

## **Sikring av landbaserte akvakulturanlegg mot rømming**

**Forslag til manual**

**This page is intentionally left blank**

**Akvaplan-niva AS**

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Polarmiljøseieret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Sikring av landbaserte akvakulturanlegg mot rømming - forslag til manual

**Forfatter(e) / Author(s)**

Lars Olav Sparboe (Akvaplan-niva AS)

Jan Seiring (Akvaplan-niva AS)

Ståle Skog (Sweco AS)

**Akvaplan-niva rapport nr / report no**

4816

**Dato / Date**

28.08.2010

**Antall sider / No. of pages**

33 + 0

**Distribusjon / Distribution**

Konfidensiell

**Oppdragsgiver / Client**

Fiskeridirektoratet i Bergen

**Oppdragsg. referanse / Client's reference**

Ingve Karlsen

**Sammendrag / Summary**

Akvaplan-niva har i samarbeid med Fiskeridirektoratet utarbeidet et forslag til manual med sjekklister til bruk for direktoratets inspektører ved kontroll av sikringsnivået mot rømming i landbaserte oppdrettsanlegg. Det anbefales at manualen testes ut over en periode og evalueres før den tas endelig i bruk.

**Prosjektleder / Project manager**

Handwritten signature of Lars Olav Sparboe in black ink.

Lars Olav Sparboe

**Kvalitetskontroll / Quality control**

Handwritten signature of Anton A. Giæver in blue ink.

Anton A. Giæver

© 2009 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.



## INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD .....	2
1 INNLEDNING .....	3
2 OVERSIKTSKISSE FOR SIKRINGER I LANDBASERTE ANLEGG .....	5
3 HENDELSER, ÅRSAKER OG SJEKKPUNKTER FOR PRIMÆR- OG SEKUNDÆRSIKRINGER (A OG B PÅ OVERSIKTSKISSEN) .....	6
1. Bunnslirer og stående avløp.....	6
2. Overløp i kar.....	7
3. Dødfisksystem (der det er montert med eget avløp).....	8
4. Karet .....	9
5. Tildekking.....	10
6. Overfløingsperre .....	10
7. og 8. Kanaler og sluker.....	12
9. Uteområdet .....	13
10. Prosessoverløp/bypass .....	13
11. Filter og slirer i vannbehandlingen til anlegget .....	14
4 ANDRE SIKRINGSTILTAK (C PÅ OVERSIKTSKISSEN).....	15
12.Transport av fisk.....	15
13. Alarmsystemer og nødsystemer .....	15
14. Internkontroll/driftrutiner.....	15
5 SJEKKLISTE FOR INSPEKSJON .....	16
6 OVERSIKT OVER TYPER ANLEGG .....	17
7 DRØFTINGER.....	20
• Sikring av sluker og kanaler .....	20
• Annen likeverdig sikring .....	20
• Om det grunnleggende prinsipp i å hindre rømming av fisk.....	21
• Bypass.....	21
• Sikkerhetsnivå for tidlige livsstadier .....	21
• Overfløingsperre .....	21
8 VEDLEGG - SJEKKLISTE .....	22

# Forord

---

Akvaplan-niva har bistått Fiskeridirektoratet med å utarbeide et forslag til manual med sjekklister for bruk av direktoratets inspektører ved kontroll av sikringsnivået mot rømming i landbaserte oppdrettsanlegg. Dette er et komplekst område, og det forventes at forslaget til manual fortsatt vil måtte trenge mer testing og utprøving før den er endelig.

Vedlagte sjekklister ble til etter at et utgangsforslag fra Akvaplan-niva ble testet av Fiskeridirektoratet og sendt på høringsrunde til direktoratets regionkontorer. Etter høringsrunden ble utgangsforslaget endret av Fiskeridirektoratet.

Til endelig manual kan det være hensiktsmessig å legge ved Merknader til Forskrift 22. desember 2004 nr. 1785 om drift av akvakulturanlegg (akvakulturforskriften) § 31, 3. ledd, slik at inspektøren i ytterste fall kan sjekke sine vurderinger.

Akvaplan-niva AS takker Fiskeridirektoratet i Bergen for oppdraget og Ingve Karlsen for godt faglig samarbeid.

Tromsø 26. juni 2010

*Lars Olav Sparboe*

# 1 Innledning

---

Med virkning fra 1.1.2008 ble det innført et krav i akvakulturdriftsforskriften om at alle anlegg skal ha egnede innretninger for å hindre at fisk rømmer gjennom avløpet eller på annen måte. Bakgrunnen for dette kravet er at man har hatt en del tilfeller hvor den primære sikringen har gått i stykker eller blitt opphevet som følge menneskelige feil. En sekundær sikring vil kunne redusere risikoen for rømming i situasjoner hvor primærsikringen ikke fungerer.

Akvakulturforskriftens §37, 3. ledd lyder:

*”Landbaserte akvakulturanlegg skal ha egnet innretning for å hindre at fisk rømmer gjennom avløpet eller på annen måte. Innretningen skal minimum bestå av en dobbel sikring eller annen likeverdig rømmingssikring. Det må kunne dokumenteres at annen likeverdig rømmingssikring er minst like rømmingshindrende som dobbelt sikring”*

I merknader til dette nye leddet akvakulturdriftsforskriften er kravet om dobbelsikring utdypet. Dette dokumentet er viktig for forståelsen av kravet om dobbelsikring. Merknadene er vedlagt manualen.

Sentrale definisjoner fra merknadene er:

**Sikring** Fysisk innretning, som funksjonsmessig forhindrer settefisk å passere. Sikringen må være fastmontert under drift.

**Primær sikring av avløp** Består for eksempel av siler i bunn av kar/avløp<sup>1</sup>

**Primær sikring mot rømming på annen måte:** Innretning som har til formål å forhindre rømming fra resten av produksjonsenheten, og som ikke har med selve avløpet å gjøre.

**Dobbel sikring av avløp** Inkluderer normalt en fastmontert sekundær rømmingshindring mellom silen over avløpet fra karet og utløpet til sjø, vann eller vassdrag, i tillegg til primærsikringen

**Dobbel sikring i forhold til rømming på annen måte:** Skal forhindre at fisk kommer ut i vann, sjø eller vassdrag dersom for eksempel et kar sprekker eller en overføringslange går av.

Andre viktige momenter fra merknadene:

- Sikringer er ikke godkjente dersom oppheving av disse inngår i normale driftsprosedyrer. Oppheving av sikring under drift skal skje i tråd med prosedyrer som er basert på bedriftens risikovurdering og internkontrollsystem, og skal ikke medføre en økt risiko for rømming.
- Det er den samlede effekten av rømmingshindrende tiltak som er vurderingstema.
- Dersom det i stedet for dobbel sikring anvendes ”annen likeverdig rømmingssikring”, skal det dokumenteres at denne er minst like rømmingshindrende som dobbel sikring.

