håller en bra och stabil salthalt och är relativt fritt från miljögifter i jämförelse med ostkusten där det inte går att odla musslor och ostron för konsumtion. Musslor kan också odlas i miljöförbättrande syfte i exempelvis Östersjön då de filtrerar vatten och ackumulerar miljögifter och tungmetaller.

Musselodling görs på fasta konstruktioner i vattenmassan eller med långlinor som är förankrade i bojar vid ytan och med en dragg eller ett ankare vid botten. Mussellarver kommer med vattenmassan och sätter sig på linorna eller konstruktionerna där de kan sitta kvar tills de ska sköras.

Kräftor odlas nästan helt uteslutande i naturliga eller grävda dammar. Vanligast är odling av signalkräftor som säljs för konsumtion. Flodkräftor odlas också men i en något mindre utsträckning än signalkräftor. Flodkräftorna säljs både för konsumtion och för utsättning i naturen i vattendrag där man vill återintroducera arten eller stärka en befintlig stam.

³ Statistiska meddelanden, JO 60 SM 1401, Vattenbruk 2013, ISSN 1654-4196 Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske. Utkom den 20 augusti 2014



Grävd kräftdamm utan vall. Foto: Magnus Andersson

2.3 Produktionsförutsättningar

2.3.1 Vatten

Alla former av vattenbruk är beroende av en pålitlig vattenförsörjning. Kassodling och blötdjursodling är alltid försörjd med vatten då de är placerade i naturliga vattenområden. De naturliga variationerna i vattnet, så som temperaturskiftningar som djuren utsätts för är sällan ett problem då produktionen är placerad i vatten där arten förekommer naturligt vilket gör att de är anpassade till omgivningen. Dock är de mycket känsliga för alla variationer i vattenkvalitet som inte är naturliga och utsätts ständigt för smittorisker. Odlingar placerade i reglerade vatten kan också påverkas av vattenflödet och vattennivåskillnader.

Landbaserade odlingar kan ta vatten från grundvatten, källvatten, hav eller ett närliggande vattendrag. Skulle vattentillförseln avstanna av någon anledning så dröjer det inte länge förrän djuren påverkas negativt och i värsta fall dör. Käll- och grundvatten är oftast ett mer pålitligt alternativ än pumpning från annan vattenförekomst då vattenflödet och temperaturen är stadig och vattnet är fritt från patogener och farliga substanser. I de fall det är möjligt bör odlingen ha alternativa vattenkällor i de fall vattenförsörjningen av någon anledning äventyras.

Fiskodlingar är inte bara beroende av ett rent och sunt vatten utan också av de säsongsmässiga temperaturförändringarna då lek och romläggning endast sker under vissa delar av året. En del odlingar har både ett system för intag av käll- och grundvatten samt vatten från närliggande vattenområde för att själv kunna reglera temperaturen i vattnet under året. Vinsten är att vattenbrukaren kan fullt ut kontrollera förutsättningarna på odlingen och kan därför ha ett jämnt produktionsflöde då fisken kan leka när som helst på året.

2.3.2 Djur och avel

Blötdjursodlingar och kräftdjursodlingar är i stort sätt självförökande. Djuren förökar sig utan inblandning av vattenbrukaren då yngel och larver finns naturligt i vattenmassan. Fiskodling kräver mer av vattenbrukaren då man aktivt måste krama fisken på rom och mjölke, befrukta rommen och kläcka rommen i en väldigt kontrollerad omgivning. Få odlingar utför kramning och kläckning själva utan köper sättfisk från specialiserade kläckerier eller sättfiskodlingar i Sverige eller utomlands.

Avelsarbetet inom vattenbruket har många likheter med annan avel inom exempelvis svin- och nötindustrin. Under flera år har man försökt ta fram fisk som är mer motståndskraftig, som simmar bättre, som hugger på bete oftare, med bättre köttkvalité osv. Allt för att nå ett högre värde på produkten. Kvalitén på fisken som odlas inverkar mycket på försäljningsvärdet och kostnaden för olika stammar kan skilja oerhört mycket.

