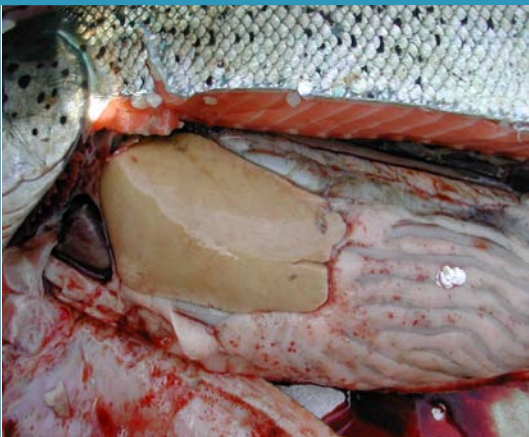


# Fakta om IPN

Utarbeidet på bakgrunn av Review og Erfaringskartlegging - 2003

Januar 2005



Denne faktabrosjyren er finansiert av:

Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond



## Bakgrunn

IPN er en av de mest tapsbringende sjukdommene i norsk oppdrettsnæring og en sykdom med mange "ansikter". IPN er også en fiskesjukdom det er forsket svært mye på, men til tross for dette har en fremdeles ingen effektive tiltak. På grunn av uensartet rapportering har en heller ikke oversikt over forekomsten av IPN utbrudd. Dette til tross for at IPN er en meldepliktig sykdom i gruppe B.

Høsten 2002 ble det tatt initiativ til en felles satsning mot IPN i norsk oppdrettsnæring. Filosofien var at dersom næring, forvaltning og forskningsinstitusjonene arbeidet målrettet sammen, ville en komme videre i arbeidet mot IPN.

Det startet med Akvaveterinærenes kurs høsten 2002, med den tidsriktige tittelen "IPN - trist som faen". FHL Havbruk påtok seg ansvaret for å koordinere arbeidet som ble organisert i et prosjekt kalt "IPN kunnskap". Prosjektet som har gått i 2003 og 2004 har vært finansiert av Fiskeri - og havbruksnæringens forskningsfond (90 %) og Norges forskningsråd.

Prosjektet "IPN kunnskap" har hatt en egen styringsgruppe som har kvalitetssikret og styrt arbeidet. Styringsgruppen har bestått av følgende personer:

- Kjell Maroni (leder) – FHL havbruk
- Morten Lund – FHL Havbruk
- Øystein Evensen – Norges veterinærhøgskole
- Rune Knutzen – Statens dyrehelsetilsyn / Mattilsynet
- Kristin Thorud - Statens dyrehelsetilsyn (2003)
- Martin Binde – Mattilsynet (2004)

## Fakta

Et viktig element i satsningen har vært å gjennomføre en litteraturstudie, - en review, for å oppsummere hva en vet og ikke vet innenfor IPN forskningen. Litteraturgjennomgangen, som ble ferdigstilt høsten 2003, ble utført av forskere med spesiell kompetanse innen hvert sitt område:

- Espen Rimstad  
Norges veterinærhøgskole
- Edgar Brun  
Veterinærinstituttet
- Ingvill Jensen  
Fiskeriforskning
- Lill-Heidi Johansen  
Fiskeriforskning
- Alison Gregory, Rob Raynard og  
Ron Stagg  
Fisheries Research Services
- Paul Midtlyng  
VESO

Bård Skjelstad fra VESO og professor Øystein Evensen ved Norges veterinær høgskole koordinerte arbeidet.

Rapportene kan lastes ned fra følgende nettside:

[www.veso.no/  
?Trondheim:Prosjektsammendrag\\_og\\_rapporter](http://www.veso.no/?Trondheim:Prosjektsammendrag_og_rapporter)

## Felterfaring

Samtidig som litteraturstudien ble gjennomført ble det også gjort en kartlegging av erfaringer med IPN i felt. Her ble fiskehelsetjenester, stamfiskanlegg, settefiskanlegg, matfiskanlegg og fiskepatologer spurt om sine erfaringer med IPN.



## Tiltak

Styringsgruppen har arbeidet med å samle og systematisere kunnskapen som prosjektet har bidratt med. Dette har resultert i en systematisk sammenstilling av utfordringer og tiltak vedrørende IPN.

Arbeidet i prosjektet "IPN kunnskap" er sammenfattet i dette heftet. Målet er å trekke ut essensen av kunnskapen som er kommet frem og fremstille denne på en oversiktlig måte. Felterfaringer fra *Kartleggingen* og den generelle kunnskapen er sammenstilt under kolonnen felterfaring. Kunnskap fra *Reviewen* er plassert under fakta med referanse til sidetall. De tiltak som er best dokumentert og antatt å gi best effekt er beskrevet under tiltak. Heftet er utarbeidet av Arnfinn Aunsmo og Åse Helen Garseth ved VESO Trondheim i samarbeid med Kjell Maroni, FHL og Øystein Evensen, Norges veterinærhøgskole. Det rettes en takk til Ida Skaar som har stått for illustrasjoner, og til Fiskehelsen BA, Per Heller og VESO som har stilt bilder til disposisjon.