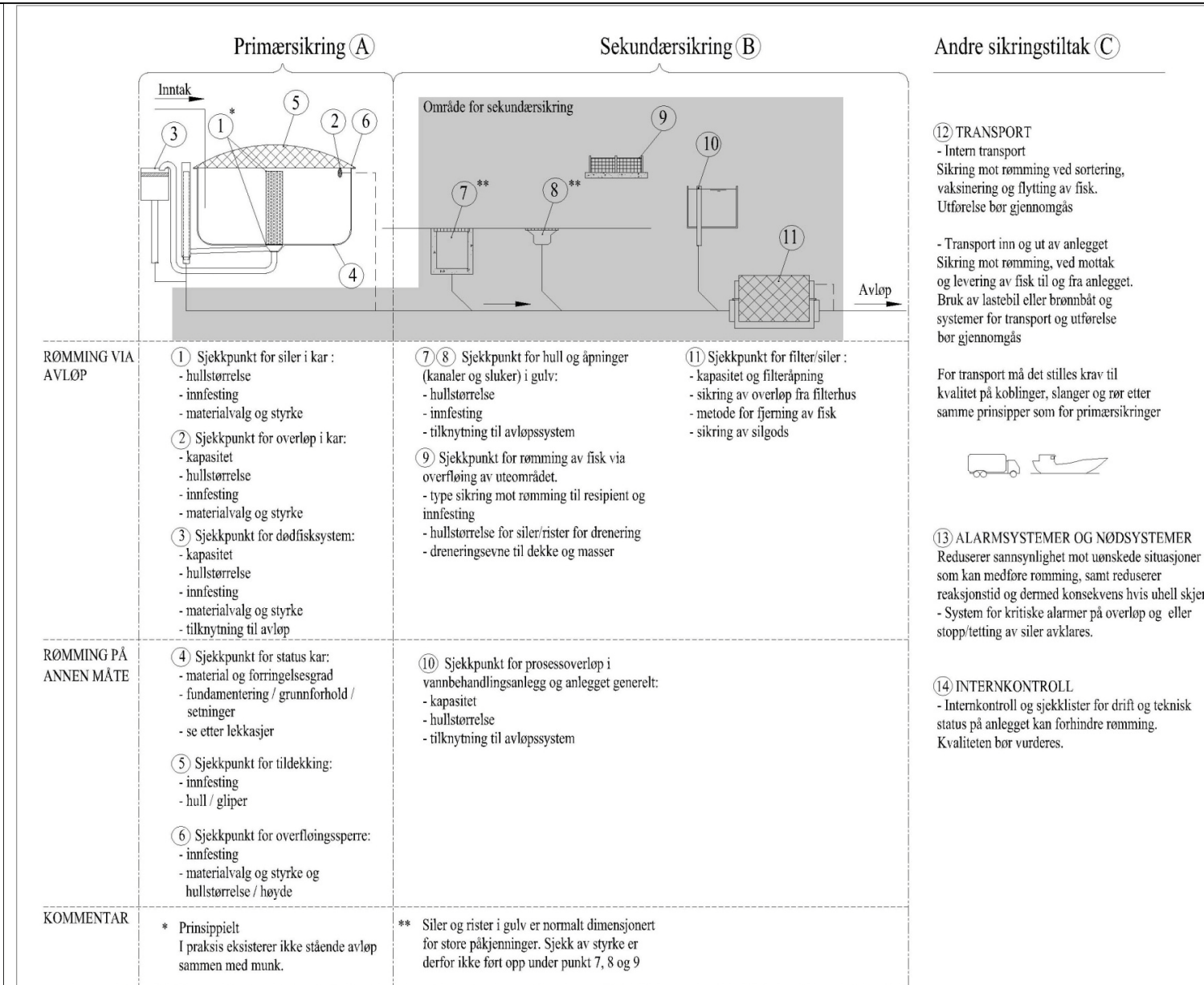
---

<sup>1</sup> I merknaden er det brukt en formulering som benevner filter ved avløp som mulig primærsikring. Vi kan ikke se at det i noen sammenhenger brukes filter ved avløp i kar som kan anses som primærsikring.

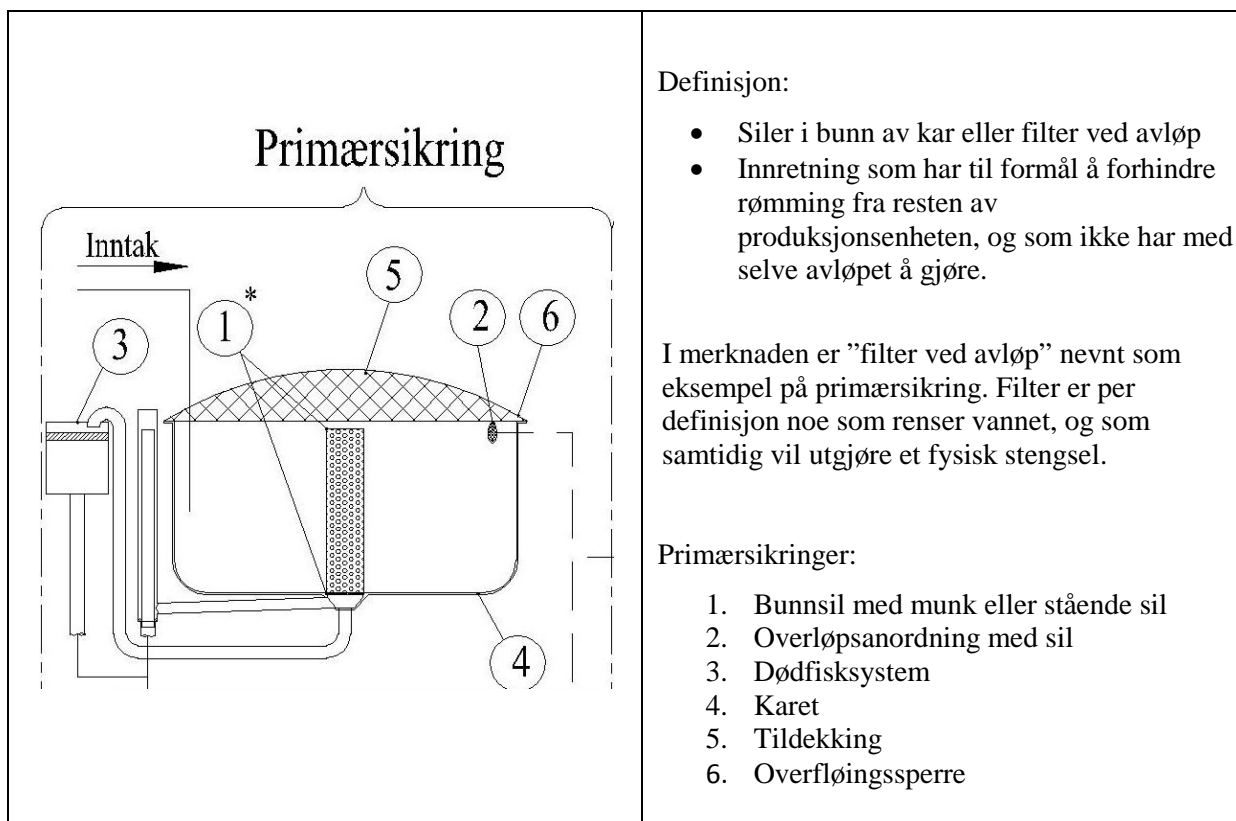
- Det skal ikke lempes på kravet om dobbelsikring på grunnlag av problemer med å finne tekniske løsninger, eller at de tekniske løsningene innebærer høye kostnader.
- Sikringene må dimensjoneres riktig i forhold til å holde tilbake aktuelle fiskestørrelser, samt at de må tåle vekten av den maksimale mengde vann og fisk som holdes i oppdrettsenheten.