2.3.3 Foder

Fiskodlingar är de enda vattenbruk där man måste utfodra djuren varje dag. Viss stödutfodring kan ske vid kräftdjursodlingar. Det finns i dagsläget inget svenskt foderföretag som producerar fiskfoder, utan de flesta odlingar köper foder direkt från Norge eller Danmark eller från en annan vattenbrukare som köper in större partier. Det finns specialiserade foder till olika arter, vattentemperaturer, åldersklasser och syfte med djuren (utsättning eller konsumtion). Specifika foder används till matfisk och sättfisk då man vill framhäva olika egenskaper hos fisken och produkten som säljs. Utfodring kan ske på olika vis. Manuell utfodring är vanligare vid mindre odlingar. Svårigheten vid manuell utfodring är att det är svårt att bedöma om alla djuren får sin ration av foder. Svagare eller mindre individer kan lätt bli utkonkurrerade av andra i besättningen. Automatiserad utfodring blir vanligare och vanligare i Sverige. Den automatiserade utfodringen kan antingen vara kopplad till en timer och distribuerar då foder jämnt i bassängen eller kassen vid vissa tider på dagen. Andra foderautomater kan fisken själv reglera genom att simma in i en detektor som släpper foder till fisken. Fodret ska hållas kallt, torrt och fritt från skadedjur. Förvaring av foder kan vara en utmaning för vattenbrukaren då lokalerna man odlar sin fisk i ofta är fuktiga och fodret drar till sig skadedjur som råttor.

2.3.4 Skötsel och kunskap

Enligt djurskyddsmyndighetens föreskrifter om odling av fisk⁴ ska fisken kontrolleras och skötas dagligen, 365 dagar om året. Död fisk ska avlägsnas så fort det är möjligt och utfodring ska ske regelbundet. Arbetet ställer stora krav på kunskap om djurens behov och beteende för att få avkastning. Djur i dålig kondition är svårsåld både för konsumtion och utsättning och kan leda till att fiskodlingen kan få dåligt renommé.

I Sverige finns få möjligheter att utbilda sig inom fiskodling. Enstaka kurser erbjuds och en yrkesutbildning under 2015.

2.3.5 Investeringar och värden

De mest kostnadseffektiva vattenbruken är blötdjursodling eller kräftdjursodling då vattenbrukaren inte behöver investera stora summor i sin första besättning av djur. Kostnaderna ligger främst i utgrävning av dammar om de inte redan finns tillgängliga eller inköp av linor och bojar. I jämförelse med andra produktionsformer inom vattenbruket är kostnaden för att starta upp en landbaserad fiskodling i särklass störst. Kostnaderna för anläggning och all utrustning, teknik och inköp av djur börjar på ett antal miljoner. Uppstart och drift av en kassodling är något billigare.

Enligt SCB:s rapport om vattenbruket år 2013 var det totala värdet av matfisk som producerades under 2013 cirka 357 miljoner kr och för sättfischen cirka 78 miljoner⁵. De stora skillnaderna mellan de olika produktionsinriktningarna ligger främst i skillnaden i den totala produktionsmängden.

De största kostnaderna som kan uppstå på en odlingsanläggning är ofta förknippade med ett sjukdomsutbrott. Sjukdomen kan leda till nedsatt tillväxt, försämrad kondition eller i värsta fall till att djuren dör. Vid förekomst av smitta kan det krävas att anläggningen töms och krav på att den saneras innan djur får sättas in igen. Vid en sanering av en odling till följd av sjukdom eller annan skada finns få möjligheter till ersättning för förlusterna som följer. Lokalerna måste saneras, utrustning kasseras och produktionen stå helt still i minst fyra veckor. Många odlingar i Sverige skulle inte klara av att bära dessa kostnader utan skulle behöva sätta sin verksamhet i konkurs. Vid annan skada som översvämning eller sabotage har odlingarna större möjlighet att klara sig ekonomiskt.

4 http://www.jordbruksverket.se/download/18.26424bf71212ecc74b08000906/1370040443815/DFS_2006-08.pdf

5 Statistiska meddelanden, JO 60 SM 1401, Vattenbruk 2013, ISSN 1654-4196 Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske. Utkom den 20 augusti 2014

3 Rapporten – upplägg och begränsning

Vattenbruksnäringen är mycket diversifierad. Flera olika arter, både djur och växter, odlas med väldigt varierande tekniker, i olika miljöer. Av landets cirka 450 vattenbruksanläggningar är drygt 50 landbaserade fiskodlingar. Odlingarna är relativt jämnt fördelade i 9 län, från Jämtland i norr till Skåne i söder. Bland de 50 landbaserade odlingarna är knappt 20 odlingar dammodlingar där djuren hålls helt eller delvis utomhus innan de säljs vidare som livsmedel eller som sättfisk⁶. Öppna dammodlingar är mer sårbara än odling inomhus vid översvämningar då de är helt exponerade för yttre påverkan. Bland de knappt 20 företagen som bedriver dammodling finns allt från husbehovsodlare till multimiljonföretag med mycket skilda förutsättningar för att hantera en översvämning, både praktiskt och ekonomiskt.