# DESINFEKSJON MOT IPN

## Hva er desinfeksjon?

Desinfeksjon er en fysisk eller kjemisk behandling av miljøer, vann, overflater eller gjenstander hvor formålet er å redusere antall sykdomsfremkallende mikroorganismer til et så lavt nivå at faren for infeksjon blir minimalisert.

### Desinfeksjon mot IPN viruset

IPN viruset er et nakent virus. Det vil si at det mangler en ytre fettløselig kappe. Dette gjør IPN viruset spesielt hardfør og motstandsdyktig i møte med fysiske og kjemiske påvirkninger – inklusive desinfeksjonsmidler. En vet blant annet at desinfeksjonsmidler som kun inneholder kvartære ammoniumsforbindelser ikke har effekt mot IPN viruset. Valg av riktig desinfeksjonsmiddel er derfor viktig.

## Desinfeksjon av lokaler

### Forberedelser før desinfeksjon

Desinfeksjon kan ikke erstatte dårlig rengjøring, og organisk materiale reduserer effekten av desinfeksjonsmiddel.

Før en starter desinfeksjonsprosessen er det derfor viktig å rengjøre gjenstander og flater godt. Start med å skylle med kaldt vann, og bruk gjerne en børste eller høgtrykkspyler for å mekanisk gjøre rent gjenstanden eller flaten. NB! Husk at varmt vann direkte på proteiner endrer strukturen i proteinene slik at de blir mindre løselige, og rengjøringen blir mindre effektiv.

Effektiv fjerning av fett og biofilm krever bruk av vaskemiddel. La vaskemiddelet virke en stund før mekanisk vask igangsettes. Skyll godt med rent vann.

Vannsøl vil fortynne desinfeksjonsmiddelet. En bør derfor vente til vatnet er tørket bort eller fjerne vatnet manuelt.

Dette må i så fall gjøres med rene, desinfiserte gjenstander (f.eks en nal).

### Desinfeksjon

Legemiddelverket godkjenner tekniske desinfeksjonsmidler til bruk i oppdrettsnæringen. Som grunnlag for denne godkjenningen inngår data for effekt mot IPN virus. Foreløpig er fem desinfeksjonsmidler godkjent. Dette er Halamid®, Virkon S®, Virocid®, Kick Start® og Ozo Well®.

### Etter desinfeksjon

Det er viktig å fjerne rester av desinfeksjonsmiddel for å unngå skadelige effekter på fisken. Skyll derfor grundig med rent vann.

Sist men ikke minst er det viktig å unngå rekontaminering av gjenstander og flater. Planlegging av arbeidsoperasjonene sikrer dette.

## Desinfeksjon av vann

Ved desinfeksjon av vann til oppdrettsnæringen er UV stråling og Ozon aktuelle metoder.

### UV lys

UV – lys er elektromagnetisk stråling som ved rett bølgelengde og dose kan skade mikroorganismenes arvestoff. UV lys kan brukes til desinfeksjon av både ferskvann og sjøvann, og etterlater ingen giftige restprodukter i vatnet. Desinfeksjon med UV dose ca 1200J/m<sup>2</sup> (120mWs/cm<sup>2</sup>) inaktiverer 99,9 % av IPN virus (113). Det finnes typegodkjente anlegg på markedet, men disse er ikke dimensjonert eller godkjent for inaktivering av IPN virus. UV lysrør må rengjøres jevnlig for å fjerne begroing som stopper strålene. Filtrering av vannet for å unngå at mikroorganismene "gjemmer" seg bak eller i partikler er også viktig.

### Ozon

Ozon (O<sub>3</sub>) inaktiverer virus og bakterier effektivt ved å ødelegge membraner. Ved bruk av ozon til desinfeksjon av vann er det viktig at ozongeneratoren er dimensjonert for de vannmengdene som skal desinfiseres. Ozon i seg selv er meget giftig for fisk. Det er derfor viktig at restozon spaltes før ozonert vann når kar med fisk. Ozonert vann med restozon er likevel brukt til desinfeksjon og skylling av rogn. Når ozon reagerer dannes til slutt oksygen. Dette er med på å øke vannets oksygeninnhold. Ozon bør brukes med forsiktighet i sjøvann fordi O<sub>3</sub> reagerer med bromid ioner og danner giftige og stabile forbindelser. Ozon i ferskvann skaper ingen slike problemer.



Effektiv fjerning av fett og biofilm er en nødvendig del av forberedelsen før desinfeksjon.

# IPN VIRUSET OG IPN SOM SJUKDOM

## Hva er et virus?

Virus er en type mikroorganismer som består av arvemateriale (DNA eller RNA) pakket inn i en proteinkapsel. Enkelte virus har i tillegg en ytre fettløselig og ømfintlig kappe.

Virus deles inn i ulike familier avhengig av hvilke egenskaper de har og hvordan arvematerialet, proteinkapselen og en eventuell kappe er oppbygd. Utenfor vertscellen er virus uvirksomme og livløse partikler. Virus er avhengig av å infisere levende celler og ta over styringen av cellens funksjoner for å formere seg. Virus har derfor to definerte livsfaser.

En fase utenfor levende celler der viruset er inaktivt – spredningsfasen, og en aktiv fase i levende celler – formeringsfasen.