## 2 Oversiktskisse for sikringer i landbaserte anlegg



### 3 Hendelser, årsaker og sjekkpunkter for primær- og sekundærsikringer (A og B på oversiktskissen)



De viktigste primærsikringer er silen 1) og karet 4), dernest overløpsil 2). I kar med stående avløp, vil det sjelden være behov for overløp. Helt unntaksvis finnes det overfløingsperrer, som i all hovedsak har til formål å hindre at fisk hopper ut av karet. Disse er i imidlertid sjelden innrettet for å forhindre rømming ved for høy vannstand.

#### 1. Bunnsiler og stående avløp

**Hendelse:** En flat bunnsil kollapser eller en stående sil løsner fra innfestingen i karbunnen. Fisk slipper igjennom silen.

**Risikovurdering:** Dersom silene kollapser/løsner, er det høy risiko for at det rømmer større mengder fisk. Risikoen for at rømming kan skje ved tiltetting av siler som følge av fiskedød er middels. Kontroll av disse sikringene bør derfor være høyt prioritert.

**Årsaker:**

- Materialkvalitet (materialvalg og styrke) er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid, og tåler ikke plutselige eller vedvarende påkjenninger.

- Innfestingen er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid.
- Hullstørrelsen er ikke tilpasset fiskestørrelsen i karet.

### **Sjekkpunkter:**

- Innfesting: Siler må være innfestet slik at det tåler de samme påkjenninger som beskrevet ovenfor. Materialkvaliteten i karet der innfestingen er gjort, må være god nok i forhold til innfestingsløsning. Gjentakende løsning og innfesting av skruer kan redusere hold i skruehull. Forringet skruefeste er vanskelig å se. Sjekk gjerne på tomme kar. Alder på karet sier noe om hvor ofte løsning av silen har vært gjort. Materialkvalitet i karvegger forringes over tid. Har oppdretteren noen oversikt over glassfiberkvaliteten? I uteanlegg for større fisk skiftes sjelden siler. Hyppig rengjøring under siler i slike kar kan resultere i materialtretthet .

*Spesielt for stående avløp:* Innfesting i karbunn og evt. karkant må være gode nok siden stående avløp er mer sårbare for ytre påkjenninger enn bunnsiler. I tillegg til innfesting i karbunn bør de sikres med innfesting i toppen mot stabile strukturer som for eksempel gangvei eller karvegg. Sjekk risiko for at eksterne objekter kan falle ned i kar og forårsake skade på stående sil.

Sjekk for gliper og sprekker mellom sil og kar.

- Materialkvalitet: Silens material og styrke må tåle påkjenningen som oppstår ved plutselig fiskedød, fôropphopning og lignende hendelser, evt. påvirkning av redskaper som benyttes i karet (utstyr til opptak av dødfisk, koster, og lignende). Stående avløp kan dessuten løsne grunnet bølger og virveldannelse i vannmassene. Ved sjokktapping i forbindelse med rengjøring øker risiko for skade på sil slik at fisk slipper ut mellom sil og karbunn. Godstykkelse er her et poeng. Kan også sjekke umonterte siler for deformasjoner.
- Hullstørrelse: Må være tilpasset minste fiskestørrelse i karet.
- Alt i alt lar disse sjekkpunktene seg vanskelig måle i konkrete verdier, og tilsynsmedarbeiderens sjekk vil være skjønnsmessig. Kontrollen vil bidra til å rette oppdretterens fokus på disse forholdene og hans rutiner.

## **2. Overløp i kar**

**Hendelser:** Overløpssilen kollapser eller fisk slipper igjennom silen.

**Risikovurdering:** Sannsynligheten for at en overløpssil kollapser er liten, da trykket aldri vil bli stort. Overløpssiler har normalt en annen innfesting, og sammen med at de er plassert over vannspeilet, er risikoen for rømming liten. Det skal dessuten mere til for at levende fisk finner veien ut av en ødelagt overløpssil enn en ødelagt bunnsil/stående avløp.

#### **Årsaker:**

- Vannstanden øker av ulike årsaker (dødfisk, fôropphopning i kar eller avløpssystem), og tåler ikke økt påkjenning.
- Hullstørrelsen er for stor.
- Innfestingen er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid.
- Materialkvaliteten (materialvalg og styrke) er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid, og tåler ikke plutselige eller vedvarende påkjenninger.

#### **Sjekkpunkter:**

- Kapasitet: Overløpsilen må være dimensjonert for å ta unna de maksimale vannmengder som tilføres karet. For kar med stående avløp vil det normalt ikke være overløpssil. Kar med stående avløp er bedre egnet ved akutt høy fiskedød enn kar med flat sil.
- Hullstørrelse: Må være tilpasset minste fiskestørrelse i karet.
- Innfesting: Siler må være innfestet slik at det tåler de samme påkjenninger som beskrevet ovenfor. Materialkvalitet i karveggen der innfestingen er gjort, må være god nok i forhold til innfestingsløsning. Gjentakende løsning og innfesting av skruer kan redusere hold i skruer. Materialkvalitet i karvegger forringes over tid.
- Materialkvalitet: Silens material og styrke må tåle påkjenningen som oppstår ved plutselig fiskedød, fôropphopning og lignende hendelser, evt. påvirkning av redskaper som benyttes i karet (dødfiskutstyr, koster, og lignende).

### **3. Dødfisksystem (der det er montert med eget avløp)**

**Hendelser:** Vannavskiller/sil i dødfisktank kollapser eller fisk slipper igjennom silen og fisken går i avløp.

**Risikovurdering:** Hvordan dødfisksystemet er utformet varierer, men i noen anlegg med eget avløp for dødfisk, stenges hovedavløpet under dødfiskavtapning for å skape god flush-effekt. Dersom vannstrømmen etter avskilling av fisk går til avløp, vil det kunne skje at fisk går i avløp hvis vannavskiller/sil kollapser eller mangler. Sannsynligheten for rømming må imidlertid betraktes som liten fordi denne typen operasjoner gjøres aktivt av røkterene og man bør dermed raskt kunne stenge av vanntilførselen ved kollaps. Konsekvensene kan imidlertid bli store dersom det virkelig skjer et uhell og personell ikke er tilstede.

#### **Årsaker:**

- Vannstanden øker av ulike årsaker (dødfisk, fôropphopning i kar eller avløpssystem), og vannavskiller tåler ikke økt påkjenning.
- Hullstørrelsen er ikke tilpasset den aktuelle fiskestørrelsen.

- Vannavskiller/sil er ikke fastmontert, eller innfestingen er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid.
- Materialkvalitet (materialvalg og styrke) er for dårlig i utgangspunktet, eller er blitt forringet over tid, og tåler ikke plutselige eller vedvarende påkjenninger.