Den här rapporten fokuserar på landbaserade fiskodlingar då detta är den gren som oftast får problem till följd av översvämningar och lider också störst materiell och ekonomisk skada.



Foto: Shutterstock

⁶ Jordbruksverkets centrala vattenbruksregister (CVR)

4 Extrema väder som leder till översvämning

I Sverige orsakas översvämningar främst av stor vattentillförsel till sjöar och vattendrag från kraftiga regn eller snösmältning. Den naturliga årstidsväxlingen gör att höga vattenflöden och mindre översvämningar återkommer regelbundet i de norra delarna av landet i samband med snösmältningen⁷. Översvämningarna orsakar sällan dödsoffer i Sverige, men däremot stora ekonomiska konsekvenser för samhället och enskilda.

4.1 Faktorer som påverkar konsekvenserna

Beroende på var en landbaserad fiskodling är placerad kan konsekvenserna vid en översvämning variera. Odlingens påverkansgrad beror också på vilken typ av dammar, bassänger och kar som djuren hålls i samt om odlingen sköts utomhus eller inomhus.

Faktorer i omgivningen som kan påverka den landbaserade odlingen vid översvämning är;

Nationell lokalisering	Översvämningar som orsakas av stora regnmängder förekommer i norra Sverige främst under sommaren eller hösten, medan de i södra Sverige kan inträffa under större delen av året. Risken för eventuella översvämningar varierar därför beroende på var i landet odlingen är placerad.
Anläggningstyp	När djuren hålls i dammar, bassänger eller kar utomhus blir produktionen mer känslig för extrema väder än om produktionen bedrivs inomhus. Dammar och bassänger utomhus kan antingen vara klädda eller oklädda. Med klädda dammar menas att dammarnas insida är klädda med en skyddande duk i gummimaterial (ofta polyeten). Beklädnaden gör dammarna lättare att hålla rena och sanera. Nackdelen med klädda dammar är att den naturliga infiltrationen i marken inte sker. Dammarna blir helt beroende av en mekanisk utpumpning av vatten. Är inomhusanläggningen en recirkulationsanläggning där vatten kan fullt ut cirkulera i systemet så blir produktionen ännu mindre känslig för extrema väder.
Produktionstyp	Beroende på om produktionen är inriktad mot utsättning av fisk eller om fisken ska säljas för konsumtion är produktionen mer eller mindre känslig för när på året som översvämningen slår till. Konsumtionsfisk kan ofta levereras året runt medan utsättningsfisk ofta ska levereras under fritidsfiskesäsongen eller fiskvandringssäsongen. Ett antal veckors försening av leverans av fisk slår därför ofta hårdare mot en sättfiskanläggning än en konsumtionsfiskanläggning. Problematik som båda produktionstyper utsätts för är att djuren inte kan hållas kvar på anläggningen under en längre tid i levande tillstånd. Vattenbrukaren överskrider snabbt sitt odlingstillstånd som sätter gränsen för mängden förbrukat foder per år då fisken måste fortsätta att utfodras. Fiskarna växer också ur sina dammar, bassänger eller kar vilket leder till djurskyddsproblem.
Vattenintag	Fiskodlingar måste ha en pålitlig vattenkälla för att produktionen ska fungera. Beroende på vilken typ av vattenkälla som används blir produktionen mer eller mindre känslig för externa faktorer. Odlingen är beroende av en alternativ vattenkälla om det finns risk för att den ordinarie vattenkällan kan skadas eller sättas igen. Vid höga vattenflöden kan exempelvis intag från naturliga vattenförekomster blockeras med biologiskt material eller is.

⁷ <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamningar-1.5949>

Läckage från och till omgivningen	En landbaserad odling kan påverkas av sin näromgivning. Vid en översvämning kan vatten läcka in i odlingsdammarna från omgivningen och även transportera in miljögifter från jordsmån och smittor från närliggande vatten. Näringsämnen, läkemedelsrester och sjukdomar kan också läcka ut från odlingen till närliggande naturliga vatten.
Infrastruktur	Flera landbaserade fiskodlingar är lokaliserade långt ut på landet. Detta ställer krav på en god infrastruktur för att kunna ta sig till och från odlingen. Vägar kan skadas och bli obrukbara vid en översvämning vilket gör att transporter till och från odlingen kan bli mycket svåra att genomföra.
Vilda populationer	Ligger fiskodlingen i närheten av en naturlig vattenförekomst är det viktigt för vattenbrukaren att vara medveten om vilka arter som förekommer i detta vatten. Förekommer det arter som är mottagliga för sjukdomar som också de odlade djuren kan smittas av finns risk för att den vilda populationen och den odlade populationen sprider smittor mellan varandra om de kommer i kontakt med varandra. Det finns också risk för kannibalism i populationerna om olika åldersklasser blandas. Det finns även risk för genetisk spridning om populationerna skulle leka.
Ökat tryck på import och förflyttningar	När en fiskodling inte kan leverera rom eller sättfisk som den ska påverkar detta även kunden som ska ta emot fisken. Då det idag finns ett stort underskott av rom och sättfisk i Sverige kan kunden bli helt utan fisk om denne inte väljer att köpa fisk från ett annat land. Förflyttningar av djur från odlingar som kunden inte känner väl eller från andra länder ökar risken för spridning av smittor i landet.