## Oppbygging av IPN viruset

IPN viruset er et akvatisk birnavirus. Det har vært kjent siden 1958 og har en global utbredelse. Birnavirus er nakne, dvs. kappeløse og har arvemateriale bestående av to RNA segmenter. Bi-rna står for de 2 RNA trådene som virusets arvemateriale er oppbygd av.

Nakne virus er svært motstandsdyktige mot fysiske og kjemiske påvirkninger som varme, kulde, pH, UV og kjemisk desinfeksjon. På grunn av dette kan IPN viruset overleve lenge utenfor verten.

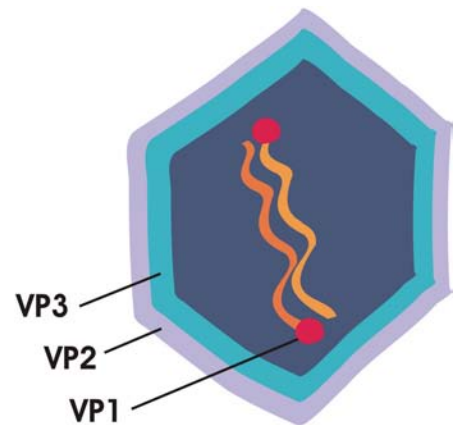
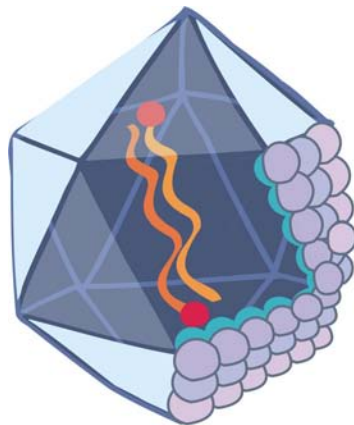
Virusets arvemateriale inneholder koder for produksjon av proteiner og enzymer som er nødvendige for oppbygging av nye virus – virusformering. I tillegg kan de kode for funksjoner som hemmer vertscellen i å forsvare seg mot viruset. Arvematerialet til IPN viruset består av RNA segmentene A og B.

Segment A inneholder gener som koder for fire virusproteiner (VP). Under proteinsyntesen dannes et langt protein som klippes opp i mindre biter, VP2, VP3 og VP5, av VP4 som er et "klippe-enzym".

VP 2 og VP 3 er strukturproteiner som bygger opp indre strukturer og kapsel hos nye viruspartikler.

VP4 og VP5 er ikke en del av den endelige viruspartikkelen, de produseres kun under virusformeringen. Funksjonen til VP 5 er usikker, men for noen isolater er det vist at dette proteinet virker inn på cellas "selvmordsmekanismer". Selvmordsmekanismen kalles apoptose og er en forsvarmekanisme hos vertscellen som blant annet reduserer mulighetene for at virus kan formere seg.

Segment B koder for VP1 som er den "RNA avhengige RNA polymerasen". Oppgaven til denne polymerasen er å lage RNA kopier av virusets arvemateriale. Disse kopiene utgjør arvematerialet i nye viruspartikler.



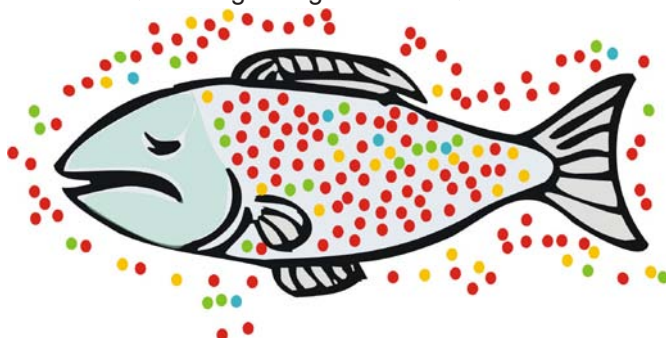
IPN viruset består av arvemateriale i form av to RNA-tråder pakket inn i en proteinkapsel. RNA-trådene inneholder gener som koder for virusproteiner og enzymer.

## Utvikling av friske smittebærere

Under et IPN utbrudd vil sjuke og død fisk avgi store mengder virus til vannmassene. Etter utbruddet vil en betydelig andel av den overlevende fisken fortsette å bære virus og spre virus via avføring og urin. Disse virusbærerne viser ikke nødvendigvis tegn

til sjukdom de er friske smittebærere. Mekanismene rundt denne bærertilstanden er kun delvis kjent. Viruset benytter seg trolig av ulike mekanismer for å unngå immunforsvaret og begrense infeksjonen slik at verten ikke dør. Hos friske smittebærere

finnes virus i immunforsvarets egne celler (makrofager) i hodenyre og blod. Denne bærertilstanden er en skjør balanse mellom virus og vert.



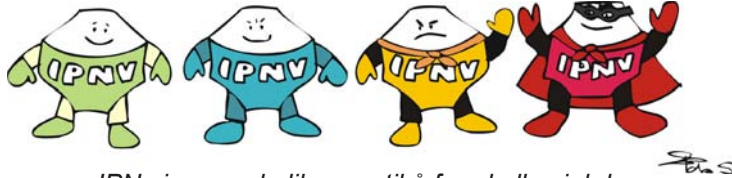
Syk fisk skiller ut store mengder virus.



IPN virus i makrofag.