**Sjekkpunkter:**

- Kapasitet: Vannavskiller/sil må være dimensjonert for å ta unna de maksimale vannmengder som tilføres karet. Hullstørrelse: Må være tilpasset minste fiskestørrelse i karet.
- Innfesting: Siler må være innfestet slik at det tåler de samme påkjenninger som beskrevet ovenfor. Materialkvalitet i karveggen der innfestingen er gjort, må være god nok i forhold til innfestingsløsning. Gjentakende løsning og innfesting av skruer kan redusere hold i skruehull. Materialkvalitet i karvegger forringes over tid.
- Materialkvalitet: Vannavskillerens/silens material og styrke må tåle påkjenningen som kan oppstå ved uforutsette hendelser.

## 4. Karet

**Hendelse:** Karkonstruksjonen svikter og fisken slipper ut.

**Risikovurdering:** Det er erfaringsmessig liten sannsynlighet for karsvikt, men når dette skjer kan store mengder fisk havne utenfor karet. Risikoen for rømming vil være avhengig av bygningens eller uteområdets utforming og avstanden mellom kar, evt åpne avløp og resipient.

**Årsaker:**

- Materialkvalitet i karvegger forringes over tid og kan til slutt føre til brekkasje i karvegger.
- Fundamentering svikter som følge av setningsskader eller utvasking og fører til brekkasje i kar.
- Modifiseringer/ombygging av kar svekker karetets styrke eller kapasitet utover originalspesifikasjoner fra produsent.
- Mekanisk påvirkning på karveggen for eksempel under anleggsarbeid eller under drift fra truck, snørydding og lignende.

**Sjekkpunkter:**

- Se etter skjevheter i karet, for eksempel ved sikting langs karkanter. Synlige deformasjoner av karet kan indikere svekkelser i kargodset som følge av setningsskader. Se også etter lekkasjer, skader eller forringelser i karkonstruksjon. Spesielt viktig i anlegg med eldre kar. Glassfiber svekkes over tid, spesielt dersom det oppstår skader i gelcoaten med påfølgende vanninntrengning. Ved vanninntrengning vil kargodset med stor sannsynlighet svekkes over tid på grunn av utvasking av polyester og mulige frostskafer. Bolter i sammenføyninger kan svekkes av korrosjon.

- Se etter åpenbare ombygginger eller modifiseringer av kar. Påbygning/forhøyning av karvegger kan forårsake redusert bruddstyrke i sammenføyninger eller gods.

## 5. Tildekking

**Hendelse:** Fisk hopper ut av karet eller blir tatt av fugler og andre dyr grunnet mangelfull tildekning (nett, duk, ”karhatt” og lignende).

**Risikovurdering:** Ved manglende tildekking kan en del fisk hoppe ut. Det er en liten sannsynlighet for at fisk som tas av fugl eller andre dyr havner levende i resipienten. Selv om dette skulle foregå over tid, vil konsekvensene av slik rømming være ubetydelige.

**Årsaker:**

- Fugl, oter, mink, røyskatt eller andre dyr.

**Sjekkpunkt:**

- De innretninger som skal forhindre dyr fra å komme til og hente ut fisk må være tette nok. I praksis er det kanskje viktigere å forhindre at dyr som er kommet opp i karet, kommer seg ut. Eksempelvis er det lurt å fjerne innretninger som mår dyr kan klatre ut av karet på. Fuglenett må være uten åpninger eller gliper.
- Innfestingen må være tilstrekkelig.

## 6. Overfløingsperre

**Hendelser:** Fisken slipper gjennom overfløingsperre eller hopper over den.

**Risikovurdering:** Sannsynligheten for at fisk skal slippe forbi en overfløingsperre er liten. Dette fordi en overfløingsperre i få situasjoner vil utsettes for større påkjenninger, samt at overflatearealet vil være stort, slik at mye skal til for at hele overfløingsperren tiltettes og oversvømmes. Risikoen for en rømming forbi overfløingsperren anses som liten.

**Årsaker:**

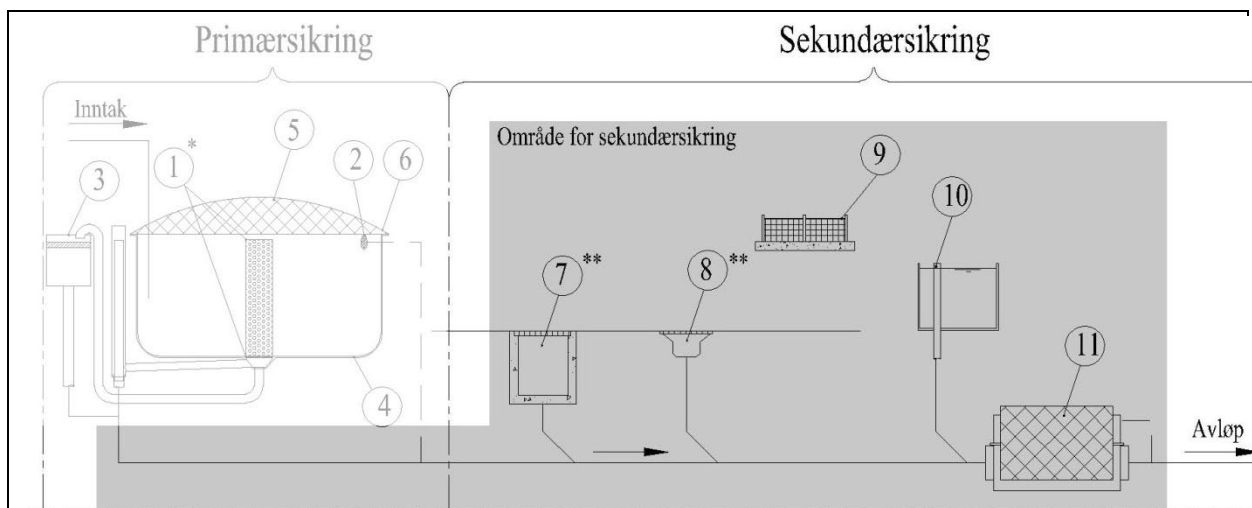
- Vannstanden øker av ulike årsaker (dødfisk, fôropphopning i kar eller avløpssystem) kombinert med at overløpssil/stående sil ikke tar unna økningen. Fisk slipper igjennom grunnet for stor hullstørrelse, eller hopper over grunnet for lav sperre. En annen mulig årsak er at sperren ikke er kontinuerlig hele veien rundt karet pga av rør og andre tekniske installasjoner.

**Sjekkpunkter:**

- Kapasitet: Må være dimensjonert for å ta unna de maksimale vannmengder som tilføres karet.
- Hullstørrelse: Må være tilpasset minste fiskestørrelse i karet.
- Innfesting: Overfløingsperre må være innfestet slik at den tåler de samme påkjenninger som følge av vannstandsøkning og beskrevet ovenfor. Materialkvalitet i karveggen der innfestingen er gjort, må være

god nok i forhold til innfestingsløsning. Gjentakende løsning og innfesting av skruer kan redusere hold i skruehull. Materialkvalitet i karvegger forringes over tid.

- Materialkvalitet: Overfløingsperrers material og styrke må tåle påkjenningen som oppstår ved plutselig fiskedød, fôropphopning og lignende hendelser, evt. påvirkning av redskaper som benyttes i karet (utstyr til opptak av dødfisk, koster, og lignende).