4.2 Driftsäkerhet

Driftsäkerheten kan se mycket olika ut mellan odlingar. Detta är bland annat beroende på typen av odling och dess lokalisering. Det varierar också mycket i hur mycket en vattenbrukare är villig att investera i sin driftsäkerhet. Därför finns både odlingar med mycket låg driftsäkerhet där man inte investerat vare sig ekonomiskt eller med sin tid för att skydda odlingen och de anläggningar som har de mest sofistikerade systemen som säkrar driften.

Djurskyddsmyndighetens föreskrifter om odling av fisk⁸ reglerar minimikraven på driftsäkerhet vid en fiskodling. Följande gäller;

2 kap. 5 § Fiskodlingar ska ha ett larmsystem som kan visa driftsstörningar i vattenpumpar och annan teknisk utrustning som är av betydelse för fiskens hälsa. I recirkulerande system ska ett larm indikera för låg syrgashalt i vattnet.

2 kap. 6 § Det ska finnas en godtagbar plan för hur djurskyddet ska upprätthållas vid strömavbrott. Om odlingen är utformad så att ett strömavbrott kan få skadlig inverkan på fisken, ska reservkraft finnas tillgänglig. Andra säkerhetssystem bl.a. vid driftsstörningar i vattenpumpar ska installeras där det är av betydelse för fiskens hälsa.

2 kap. 7 § Fisken ska hindras att komma i kontakt med strömförande vatten eller utrustning genom skyddsjordning och andra förebyggande åtgärder. Jordledning får inte ledas ner i odlingens vatten.

⁸ http://www.jordbruksverket.se/download/18.26424bf71212ecc74b08000906/1370040443815/DFS_2006-08.pdf

5 Översvämningsscenario

Vattenbruket i Sverige är väldigt diversifierat. Få odlingsanläggningar är helt lika i sin utformning och i sina förutsättningar att hantera väderrelaterade störningar. Konsekvenserna av en översvämning vid ett vattenbruk kan påverka verksamheten på många sätt beroende på flera variabler. För att illustrera detta följer här beskrivningar av tre olika typiska landbaserade fiskodlingar. Varje stycke börjar med en kort beskrivning av fiskodlingen och sedan kommer en beskrivning av vilka direkta och indirekta konsekvenser som kan tänkas uppkomma vid en allvarlig översvämning.

Anläggningarna som visas på bilderna är endast exempel på typiska anläggningar och har i övrigt inte något med scenariot att göra.

5.1 Scenario 1 – Oklädd damm utan vallar



Foto: Malin Skog

Översvämningar på grund av stora regnmängder har drabbat en avlägsen dammodling i södra Sverige i maj. På odlingen hålls regnbåge i oklädda dammar som inte omgärdas av vallar som skyddar mot omgivningen. I området finns ett vattendrag där det förekommer andra laxarter. På anläggningen bedrivs ingen egen avel eller kläckning utan verksamheten är fullt beroende av leveranser av yngel för vidare odling. Syftet med djuren på anläggningen är att de ska sättas ut i andra naturliga vatten där det bedrivs sportfiske under sommaren. Anläggningen tar vatten från det närliggande vattendraget som löper genom ett skogsparti innan det når anläggningen. Det finns inget fungerande extra elverk på anläggningen.