### Skjør balanse mellom virus og vert

Ulike varianter av IPN viruset har ulike evner til å fremkalle sykdom. I felt-isolater av virus vil lavvirulente, "snille" og høgvirulente, "sinte" virus forekomme i blanding.



IPN virus med ulike evner til å fremkalle sykdom.

I noen isolater dominerer de snille variantene, mens det i andre er en dominans av sinte.

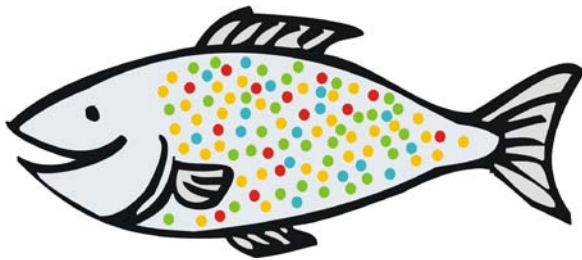
Dominans av sinte varianter kan resultere i at verten dør slik at virusformering og spredning begrenses.

En mer gunstig strategi for viruset kan være å holde verten i live slik at den bærer virus og fungerer som en smitteutskiller.

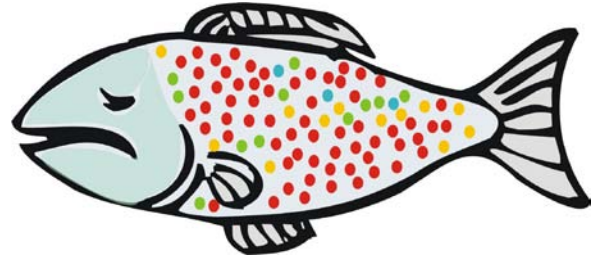
Hos virusbærere holdes infeksjonen i

live uten å skade verten, i vente på bedre forhold for formering og spredning av viruspartikler. Denne bærer-tilstanden er ustabil, og balansen mellom vert og virus vil kunne opphøre

slik at viruset får overtaket og formerer seg med høyere tempo. Den økte virusformeringen øker sjansene for at det oppstår endringer i virusets arvemateriale, endringer som kan resultere i sintere virusvarianter. I et kar eller en merd med oppdrettsfisk vil den store tettheten av verter til og med sikre spredning av sinte virusvarianter som dermed forårsaker omfattende skade. Enkelte undersøkelser viser at fiskegrupper som har gjennomgått en IPN infeksjon har mindre sjanse for å bli utsatt for nye utbrudd. Disse smittebærerne vil likevel utgjøre en stor risiko for fisk i samme merd, i nabomerder og for seg selv, og kan dermed gi opphav til nye utbrudd.



Balanse mellom virus og vert.



Dominans av sinte virus og ubalanse mellom virus og vert.

### IPN infeksjon og symptomer

IPN virus kommer trolig inn i fiskens blodbaner via fordøyelseskanalen og gjeller. Videre spres virus i blodet og etablerer seg i bukspyttkjertel, lever, milt og nyrer. En vet foreløpig lite om hvordan IPN viruset kommer inn i vertens celler. Kunnskap om dette er vesentlig i arbeidet med tiltak som kan øke fiskens motstandsevne mot virus.

IPN viruset angriper først og fremst bukspyttkjertelen (pancreas), fremre del av tarmen, samt lever og hode-nyre. Symptomene på IPN gjenspeiler angrepspunktene til viruset. Symptomene er blødninger i tarm og i

pancreas som ligger spredt i fettvevet mellom blindsekkene.

Hos yngel og settefisk er leveren ofte lys som følge av leverskade. Ytre tegn på sykdom hos IPN infisert fisk er spiralbevegelser, mørkpigmentering og gule tråder fra gattet. Viruset ødelegger de cellene som produserer fordøyelsesenzymer i bukspyttkjertelen. Fisk som overlever det akutte stadiet av sykdommen kan derfor ha grader av varige skader i bukspyttkjertelen. Til tross for god appetitt vil de gradvis avmagres fordi de har redusert evne til å fordøye fett og protein.

Dødeligheten under et IPN utbrudd varierer fra svært lav til over 90 % avhengig av smittepress, hvor "sint" (virulent) den aktuelle virusstammen er og av alder og kondisjon hos fisken. Etter et IPN utbrudd i sjø kan det registreres en svak til moderat forhøyet dødelighet i flere måneder. Denne "halen" på dødelighetskurven skyldes avgang av avmagrede IPN kronikere ("pinner"). I motsetning til hos laks, utvikler regnbueørret og bekkerøye en aldersbetinget resistens mot IPN. Denne resistensen ser ut til å være fullt utviklet ved om lag 1500 døgn-grader.



Laks med akutt IPN.



Typiske IPN kronikere - "pinner".

# STAMFISK

## Avl

### Felterfaring

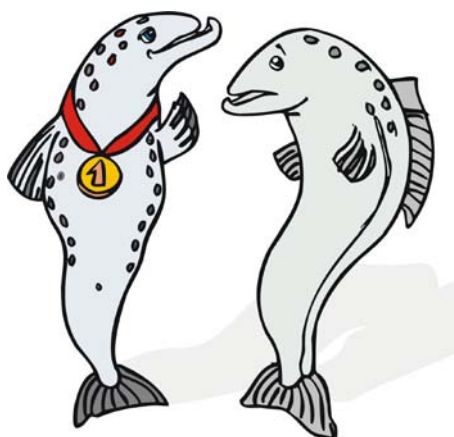
Det er avlet for genetisk resistens mot IPN hos atlantisk laks i flere laksegenerasjoner. En har erfaring med at enkelte årganger av laks og regnbueørret er mer utsatt for IPN enn andre. Kartleggingen peker på forskjell i risiko for utbrudd mellom ulike stammer av laks.