#### Definisjon:

- Sekundærsikring av *avløp*: Inkluderer normalt en fastmontert sekundær rømmingshindring mellom silen over avløpet fra karet og utløpet til sjø, vann eller vassdrag, i tillegg til primærsikringen
- Sekundærsikring i forhold til *rømming på annen måte*: Skal forhindre at fisk kommer ut i vann, sjø eller vassdrag dersom for eksempel et kar sprekker eller en overføringsslange går av.

#### Sekundærsikringer for:

7. Kanaler
8. Sluker
9. Uteområdet
10. Prosessoverløp
11. Filter/siler i vannbehandlingen til anlegget

## 7. og 8. Kanaler og sluker

**Hendelser:** Fisk unnslipper kar eller håndteringsutstyr og kommer via sluk eller kanal ut i avløpet og ut i resipienten.

**Risikovurdering:** Sannsynligheten for at store mengder fisk skal nå kanaler og sluker er liten fordi fisk ute av karet raskt vil tørrelegges. Unntaket er total karsvikt, hvor store mengder vann fosser ut av karet. Ofte vil området rundt karene være av en slik karakter at vannet dreneres hurtig til grunnen slik at fisken tørrelegges. Dette kan imidlertid variere da mange anlegg har fast dekke i betong eller asfalt. Konsekvensen kan være stor dersom det skjer en akutt karsvikt kombinert med mangel på sekundærsikring, liten dreneringsevne i grunnen og kort avstand til avløp/resipient.

#### Årsaker:

- Et kar skades eller overfløes med påfølgende rømming ut av kar.
- Transport-/håndteringsutstyr svikter, og fisk unnslipper via selvføll, hevert eller pumping. Svikt kan skje i siler, ventiler, koblingspunkter på slanger og rør og tilslutninger til og fra fiskepumper, og være forårsaket av for dårlig festing eller materialbrudd.



### ***Sjekkpunkt:***

- De innretninger som skal forhindre fisk å komme ned i sluker og kanaler må være tette eller hvis rist brukes, må lysåpning/hullstørrelse være tilpasset minste fiskestørrelse på tilstøtende kar.
- Innfesting til gulv (i tilfeller hvor ristene er flyttbare ved store vannmengder) og tilslutning mellom gulv og ristkanter må være gode nok.
- Materialvalg og styrke må tåle de påkjenninger de kan bli utsatt for ved store mengder fisk og vann, og hvor det skjer en tilklogging av ristene med fisk. Som regel er sluker i gulv og kanaler dimensjonert for større påkjenninger enn det vann og fisk vil kunne utgjøre.

## **9. Uteområdet**

***Hendelser:*** Fisk unnslipper fra kar, transportslanger eller håndteringsutstyr sammen med store mengder vann til uteområdets avløp eller direkte til resipient.

***Risikovurdering:*** Karsvikt er før omtalt og er vurdert til å ha liten sannsynlighet, men med fare for store konsekvenser dersom det finner sted. Svikt i transport og håndteringsutstyr har større (middels) sannsynlighet med potensielt store konsekvenser dersom det skjer. Sikringssystemer på uteområdet bør spesielt undersøkes.

### ***Årsaker:***

- Akutt svikt i kar, transportslanger eller håndteringsutstyr.

### ***Sjekkpunkt:***

- Hullstørrelser og innfesting av siler eller rister som dekker uteområdets sluker/drenering. De innretninger som skal forhindre fisk å komme ned i sluker må ha hullstørrelser som er tilpasset minste fiskestørrelse i karene på uteområdet.
- Materialvalg og styrke må tåle de påkjenninger de kan bli utsatt for ved store mengder fisk og vann, og hvor det skjer en tilklogging av ristene med fisk. Som regel er rister over sluker på uteområde dimensjonert for å tåle større påkjenninger enn det vann og fisk vil kunne utgjøre.
- Dreneringsevne til masser og overflate rundt kar på uteområdet.
- Voller eller forhøyninger i terrenget mot sjøen som reduserer sannsynligheten for at store mengder vann og fisk skal nå sjøen.

## **10. Prosessoverløp/bypass**

***Hendelser:*** Fisk kommer ut i avløpssystemet, og tilklogging av siler og filtersystemer gjør at fisken kommer igjennom usikret prosessoverløp/bypass og når resipienten.

***Risikovurdering:*** Rømming av få fisk som foregår over tid vil fanges opp i sekundærsikringer som siler og filtersystemer. Akutt rømming av store

mengder fisk er lite sannsynlig. Prosessoverløp/bypass vil derfor sjelden komme i bruk. Samtidig vil filter som regel være utstyrt med vannstands- eller trykkalarmer som vil bringe personell til filteret i en slik situasjon. Sannsynligheten er derfor liten for at fisk vil gå i prosessoverløp/bypass. Hvis prosessoverløp/bypass ikke er sikret og stående avløpsanretning svikter, er risikoen for at likevel store mengder fisk rømmer stor.

**Årsaker:**

- Primærsikring på avløp eller overløp i karet svikter og fisk kommer ut i avløpssystemet. På grunn av tilklogging av filtersystem går vann og fisk til overløp/bypass. Andre årsaker til at sil eller filter på hovedavløpet tilstoppes, kan være store mengder fôrrester/feces eller feilfunksjon på filteret.

**Sjekkpunkt:**

- Overløpene/bypassene må sikres med siler som er tilpasset fiskestørrelsen i anlegget når det gjelder hullstørrelse, samt at de må tåle det trykket som de kan utsettes for.
- Se etter at fisk i karet som omslutter silen/filteret.

## 11. Filter og siler i vannbehandlingen til anlegget

**Hendelser:** Store mengder fisk kommer til filteret som kollapser eller ødelegges slik at fisk når resipienten

**Risikovurdering:** Dagens filter er ikke bygget for å fungere som sikring mot rømming av fisk, og vil således kunne kollapse på grunn av vekten av fisk. Sannsynligheten for at en slik hendelse skjer er liten, men konsekvensene av en rømming om så skjer vil være store.

**Årsaker:** Overbelastning av filteret/duk av fisk eller fôrspill/feces, eller ytre mekaniske skader påføres av driftsutstyr eller gjenstander.

**Sjekkpunkt:** Sjekk at filteret fungerer etter forutsetningene. Etterse i den grad det er mulig duk, skruer til dukpaneler, fysisk beskaffenhet og vedlikeholdsrutiner.

## 4 Andre sikringstiltak (C på oversiktskissen)

---

### 12. Transport av fisk

Som for primærsikringer knyttet til kar og avløp bør transport- og håndteringsutstyr internt i anlegget underlegges den samme type sjekkpunkter. Det bør gjøres kontroll av slanger, rør, kar, utstyr, koblinger og lignende, som vurderes etter hullstørrelser på rister, innfesting, materialkvalitet og øvrig utførelse i forhold til om disse vil fungere som forsvarlig sikring av fisken. Det er også viktig å sjekke hvordan utstyret er lagret.

Selv om det ved transport- og håndteringsoperasjoner er folk til stede og som overvåker prosessen, bør utstyret og rutiner/prosedyrer for sjekk av sikringer evalueres for å få en formening om sikringsnivået er tilstrekkelig.

Når det gjelder transport av fisk inn og ut av anlegget, vil også transportørens utstyr og rutiner måtte gjennomgå. Transportsystemer for fisk inn og ut av anlegget må gjennomgå etter samme prinsipper som sikring av internt transport av fisk.