	Konsekvenser
Direkta konsekvenser	<p>Vattendrag svämmas över Vattendraget som ligger intill anläggningen kan svämma över vilket leder till att större vattenmängder når dammarna. Både pH och temperaturen i dammarna ändras vilket i sin tur kan påverka syrehalt och salinitet i odlingsdammarna. Stora förändringar kan påverka fisken negativt och i värsta fall stressa fisken så att den dör.</p>
	<p>Vattenutväxling Vattenutväxlingen mellan vattendraget och dammarna gör att vild och odlad fisk kan komma i kontakt med varandra. Odlad fisk kan rymma från anläggningen och vild fisk kan ta sig in i odlingen.</p>
	<p>Översvämning av dammar I normala fall pumpas vatten från odlingsdammarna till en sedimentationsdamm innan det når recipienten. Vid höga vattenflöden mättas sedimentationsdammen snabbt och vatten infiltreras inte tillräckligt snabbt i odlingsdammarna vilket gör att dessa svämmas över.</p>
	<p>Skador på byggnader Foderförråd och kontor finns i närheten av odlingsdammarna. Vid översvämning av dammarna kan vatten tränga sig in i lokalerna och orsaka skador.</p>
	<p>Foder Vatten på anläggningen kan nå in i foderförvaringen vilket gör att fodret snart skadas. Ligger fodret fuktigt under ett par dagar är det inte längre lämpligt att använda och måste kasseras.</p>
Indirekta konsekvenser	<p>Vägar Skogsvägen som är den enda som leder till odlingen svämmas över vilket gör det mycket svårt att ta sig till odlingen för att sköta djuren och hantera vattenmängderna. Sköts och utfodras inte djuren dagligen finns det risk att den stressas och i värsta fall insjuknar eller dör.</p>
	<p>Elavbrott Översvämningar kan orsaka elavbrott. Avbrottet kan bero på att elleveransen till anläggningen skadats eller att den egna elförsörjningen skadats. När inte elen fungerar stannar vatten-, cirkulations- och luftpumpar samt eventuella foderautomater.</p>
	<p>Sjukdomar När fisken på anläggningen stressas sänks immunförsvaret och sjukdomar som djuret burit på kan komma till uttryck och spridas på odlingen. Vatten och vilda djur från det närliggande vattendraget kan komma i kontakt med dammarna på anläggningen. I värsta fall bär dessa med sig sjukdomar som sprids på odlingen. Sjukdomar som förekommer på odlingen kan också spridas till fisken i det närliggande vattendraget.</p>
	<p>Elavbrott När elen inte längre fungerar så drivs inte syrepumpar, foderautomater eller vattenpumpar. Skulle denna utrustning sluta fungera dröjer det inte många timmar förrän syrebrist uppstår i dammarna. Vid syrebrist stressas fisken vilket kan leda till att den insjuknar eller dör.</p>
	<p>Vattenstopp Då vattentäts från det närliggande vattendraget kan intaget stannas om organiskt material sätter sig vid intagspumpen. Slutar vatten pumpas in i dammarna kan snart syrebrist uppstå.</p>
	<p>Transporter I det fall vägar översvämmas kan alla transporter till och från odlingen avstanna. Kan inte personal komma till odlingen finns det ingen som kan ta hand om djuren vilket leder till följande.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fisken får inte tillgång till foder dagligen. - Risken för djurskyddsproblem ökar. - Ingen tillsyn kan utföras. - Död fisk kan inte avlägsnas. <p>Även andra transporter avstannar vilket kan leda till följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fisk som ska levereras till sportfiskeanläggningar kan inte lämna anläggningen. - Foder och andra förnödenheter når inte anläggningen - Reparationer och andra åtgärder till följd av översvämningen kan inte utföras.
	<p>Sanering Efter översvämningen måste odlingen saneras och repareras. Har sjukdomar spridits från det närliggande vattendraget eller blommat upp när fisken på anläggningen utsatts för stress kan det innebära en mer omfattande sanering av lokaler, dammar, och utrustning. Då dammarna inte är klädda är de mycket svåra och kostsamma att sanera. Vid allvarliga sjukdomar måste alla djur avlivas.</p>

5.2 Scenario 2 – Klädd damm med vallar



Foto: Per Karlsson

Översvämningar på grund av stora regnmängder har drabbat en dammodling i augusti. På odlingen hålls regnbåge och röding i klädda dammar som omges av vallar som skyddar delvis mot omgivningen. I omgivningen finns ett vattendrag, lokaliserat nedanför odlingen, med låg artrikedom samt en åker som aktivt brukas. Anläggningen bedriver egen avel och har ett eget kläckeri. Syftet med djuren på anläggningen är att de ska sättas ut i andra naturliga vatten och att de ska säljas som konsumtionsfisk. Anläggningen tar vatten från käll- och grundvatten som pumpas upp med egna pumpar. Beredskap finns för översvämningar med viss dräneringsmöjlighet vid höga flöden samt extra elaggregat.