### Fakta

Det er vist at det er forskjell i genetisk resistens mot IPN mellom søsken, familier og stammer av laks (11, 63). 15-30 % av variasjonen i dødelighet kan forklares med forskjell i genetisk resistens (63). I Japan er det avlet fram en regnbueørret stamme som er resistent mot en spesifikk IPN stamme (63).

### Tiltak

Avl for økt genetisk resistens er et godt og ønskelig tiltak med dokumentert effekt mot IPN. Avl er et langsiktig tiltak med effekt for hver generasjon. Det bør utvikles gode metoder som muliggjør effektiv testing av motstandsevne mot IPN. Det bør, om mulig, etableres en standard for å sammenligne genetisk resistens mellom ulike stammer.



*Det er forskjell i genetisk resistens mot IPN mellom søsken, familier og stammer av laks.*



*Testing av resistens mot IPN.*

## Rognkvalitet

### Felterfaring

Kvaliteten av rogn kan være svært varierende med dårlig overlevelse som resultat. Det er en erfaring fra felt at rogn med dårlig kvalitet er mer utsatt for soppangrep og gir opphav til yngel som er mer utsatt for IPN.



*Sopp på rogn gir økt risiko for IPN?*

### Fakta

Det er vist at IPN viruset har evne til å feste seg til rognskallet (38). Det vil si at smitte fra vann eller miljø kan festes til egg. Dette kan muligens gi økt risiko for IPN etter klekking ved at virus er lagret i rognskallet og smitter nyklekt yngel. Det er videre vist at spermier med mye virus gir redusert overlevelse av befruktet rogn (38). Dette kan være en forklaring på hvorfor det erfaringsmessig er mer IPN hos fisk fra parti med dårlig rognkvalitet. Iodoforer (Buffodine®) i 32 ppm i 5 minutter er vist å inaktivere IPN viruset i forsøk i laboratorium uten bruk av rogn. Enkelte forsøk med iodoforer har vist manglende effekt ved desinfisering av rogn ved 100ppm som er vanlig dosering.

### Tiltak

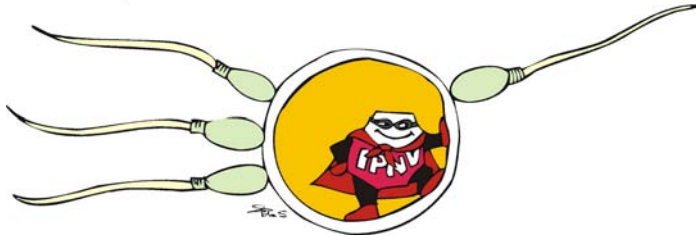
Overlevelse av rogn bør optimaliseres gjennom et sterkt fokus på følgende punkter for produksjon og behandling av rogn:

- Krav om kassering av rogn som har dårlig kvalitet, også partier med høg rogn dødelighet under inkuberingen. Overlevelse av rogn bør dokumenteres av rognprodusent.
- Effektiv desinfeksjon av rogn. Iodoforenes (Buffodine®) effekt mot IPN bør undersøkes under praktiske forhold. Nye metoder og midler bør vurderes.
- Gode rutiner ved befruktning, herunder god hygiene og stabile miljøforhold.
- Stamfiskhold som sikrer god kvalitet på rogn og melke.

## Vertikal smitte

### Felterfaring

Utbrudd av IPN tidlig i starfôringsperioden kan tyde på at vertikal smitteoverføring av IPN er en aktuell smittevei hos laks.



IPN virus befinner seg inne i rognkornet ved ekte vertikal smitte.

I Kartleggingen er både fiskehelse-tjenester og settefiskanlegg opptatt av vertikal overføring som en mulig kilde for smitte i settefiskanlegg.

Stamfisk av laksefisk kan være bærere av IPN viruset, men ved undersøkelse av stamfiskpopulasjoner er det vanlig å finne en relativ lav forekomst.

I Skottland og Chile testes all stamfisk for IPN og positive bærere blir ikke brukt i rognproduksjon. I Norge brukes fiskegrupper som har hatt IPN i ferskvann og sjø som stamfisk, og testing av stamfisk gjøres kun i mindre omfang. Det er heller ikke krav om at rogn fra positive bærere skal kastes.

Testing av stamfisk og fjerning av positive bærere har så langt ikke gitt entydige positive effekter verken i Norge, Chile eller Skottland.

### Fakta

Ved vertikal smitte befinner smittestoffet seg enten inne i sædcellen eller rognkornet (ekte vertikal smitte) eller på overflaten av disse.

Vertikal overføring av IPN-viruset fra stamfisk til avkom er vitenskapelig vist hos regnbueørret, bekkerøye og røye, men ikke hos atlantisk laks (37).