### 13. Alarmsystemer og nødsystemer

Normalt er det alarmer på karnivå og i vannbehandlingsprosesser som har som formål å avverge tap av fisk, enten ved for høy eller synkende vannstand. Reaksjonstid på alarm skal være kort nok til å forhindre tap av fisk, og er det gode alarmsystemer og rutiner for vaktordning med rask feilretting, vil dette utgjøre et viktig bidrag til sikringsnivået.

Viktige kontrollspørsmål ved alarmsystemer er således *om* det er montert alarmer som detekterer brudd i kritiske sikringer (karnivå og filterhus) og hvordan disse håndteres.

### 14. Internkontroll/driftsrutiner

Gode driftsrutiner og et system for internkontroll som følges og fungerer, øker sikringsnivået i anlegget. En forevisning og gjennomgang av risikokartlegging og sikkerhetsprosedyrer, samt avvikshåndtering vil kunne avdekke eventuelle mangler.

## 5 Sjekkliste for inspeksjon

---

Sjekklisten er utformet slik at man skal kunne kontrollere ethvert anlegg, uavhengig av kompleksitet, på en oversiktlig og begrunnet måte i henhold til de grunnleggende prinsippene.

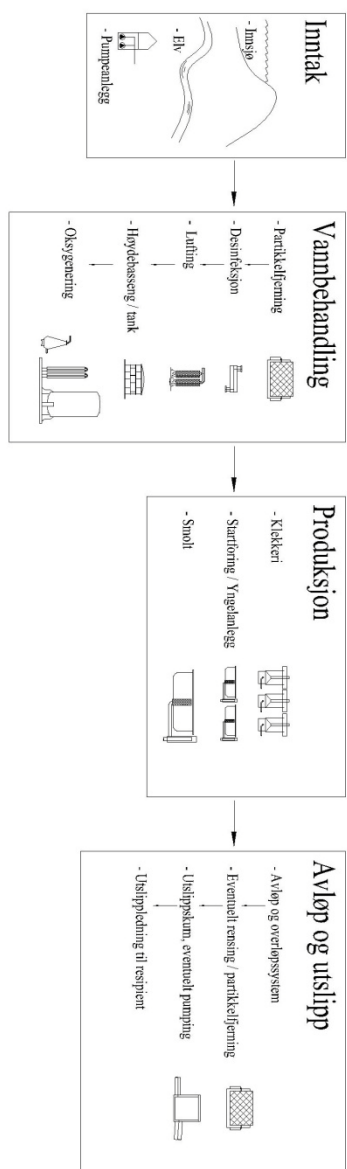
Sjekklisten er utformet for å kunne brukes i felt og skal kunne ut i en endelig konklusjon om det totale sikkerhetsnivået i anlegget. Her er det hensyntatt ikke bare de fysiske sikringsinnretninger, men også alarmsystemer og driftsrutiner.

I sjekklisten kan det kan anmerkes hvordan kvaliteten på sikkerhetsinnretninger vurderes (Ok/Sjekkes/Ikke ok), og en kan legge inn skisser og tekstmerknader.

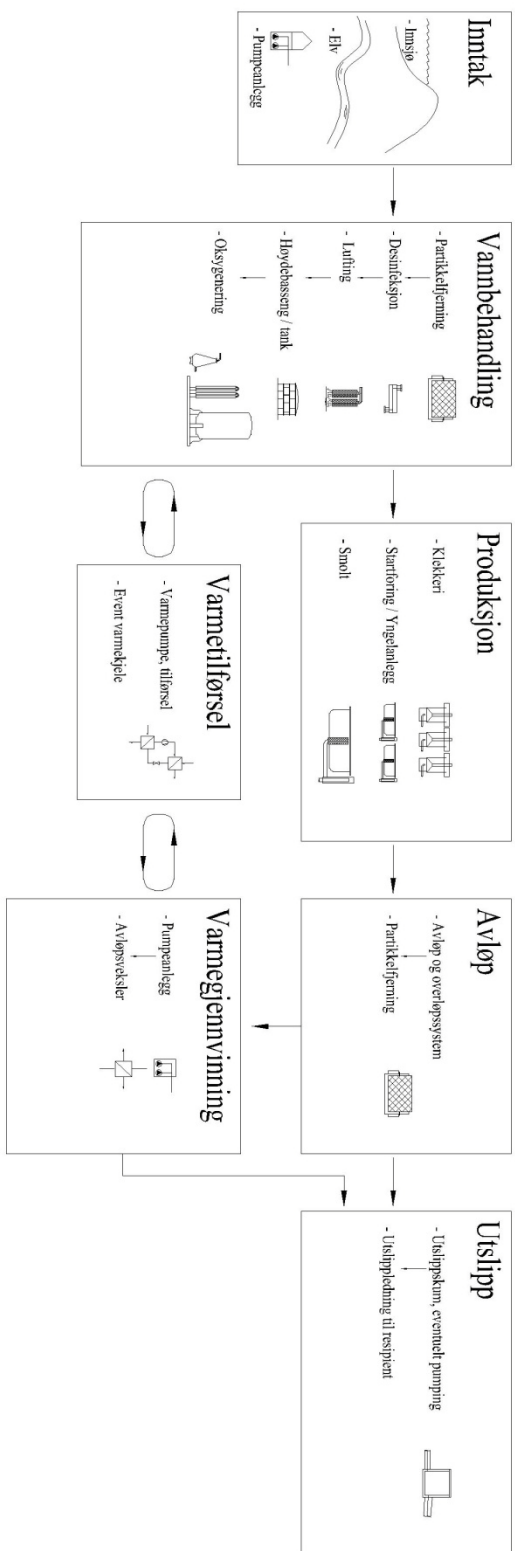
Sjekklisten er lagt ved som vedlegg.