	Konsekvenser
Direkta konsekvenser	Vatten från åkermark Vattnet från den närliggande åkern kan vid väldigt höga flöden rinna in på odlingen och ner i odlingsdammarna. Miljögifter, pesticider och andra skadliga ämnen kan nå fisken vilket kan göra den olämplig som livsmedel eller i värsta fall dödar fisken.
	Skador på byggnader Foderförråd och kontor finns i närheten av odlingsdammarna. Vid översvämning av dammarna kan vatten tränga sig in i lokalerna och orsaka skador.
	Foder Kommer vatten in i foderförvaringen kan fodret snart skadas. Ligger fodret fuktigt under ett par dagar är det inte längre lämpligt att använda och måste kasseras.
	Vägar Vägen som leder till odlingen svämmar över vilket gör det mycket svårt att ta sig till odlingen för att sköta djuren och hantera vattenmängderna.
Indirekta konsekvenser	Elavbrott Vid översvämningar kan det ske elavbrott. Avbrottet kan bero på att elleveransen till anläggningen skadats eller att den egna elförsörjningen skadats. När inte elen fungerar stannar vatten-, cirkulations- och luftpumpar samt eventuella foderautomater. Har anläggningen ett extra elaggregat så behöver inte skadan bli så stor. Yngelproduktion Ögonpunktad (befruktad) rom och nykläckta yngel är mycket känsliga för variationer i temperatur, salthalt, vattenkvalité och pH. Skulle det komma in vatten från omgivningen in i kläckeriet och i kontakt med rommen eller de kläckta ynglen kan det mycket snabbt orsaka stor dödlighet.
	Vattenstopp Då vattnet tas från käll- och grundvatten påverkas vattenkvalitén sällan vid en översvämning. Däremot kan pumparna påverkas temporärt om det sker en elförlust.
	Transporter I det fall vägar översvämmas kan alla transporter till och från odlingen avstanna. Kan inte personal komma till odlingen finns det ingen som kan ta hand om djuren vilket leder till följande. <ul style="list-style-type: none"> - Fisken får inte tillgång till foder dagligen. - Risken för djurskyddsproblem ökar. - Ingen tillsyn kan utföras. - Död fisk kan inte avlägsnas. Även andra transporter avstannar vilket kan leda till följande: <ul style="list-style-type: none"> - Fisk eller rom som ska levereras kan inte lämna anläggningen. Har rom befruktats på anläggningen för att säljas till en kund så måste leveransen ske inom ramen för ett par dagar innan rommen kläcks. Uteblir leveransen kan det innebära att kläckta fiskar måste kasseras. Då anläggningen även säljer fisk till konsumtion kan fisken hållas längre på anläggningen än om den skulle levererats ut för utsättning. - Foder och andra förnödenheter når inte anläggningen - Reparationer och andra åtgärder till följd av översvämningen kan inte utföras.
	Sanering Efter översvämningen måste odlingen saneras och repareras vilket kan bli en kostsam process.

5.3 Scenario 3 – Odling med recirkulerande vattensystem



Foto: Malin Skog

En översvämning påverkar en landbaserad odling med recirkulerande vattensystem (RAS). På odlingen odlas den exotiska varmvattensarten tilapia. Ögonpunktad rom importeras från Holland och kläcks på anläggningen. Djuren ska säljas för konsumtion vid ca 2 års ålder. Vatten till anläggningen tas från det kommunala vattensystemet och leds genom det egna reningssystemet innan det når bassängerna.

	Konsekvenser
Direkta konsekvenser	<p>Skador på byggnader Vatten från omgivningen som tränger in i odlingslokalerna och förråd samt andra byggnader på fastigheten kan orsaka skador.</p> <p>Foder Kommer vatten in i foderförvaringen kan fodret snart skadas. Ligger fodret fuktigt under ett par dagar är det inte längre lämpligt att använda och måste kasseras.</p> <p>Vägar Vägar kan påverkas temporärt av översvämningar vilket kan försvåra åtkomst till anläggningen.</p> <p>Elavbrott Vid översvämningar kan det ske elavbrott. Avbrottet kan bero på att elleveransen till anläggningen skadats eller att den egna elförsörjningen skadats. När inte elen fungerar stannar vatten-, cirkulations- och luftpumpar samt eventuella foderautomater. Då anläggningen har ett eget reservaggregat kan tiden utan el minimeras.</p>
Indirekta konsekvenser	<p>Sjukdomar Fisk stressas lätt av förändringar i temperatur, syre- och fodertillgång vilket kan leda till att sjukdomar som legat vilande kan lätt komma till uttryck.</p> <p>Elavbrott När elen inte längre fungerar så drivs inte syrepumpar, foderautomater eller vattenpumpar. Skulle denna utrustning sluta fungera dröjer det inte många timmar förrän syrebrist uppstår i dammarna. När fisken inte längre får tillräckligt med syre rör den sig upp mot ytan där den får trängas för att få plats. Stressen kan göra att fisken dör.</p> <p>Transporter I det fall vägar översvämmas kan alla transporter till och från odlingen avstanna. Kan inte personal komma till odlingen finns det ingen som kan ta hand om djuren vilket leder till följande: <ul style="list-style-type: none"> - Fisken får inte tillgång till foder dagligen. - Risken för djurskyddsproblem ökar. - Ingen tillsyn kan utföras. - Död fisk kan inte avlägsnas. Även andra transporter avstannar vilket kan leda till följande: <ul style="list-style-type: none"> - Fisk som ska levereras kan inte lämna anläggningen. - Foder och andra förnödenheter når inte anläggningen - Reperationer och andra åtgärder till följd av översvämningen kan inte utföras. </p> <p>Sanering Efter översvämningen måste odlingen saneras och repareras. I värsta fall har sjukdomar spridits från det närliggande vattendraget vilket leder till en mycket omfattande sanering av lokaler, kar och utrustning. Vid allvarliga sjukdomar måste alla djur avlivas.</p>