Hos bekkerøye og regnbueørret er det vist sammenheng mellom mengde virus i gonadene (eggstokk og testikler) og risiko for vertikal overføring av smitte (38).

IPN-viruset har egenskaper som gjør at det fester seg til spermien. Dette kan være virusets måte å komme inn i eggcellen på (38).

### Tiltak

Tiltak for å hindre vertikal smitteoverføring har vist seg svært effektive ved bekjempelse av ekte vertikalt overførte sjukdommer som BKD.

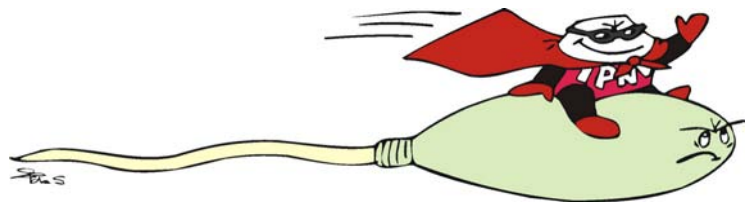
Tiltak for å redusere IPN gjennom kontroll med vertikal smitte er forsøkt uten tydelig positiv effekt.

På bakgrunn av eksisterende kunnskap er det derfor vanskelig å gi entydige råd om tiltak. En del tiltak medfører også betydelige kostnader.

Testmuligheter som eksisterer i dag har variabel følsomhet og gir usikre resultat.

Aktuelle tiltak kan være:

- Forbedre rutiner og desinfeksjon ved befruktning og av rogn for å hindre smitteoverføring.
- Forskning på betydningen av bærerstatus hos stamfisk.
- Forskning for å bedre mulighetene til å teste stamfisk for IPN.
- Revaksinere stamfisk mot IPN.



Kommer IPN viruset seg inn i rognkornet ridende på en spermie?

# YNGEL OG SETTEFISK

## Kritisk periode

### Felterfaring

En kritisk periode i yngelens liv er overgangen fra ernæring via plomme-sekken til ernæring via opptak av fôr - startfôringen.

I smitte-modeller benyttes denne perioden til testing av yngelens motstands-evne mot IPN .

### Fakta

Mottakelighet for IPN går generelt ned med økende alder. Fisk yngre enn 1500 døgngrader er mer utsatt for utbrudd av IPN (31).

### Tiltak

En bør skåne yngelen i den kritiske perioden ved å minske stress i form av dårlig vannkvalitet, sortering, flytting med mer. Yngel bør skjermes mot smitte fra eldre fisk. Utvikling av dypp-vaksiner for yngel for å gi beskyttelse i forbindelse med denne kritiske perioden bør vurderes.

## Smittekilder

### Felterfaringer

I settefiskanlegg er de fleste opptatt av risikoen for inntak av IPN ved innkjøp av rogn, og over halvparten tror at rogn er en viktig smittekilde. Utbrudd tidlig i startfôringsfasen er en viktig årsak til dette. Innkjøp av infisert yngel regnes også som en vanlig måte å få smitte inn i anlegget.

### Fakta

Horisontal smittespredning på grunn av flytting av fisk er derfor den mest sannsynlige og mest betydningsfulle smitteveien for IPN viruset (10, 56). Dette betyr at innkjøp av yngel og rogn innebærer en risiko for å få IPN inn i anlegget, og at jo flere leverandører man benytter seg av, jo større er risikoen.

Det skjer en oppformering av smitte over tid hos settefisk, med økning i andel bærere innen en gruppe og økning av antall positive grupper (56). IPN smitten kan i tillegg forbli i settefiskanlegget fra en produksjonssyklus til neste på grunn av virusets evne til å overleve utenfor verten.

### Tiltak

- Så langt det er mulig bør en unngå innkjøp av rogn og yngel fra flere leverandører. Produksjonen må planlegges slik at en unngår tilskudd fra usikre leverandører.
- Så langt som mulig bør en unngå innkjøp av grupper som har gjennomgått IPN utbrudd. Høgvirulente stammer innebærer en spesiell risiko og må unngås helt, dette bør testes.
- Testing av yngelgrupper ved innkjøp bør vurderes
- Innkjøp av rogn fra IPN negative foreldre.
- Rognkjøpere bør kreve dokumentasjon på rogn-dødelighet og på historikk og status med hensyn til IPN hos foreldre og anlegg.
- Grupper med kjent IPN bærer status eller ukjent IPN status holdes smittehygienisk atskilt fra andre yngelgrupper.
- Generelt fokus på å holde en høy smittehygienisk standard i anlegget, herunder sikring mot smitte via personell, skadedyr, fôr og vannkilde.



IPN smitten i settefiskanlegg kan ha flere kilder. Oppdrettet fisk er trolig det største smittereservoaret for IPN viruset. I tillegg er virusbærere i stand til å utskille tilstrekkelig med virus til å etablere en IPN infeksjon når de introduseres til en mottakelig gruppe (41).



## Vannkvalitet

### Felterfaringer

I Kartleggingen beskrives dårlig vannkvalitet som den viktigste utløsende årsak til IPN i settefiskanlegg. Flertallet mener det er stor sammenheng mellom smoltens egenskaper og utbrudd i sjø. Spesielt smoltkvalitet, men også vannkvalitet i settefiskanlegget er nevnt som viktige faktorer for smoltens egenskaper. Økt intensivering i norsk settefiskproduksjon har resultert i økte tettheter, mindre vann per kg fisk, økt bruk av oksygen og høyere nivå av CO<sub>2</sub>.