## 6 Oversikt over typer anlegg

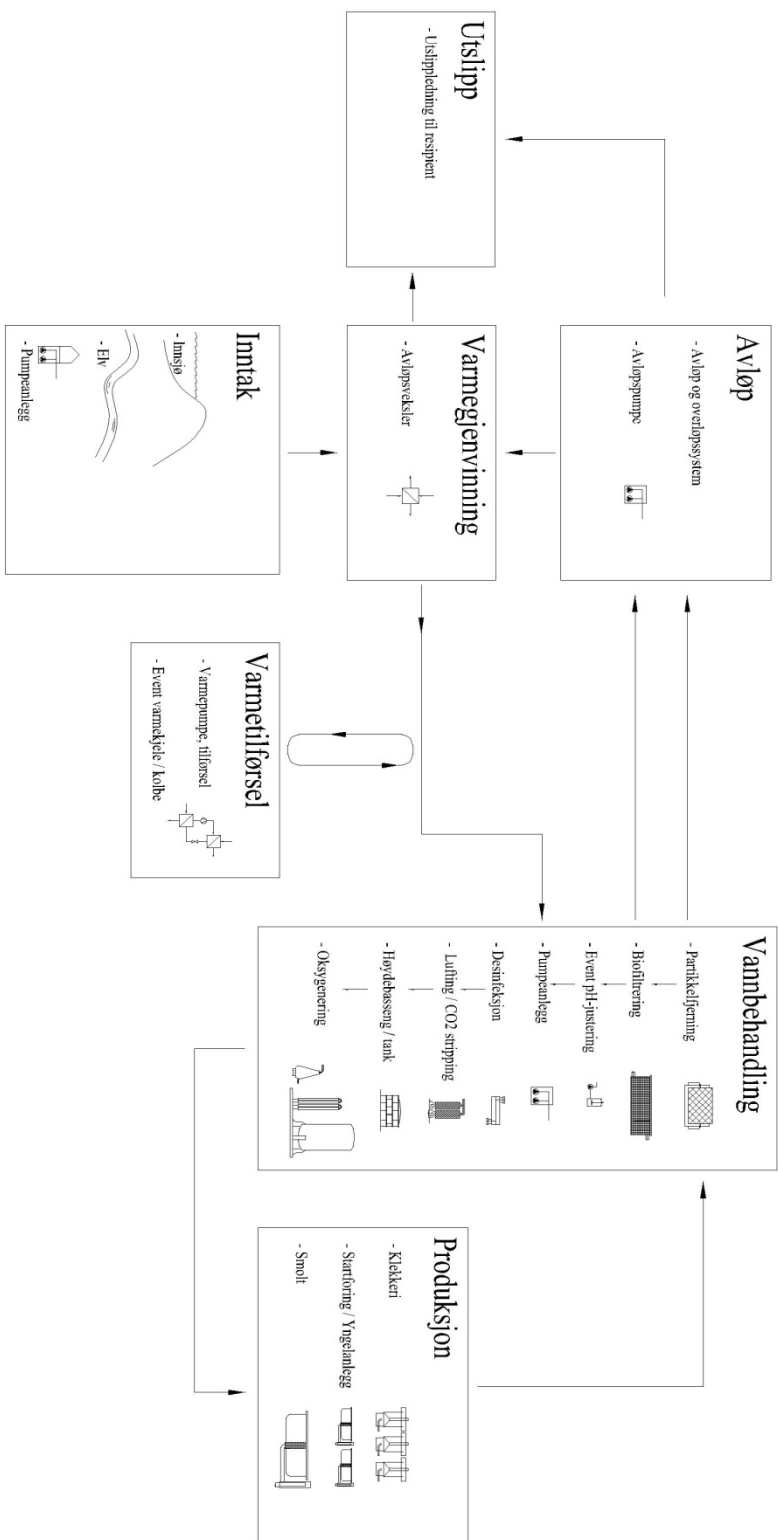
### GJENNOMSTRØMNINGSANLEGG



## GJENNOMSTRØMNINGSANLEGG MED OPPVARMING



## RESIRKULERINGSSANLEGG



## 7 Drøftinger

---

I dette kapittelet drøftes noen forhold som er fremkommet i arbeidet med å utarbeide forslag til manual.

- **Sikring av sluker og kanaler**

I merknadene til forskriften redegjøres det for at sikringer av sluker og kanaler først og fremst er primærsikringer, men kan unntaksvis være sekundærsikringer, jfr. andre avsnitt side to:

*”Sikring i hull og åpninger i gulv oppfattes normalt som primær rømmingshindring i forhold til håndtering av fisk i anlegget, men kan unntaksvis godkjennes som dobbeltsikring i forhold til ”rømming på annen måte”.*

Etter vår mening vil denne tvetydigheten være problematisk å forholde seg til både for oppdretter og kontrollinstans. Den vil også innebære at det oppstår situasjoner i noen anlegg hvor det må opprettes en tredje sikringsinnretning.

Etter vår mening bør merknadene endres slik at sikringer i sluker og kanaler alltid klassifiseres som sekundærsikringer. Når fisk tas ut av karet for håndteringsoperasjoner, er det naturlig at primærsikringer er de innretninger som hindrer fisken å rømme fra transport- og håndteringsutstyret, på lik linje med primærsikringer knyttet til selve oppdrettsenheten. Det vil si at siler og lignende tilfredsstillende materialkrav og hullstørrelse, at koblinger er solide og tilskrudd, at slanger og rør er i god stand og ikke blir utsatt for slitasje/brekkasje, osv. I noen anlegg kan det være vanskelig å kontrollere dette utstyret fordi det er mobilt og ikke står opprigget.

Anleggets rutiner for vedlikehold/kontroll av håndteringsutstyret bør i alle tilfeller gjennomgås og vurderes.

- **Annen likeverdig sikring**

For å sikre legitimitet i lovverket, er det viktig at man søker å finne gode praktiske løsninger for oppdretterne. Av setteforskriftens merknader har man at:

*”Den egnede innretning skal minimum bestå av dobbel sikring eller annen likeverdig rømmingssikring” og*

*”Det er den samlede effekten av rømmingshindrende tiltak som er vurderingstema”*

Sikring av hovedavløpsrør og –systemer vil kunne ha store investeringsmessige konsekvenser. Det anbefales at fokuset bør rettes mot sikring av karet (og håndteringsutstyr), og at i de tilfeller hvor disse kan sikres tilstrekkelig, samt at forholdene i området omkring karene kan sekundærsikres godt, så vil det ikke nødvendigvis med store ombygginger av avløpssystemet.

Eksempelvis kan en sil bygget inn på avløpet etter karet eller etter en samlestock/renne for flere kar være langt rimeligere enn å etablere innretninger som skal sikre hele hovedavløpet. Det ligger også driftsmessige utfordringer mht. å vedlikeholde og skifte innretninger som håndterer hele hovedavløpet.



- **Om det grunnleggende prinsipp i å hindre rømming av fisk**

I diskusjonen rundt rømming fra landbaserte oppdrettsanlegg, er det kommet ulike innspill om tekniske løsninger som skal holde rømt fisk i live etter at den er unnsloppet kar, at det skal telles fisk eller at man skal kunne ivareta fiskevelferd hos fisk som fanges opp av sekundærsikringer etter rømming fra kar.

Disse innspillene må anses som en avsporing i forhold til hva som er hovedformålet med ekstra sikring, nemlig å hindre fisk i å rømme til det omkringliggende miljø. Det ligger i lovverk og sakens natur at fiskens velferd skal ivaretas i oppdrettsenhetene og under håndtering, og at oppdretter vil ha sterke incentiver til å holde fisk i karene.

Dette medfører at også sikringer som innebærer at fisk tørrlegges eller dør i forbindelse med en rømmingshendelse, blir godkjent som fullverdige sikringer, så lenge de hindrer at fisken rømmer til omkringliggende miljø.

- **Bypass**

Under primærsikring nr. 10, som omtalt i oversikten over sikringer, fremgår det at alle bypass skal sikres. Det bør imidlertid kunne gjøres unntak her i tilfeller med flere alternerende filtersystemer.

- **Sikkerhetsnivå for tidlige livsstadier**

Rogn og plommeseekkyngel vil ha svært små sjanser for å overleve dersom individer rømmer til en sjøvannsresipient. Det vil kunne være teoretiske sjanser for overlevelse i en brakkvannsresipient. Derimot vil det i en ferskvannsresipient vil være en reell fare for at rømte individer overlever. Jo større yngelen er, jo større er muligheten for overlevelse. Sannsynligheten for at rømte individer vil overleve i forbindelse med rømming til resipienten, bør inngå som en del av vurderingen av sikringsnivå i landbaserte anlegg for settefiskproduksjon.