6 Ekonomiska konsekvenser

Vid stora översvämningar kan mycket gå fel på en landbaserad fiskodling. Trots att verksamheten är anpassad till att vatten förekommer i stora mängder och att lokaler samt utrustning är mer vattentålig än vad man annars hittar på andra anläggningar så finns det en hel del som kan skadas.

De ekonomiska konsekvenserna varierar mycket beroende på när översvämningen inträffar på året. På vintern kan en översvämning kosta odlingen mellan 100 000 – 200 000 kr i extra utgifter och under sommaren kan en allvarlig översvämning kosta 1 – 2 miljoner. De stora skillnaderna beror på avsevärt större risk för att stora delar av djurbesättningen rymmer till närliggande vattendrag och att alla lager (foder, utrustning, läkemedel m.m.) är fulla under högsäsong.

6.1 Foder

Under vintern är det kallt i vattnet vilket gör att fisken håller sig stilla. När fisken inte är aktiv behöver man inte heller utfodra den på samma sätt som man gör under vår, försommar och höst. Foderförråden är därför inte lika fulla under vintern på grund av det begränsade behovet och mindre mängder behöver kasseras om vatten tränger sig in i förråden.

Prisexempel:

Foder regnbåge	Kostnad
Småfoder	20 kr/kg
Tillväxt	12 kr/kg

På en medelstor anläggning, ca 40 ton foderförbrukning/år hålls normalt som mest ca 24 ton (full trailer):

Foderkostnadsförlust: $24\ 000 \times 15^* = 360\ 000$ kr

*Medel småfoder och tillväxtfoder. Det hålls ett överskott av tillväxtfoder då större fisk äter mer än mindre.

6.2 Djur

Förlusten av djur är också mindre under vintern än under de varmare delarna av året. Skulle dammarna översvämmas under vinterperioden är det inte säkert att fisken tar sig så långt. Regnbåge som är en aktiv art skulle förmodligen endast vid väldigt höga flöden följa med vattnet till närliggande system, förutsatt att det inte ligger is på dammarna. Öringen som är en mer försiktig art skulle sannolikt inte vilja röra sig från tryggheten i dammen även om det inte fanns något fysiskt hinder i vägen. På sommaren är fisken mer aktiv och har en större benägenhet att rymma. Kostnaden för förlorade djur beror också på vilken ålderklass som hålls på anläggningen.

Prisexempel:

Åldersklass regnbåge	Pris
Rom	1 kr/korn
Yngel < 10 g	2 kr/yngel
Färdig sättfisk	26 kr/kg (kostnad odlare)
Försäljningspris	56 kr/kg (kostnad köpare)

På en medelstor anläggning (ca 40 ton foderförbrukning/år) kan det hållas, innan utsättningssäsongen, ca 35 ton fisk och 10 – 20 000 romkorn.

Investeringsvärdet på anläggningen: $35\ 000 \times 26 + 20\ 000 = 930\ 000$ kr

Försäljningsvärdet på anläggningen: $35\ 000 \times 56 = 1\ 960\ 000$ kr

6.3 Vatten

När väl översvämningen slår till måste man snabbt kunna pumpa undan överflödigt vatten. En odling med god krisberedskap har ofta egna pumpar och en plan som beskriver var vattnet ska ledas. Finns inte denna beredskap kan anläggningen behöva hyra pumpar och annan relaterad utrustning vilket kan bli kostsamt. Ligger odlingen på en plats med närliggande vattendrag med generellt dålig vattenkvalité är det väldigt viktigt att skydda dammarna från att komma i kontakt med dessa vattenförekomster då föroreningar och grumligt vatten stressar fisken. En inomhusanläggning som ligger högt i förhållande till omgivande vatten är ofta förskonad från större skador. Läcker vatten in i lokalen så når vattenståndet sällan högre än 1-1,5 m, som är en vanlig höjd på bassänger och kar vilket gör att vattnet inte når djuren och kan orsaka skada. I ett kläckeri placeras kläckrännor ofta nära golvet på grund av platsbrist och de unga djuren är mycket känsligare än äldre individer. Därför bör arbetskraft och pumpar i första hand sättas in för att skydda dessa lokaler.