### Fakta

Det er vist en klar sammenheng mellom risiko for utbrudd av IPN i sjø og intensiv drift i form av redusert vannforbruk, høy tetthet og bruk av oksygen i ferskvannsfasen. Intensiv drift i ferskvannsfasen gir også økt dødelighet ved utbrudd av IPN i sjø. Høye tettheter (80-90 kg/m<sup>3</sup>) alene ser ut til å gi økt risiko for utbrudd av IPN.

### Tiltak

Produksjon av fisk i settefiskanlegg bør planlegges og styres slik at en unngår de ekstreme forhold som er vist å ha betydning for IPN. Svært intensiv produksjon i settefiskanlegg har også gitt negative effekter på andre forhold som tilvekst i sjø og forekomst av deformiteter. Det bør være en kontroll av fiskens miljø for de faktorer som har betydning. Oksygenmetning over 100 % i fiskekar bør unngås, dette er både kostbart og unødvendig. I anlegg med utstrakt bruk av oksygen bør det settes inn tiltak mot høye verdier av CO<sub>2</sub>.



Kontroller de faktorene som har betydning for fiskens miljø.

## Bruk av sjøvann

### Felterfaring

30% av settefiskanleggene mener at smitte via inntak av sjøvann har betydning for utbrudd av IPN. Sjøvann brukes i mange settefiskanlegg og bedrer vannkvalitet ved å øke pH og ledningsevne.



Ungå bruk av sjøvann før 1500 døgngader.

### Fakta

Noen undersøkelser viser at innblanding av sjøvann er forbundet med økt risiko for IPN, mens andre ikke viser en slik sammenheng(58). Virusmengden hos yngel øker når de utsettes for en blanding av ferskvann og sjøvann(57). Det er usikkert om denne økningen skyldes eksponering for virus i sjøvann eller svekket motstandskraft med økt virusformering på grunn av ugunstig vannkjemii.

### Tiltak

- Unngå bruk av sjøvann i kritisk periode (før 1500 døgngader) hvor yngel er mer mottakelig for IPN smitte.
- Kalking av råvannskilde kan erstatte sjøvann til buffering.
- Desinfeksjon med UV dose 1200J/m<sup>2</sup> (120mWs/cm<sup>2</sup>) inaktiverer 99,9 % av IPN virus i sjøvann.
- Sjøvann bør tilsettes og blandes med ferskvann før tilsetting til kar og det er ønskelig med tilstrekkelig oppholdstid, dette er avhengig av råvannskvalitet (aluminium, jern og temperatur).
- Blanding og pumping av vann kan føre til gassovermetning og blandedt vann bør luftes der dette utgjør en risiko.
- Ved usikker metallstatus på råvann bør sjøvannsblanding til 1-15% bruksvann unngås.

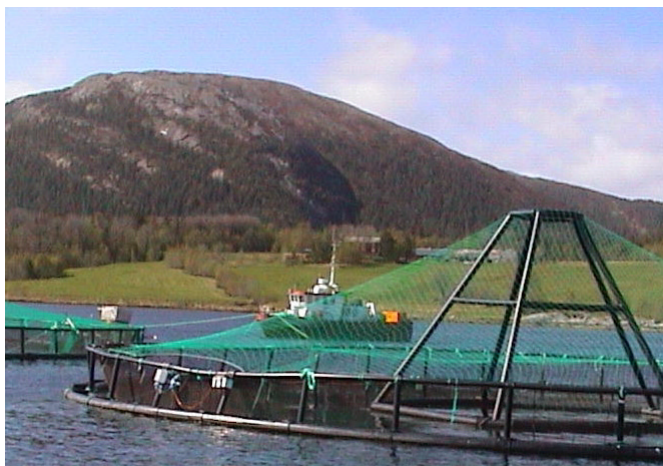
# MATFISK

## Smittekilder

### Felterfaring

Både matfiskanleggene og fiskehelse-tjenestene mener at IPN smitten i hovedsak kommer inn i matfiskanleggene med smittet smolt. Ved klage på levert smolt gis det gjerne erstatning i form av smolt. Slik erstatningsfisk er ofte restfisk av dårlig kvalitet, såkalt "skrapfisk", med usikker status både med hensyn til motstandskraft og IPN bærerskap.

Kartleggingen viser at aktører i norsk oppdrettsnæring er lite opptatt av smitte fra miljøet, herunder villfisk, fugl og pattedyr. I Skottland er man mer opptatt av dette (43-46).



*Smittet smolt anses som den er den viktigste smittekilden til matfiskanleggene.*

### Fakta

Epidemiologiske studier viser at innkjøp av smolt fra mer enn to settefiskanlegg er forbundet med økt risiko for IPN utbrudd (60). Smittet smolt anses som den viktigste smittekilden til matfiskanlegg (59). I matfiskanleggene spiller trolig villfisk, fugl og pattedyr en liten rolle som kilder for IPN smitte.