- **Overfløingssperre**

Overfløingssperre er sjelden montert på kar i landbaserte anlegg. Hoppegjerde benyttes ofte, men har da primært en annen oppgave enn å holde fisk i karet ved overfløing. Dersom overløp er montert i et kar, vil det svært sjelden skje at en eventuell overfløingssperre kommer i bruk, og enda mindre at den utsettes for store påkjenninger. De fleste anlegg har nivåalarmer på store kar med mye fisk. Alarmsystemet vil som hovedregel fange opp overfløing av disse karene på et tidlig tidspunkt, og med normale reaksjonstider vil en overfløingssituasjon ikke få store konsekvenser.

Hvor mye overfløingssperre som sikring skal vektlegges i inspeksjoner bør derfor vurderes i forhold til størrelse på karene og antallet fisk i disse, samt om de har nivåalarm på disse eller ikke.

## 8 Vedlegg - sjekkliste

---

Sjekkliste ved inspeksjon av landbaserte anlegg (relatert til manual og tilhørende oversiktskisse):

Lokalitet: \_\_\_\_\_ Lok.nr.: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_  
Innehavar: \_\_\_\_\_ Kons.nr: \_\_\_\_\_ Arkivsak: \_\_\_\_\_  
Org.nr. \_\_\_\_\_ Art.: \_\_\_\_\_ Arkivnr.: \_\_\_\_\_  
Frå F.dir.: \_\_\_\_\_  
Frå innehav.: \_\_\_\_\_

Opplysninger om kar	Opplysninger	Merknader
Avdeling i anlegg (f.eks. "Påvekstavd" el.)		
Kar opplysningene gjelder for (f.eks. fom nr 1 til 10, eller alle kara i avd)		
Størrelse i høgde, diameter og volum		
Produsent		
Opphavleg produksjonsår		
År for eventuell påbygging og modernisering		
Byggematerial kar og botn		
Fundamentering (grus, støyp el)		
Vanleg antal yngel/smolt i kar		
Vanleg størrelse på yngel i kar (gram)		
Er det nivå og oksygen alarm i kar ?		

### Sjekkliste primærsikringer (A)

Spørsmål som bør stilles under inspeksjon	Tilstand/Risk 0= OK 1= sjekkes/usikker 2 = ikke OK	Merknader
<i>Rømming via avløp</i>		
<b>1) Siler, 2) overløp, 3) dødfisksystem, 5 tildekking og 6) overfløingsperre.</b>		

Er hull i siler, rister, sperrer etc. tilpasset fiskestørrelsen?		
Har siler, rister og sperrer kapasitet til å ta unna maksimal vannmengde?		
Er det tilstrekkelig hold i skruehull?		
Er det skrudd direkte i kargodset?		
Er det støpt inn fôringer?		
Har det skjedd episoder hvor silen har løsnet?		
Hva er tykkelsen på godset i silen?		
Virker materialkvaliteten i karveggen (der innfesting) forringet?		
Tåler siler, rister og sperrer påkjenninger av fiskedød, foropphopning, påvirkning av redskaper		

etc.?		
Er karene tildekket slik at ikke fisk hopper ut, fugl, oter etc tar fisk ut av karet?		
<i>Rømming på annen måte</i>		
<b>4) Karstatus og fundamentering</b>		
Er karet synlig forringet/dårlig materialkvalitet?		
Hvordan er kvaliteten på sammenføyninger?		
Har karet vært endret eller påbygget?		
Er det synlige lekkasjer?		
Er det synlige deformasjoner på karet?		
Er det, eller har det vært problemer med, setninger/utvasking i grunn/fundamentering?		
Har det vært tilfeller av karbrekkasje og		

lekkasjer?		
<b>Hva skjer dersom primærsikringene brytes?</b>		
<p>Lag en skjematisk skisse på et eget ark, eller bruk oversiktstegning.</p> <p>Skriv opp sekundærsikringer, hva slags <i>type</i> de er, og <i>plassering</i> i forhold til primærsikringen</p>		

### Sjekkliste for sekundærsikringer rundt karene (B)

<b>Spørsmål som bør stilles under kontroll</b>	<b>Tilstand/Risk</b> 0= OK 1= sjekkes/usikker 2 = ikke OK	<b>Merknader</b>
<i>Rømming via avløp</i>		
<b>7) og 8) Hull og åpninger (kanaler og sluker) i gulv og 9) overfløing av uteområdet.</b>		
Er det hull og åpninger hvor fisk kan forsvinne via avløp?		
Har hull og åpninger rister etc som er sikkert festet?		

Tåler rister påkjenninger av fiskedød og vannmengder?		
Har området god evne til å drenere bort vann ved et karsprekk?		
Har en voller, forhøyninger, gjerder etc i terrenget mot sjø som hindrer fisk å nå sjø?		
<b>10) Filter, siler og andre fysiske installasjoner/fiskefeller og 11) prosessoverløp/bypass.</b>		
Fungerer installasjonen som en sikring dersom det kommer store mengder vann og fisk?		
Er størrelse på hull tilpasset den minste fiskestørrelsen?		
Er det mulig at fisk går i overløp fra filterhuset?		
Er overløpene/bypassene sikret slik at ikke fisk går direkte i avløp og i sjø?		
Er det god sikring av silgods?		

--	--	--

### Sjekkliste for andre sikringstiltak (C)

<b>Spørsmål som bør stilles under kontroll</b>	<b>Tilstand/Risk</b> 0= OK 1= sjekkes/usikker 2 = ikke OK	<b>Merknader</b>
<i>Transport</i>		
<b>12) Transport</b> (Material-/utstyrskvalitet: kar, vaksinasjonskar, slanger, rør, koblinger, pumper, o.l.)		
Hvordan er kvaliteten (alder) på gods og sammenføyninger?		
Hvordan er koblingene på rør og til håndteringsutstyret?		
Er sorteringskummer tilstrekkelig sikret slik at fisk ikke går i avløp?		
Foregår transport til båt/bil på et område som er sikret?		
Er kar sikret for skade frå truck, lastebil?		
<b>13) Alarm og nødsystemer</b>		

Har anlegget alarmsystem for vann og oksygennivå?		
Blir systemet testet og vedlikeholdt?		
Vil alarmen nå vakthavende dersom det er brudd på telelinje?		
Er det nødstrømsaggregat med tilhørende alarm for strømstans?		
Er det mulighet for nødoksygenering?		
<b>14) Driftsrutiner/internkontroll</b>		
Virker det som virksomheten har på plass internkontroll?		
Er farer kartlagt og risiko vurdert (se AkvaBest)?		
Har en god beredskap ved uønskede hendelser f.eks en naturkatastrofe (flom, ras)?		
Er det gode rutiner for vedlikehold, journalføring etc?		



--	--	--

## Totalvurdering

Spørsmål som bør stilles under kontroll	Tilstand/Risk 0= OK 1= sjekkes/usikker 2 = ikke OK	Merknader
<i>Oppsummerte anmerkninger og merknader</i> (Det er den samlede effekten av rømmingshindrende tiltak som er vurderingstema).		
Er inntrykket at primærsikringene er sikker?		
Er inntrykket at sekundærsikringer er sikker?		
Er inntrykket at virksomheten har andre sikringstiltak på plass?		
Forslag til pålegg		