6.4 Personal

En medelstor anläggning (ca 40 ton foderförbrukning/år) har normalt sett 2-3 personer som sköter odlingen dagligen. Vid en översvämning måste mer personal tas in för att hjälpa till med att skydda anläggningen från höga vattenflöden. Det kan även krävas att det finns personal dygnet runt för att övervaka situationen. Även annan utrustning kan behövas för att avhjälpa situationen. Grävmaskiner och andra tyngre fordon kan behövas för att anlägga vallar, flytta nedfallna träd, gräva diken och plocka bort förstört material. Personalkostnaderna och kostnader för utrustning som inte finns på anläggningen i normala fall ökar därför under ett antal dagar tills krisen är över.

Prisexempel:

Personal	Kostnad
Normaltid	280 kr/h
Obekväm tid (OB tid)	350 kr/h

Personal behövs i stort sett dygnet runt och 2 extra personal behöver tas in dagtid under ca 4 dagar.

1 person 24 h, 8 h normaltid + 16 OB tid i 4 dagar: $(8 \times 280 + 16 \times 350) \times 4 =$
31 360 kr

1 person 8 h normaltid i 4 dagar: $(8 \times 280) \times 4 =$ **8 960 kr**

6.5 Administration

Administrativa kostnader utöver de som ligger i den löpande verksamheten tillkommer vid en översvämning. Vattenbrukaren är ålagd att skriva avvikelserapporter till bland annat Länsstyrelsen och nya tillstånd kan behöva sökas då en utsättning av fisk inte kunnat genomföras enligt plan. I värsta fall kan vattenbrukaren bli åtalad för olaglig utsättning i naturen om fisken rymt från anläggningen under översvämningen. Då vattenbrukaren sällan har tid för att hantera den administrativa delen som ligger utanför ordinarie verksamhet kan det bli aktuellt att ta in en konsult för att hantera bördan. En konsult kan behöva lägga minst 80 timmar på arbetet beroende på vad som krävs. Normalt arvode ligger mellan 600-1000 kr/h.

När krisen är över är det dags att sanera anläggningen, reparera skador och bygga upp verksamheten igen. Kostnaden är mycket svårbedömd då den beror på vilken beredskap anläggningen hade innan översvämningen och hur mycket som behöver åtgärdas.

7 Möjlighet till ersättning

I Sverige erbjuds få försäkringsmöjligheter för vattenbrukare. En del vattenbrukare har utrustning och byggnader försäkrade mot olika typer av skador, men djuren på anläggningen är sällan försäkrade. Anledningen till att få väljer att försäkra sitt djurvärde är att premierna ofta är orimligt höga. Då den största förlustposten vid en kris oftast är förlorat djurvärde kan bristen på försäkring vara anledningen till att vattenbrukaren får lägga ner verksamheten.



Foto: Shutterstock

8 Näringens sårbarhet

Idag finns endast ett fåtal landbaserade fiskodlingar i Sverige. Svårigheten att köpa befintliga odlingar samt att få nya odlingstillstånd samt de höga uppstartskostnaderna för helt nya odlingar försvårar utvecklingen av odlingsformen. Fördelen med landbaserade odlingar är att de har en lägre miljöpåverkan och på många sätt är mindre sårbara för yttre påverkan än odling i öppna naturliga vatten.

Klimatförändringarna påverkas de flesta näringar av. Ändrade vattentemperaturer, mer nederbörd och längre perioder av torka påverkar vattenbruket i högsta grad. Utvecklingen av ett hållbart vattenbruk ställer bland annat höga krav på minimering av näringsutsläpp till miljön och användning av mer klimat- och miljöanpassat foder. Det mest effektiva sättet att uppnå en hållbar odling är att odla i större utsträckning på land eller i slutna kassar. Mest sannolikt är att fiskodling världen över kommer att bedrivas på land, inomhus, i större omfattning i framtiden än idag för att nå de allt mer stränga miljökraven vilket också ställer krav på beredskapen för extrema väder.



Foto: Malin Skog

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se