### Tiltak

- Kjøpe inn smolt fra færrest mulig settefiskanlegg. Spesielt er det viktig å unngå utsett av IPN bærere på samme lokalitet som mottakelig fisk.
- Utsett av smolt med høyvirulente virusstammer utgjør en spesiell risiko. Smoltgruppens virulens status med hensyn til IPN bør dokumenteres gjennom testing.
- Før kjøp bør matfiskoppdretteren innhente mest mulig informasjon om smolten og settefiskanleggets "IPN historie".
- Unngå å motta "skrapfisk" som erstatning fra settefisk leverandør
- Bruk effektiv vaksine.
- Generelle smittehygieniske tiltak og optimalisering av fiskens miljø.

## Smoltkvalitet

### Felterfaring

I følge Kartleggingen mener både settefiskanleggene og matfiskanleggene at smoltens kvalitet har betydning for forekomsten av IPN i sjø. Det legges spesielt vekt på at smolten ved utsett i sjø er godt smoltifisert og uten skader og lyter.

Transporten av smolt fra settefiskanlegg til matfiskanlegg oppfattes som en kritisk fase der stress og skader kan forringe smoltens kvalitet.



*Sett større fokus på smoltens kvalitet.*

### Fakta

Forholdet mellom risiko for IPN og fiskens evne til å regulere vann- og saltbalanse er lite undersøkt. Smoltens alder og vekt har innvirkning på risikoen for IPN utbrudd (61).

Smolt med høg vekt (over 110 g) har mindre risiko for IPN utbrudd enn smolt med lavere vekt. Utsett av 2 års smolt innebærer en lavere risiko enn utsett av 1 års smolt. Disse funnene kan tyde på at intensivering av driften øker risikoen for IPN utbrudd.

Under selve smoltifiseringen er fiskens immunforsvar svekket slik at smolten er mer mottakelig for IPN virus.

### Tiltak

- Matfiskoppdrettere må sette større fokus på smoltens kvalitet gjennom å stille krav til settefisk leverandørene. Matfiskoppdretterne bør også kontrollere smolten mens den går i settefiskanlegget.
- Opprette en bransjestandard for smoltkvalitet med fokus på dokumentasjon av saltvannstoleranse, vektgrenser og destruksjon av skrapfisk.
- La smoltvinduet avgjøre tidspunkt for utsett.
- Sikre optimale forhold ved transport, lasting og lossing slik at stress og skader unngås.

## Vaksinering

### Felterfaring

I Kartleggingen kommer det fram en betydelig usikkerhet omkring IPN-vaksinens effekt i felt. Kun 9 av 32 fiskehelsetjenester og 12 % av smoltprodusentene trakk fram vaksine som et effektivt tiltak mot IPN.

Flertallet av fiskehelsetjenestene har likevel forventninger til utvikling av vaksiner og at disse vil bli sentrale i bekjempelsen av IPN-problemet i framtida.



### Fakta

Vaksinering er et av de viktigste tiltakene i bekjempelsen av flere viktige fiskesjukdommer. Potensialet for vaksiner som ledd i IPN bekjempelsen er derfor stort og ligger i å redusere antall virusbærere, mengden virus hos den enkelte bærer og dermed smittepresset generelt (11). Bruk av dypp- eller badevaksiner for å beskytte yngel før startfôring er et av områdene med stort potensial.

Injeksjonsvaksiner med IPN komponent har vært i bruk i Norge siden 1995, og det er lagt ned en betydelig forskningsinnsats i utviklingen av disse vaksinene. Likevel er det fortsatt stor usikkerhet knyttet til vaksinens effekt. Det finnes blant annet lite publisert dokumentasjon på vaksinens effekt og hvilke beskyttelsesmekanismer vaksinene bygger på (13, 55, 87).

*Det er knyttet stor usikkerhet til IPN-vaksinens effekt i felt.*

### Tiltak

- Oppdrettsnæringen må stille strengere krav til dokumentasjon av vaksinens effekt i felt.
- Vaksineleverandørene må dokumentere vaksinens effekt gjennom publikasjon av resultater fra utprøving av vaksiner i større feltforsøk.
- Fiskehelsetjenestene og settefisk leverandørene må ta ansvar for å sikre optimale forhold med hensyn til hygiene, miljøforhold og settefiskens egnethet ved vaksinering. I tillegg må det sikres at anbefalinger om antall døgngrader før utsett av smolt overholdes.
- Fortsatt fokus på forskning for utvikling av IPN vaksinene.

## Helsefôr

### Felterfaring

Helsefôr benyttes i en viss utstrekning i både settefiskanlegg og matfiskanlegg. I erfaringskartleggingen kommer det frem at helsefôr tillegges svært liten vekt som forebyggende tiltak mot IPN.

### Fakta

Funksjonelt fôr inneholder immunstimulanter eller næringsstoffer som påvirker og styrker deler av immunforsvaret. Både glucaner og nucleotider har dokumentert immunstimulerende effekt hos laksefisk (96). Under eksperimentelle forhold ser enkelte immunstimulanter ut til å redusere dødelighet forårsaket av IPN. En mangler resultater fra gode feltstudier som bekrefter disse funnene.

### Tiltak

Oppdretter bør være kritisk ved kjøp av helsefôr og kreve dokumentasjon på effekt.



*Vær kritisk ved kjøp av helsefôr og krev dokumentasjon på effekt.*

