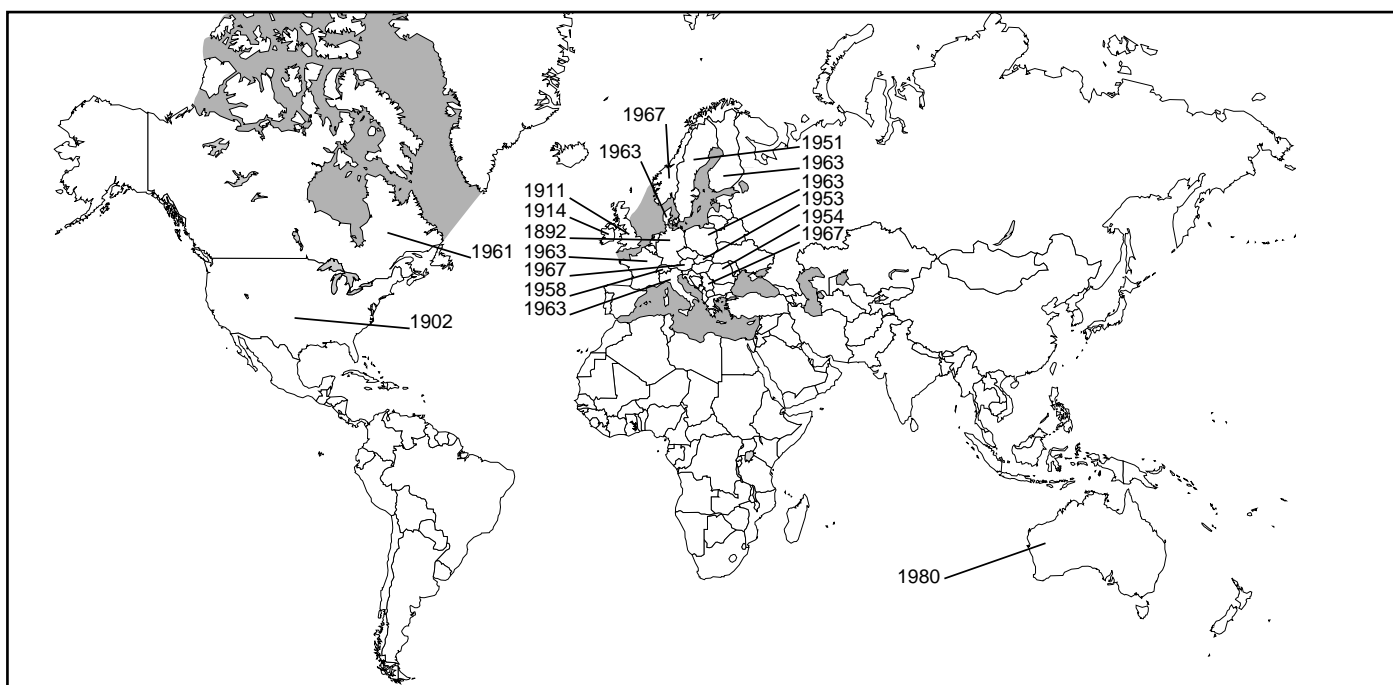


## Genmodifisert organisme analog til furunkulosebakterien: Umulig å kontrollere hvis den unnslipper



Med den kunnskapen vi har i dag vil det være nesten umulig å få kontroll over en unnsloppet genmodifisert organisme som er analog til *Aeromonas salmonicida*, bakterien som blant annet framkaller furunkulose hos laksefisk.

Kartet: Dagens utbredelse av fiske sykdommen furunkulose, som er framkalt av bakterien *Aeromonas salmonicida*.

Selv om kunnskapene om *Aeromonas salmonicida* er omfattende og detaljerte på mange felter, så er de økologiske kunnskapene som er relevante for å kontrollere en uønsket spredning i naturen svært mangelfulle.

Den forskningen i laboratoriene som ville kreves for å framstille en genmodifisert organisme vil ikke i seg selv redusere denne mangelen på økologisk kunnskap.

### For omfattende

Med den kunnskapen som foreligger ville en målsetting om påvisning og utryddelse av en unnsloppet genmodifi-

sert organisme analog til *Aeromonas salmonicida* kreve et så omfattende overvåkingsprogram at det ikke er praktisk gjennomførbart.

Selv om kunnskapen om en genmodifisert organismes evne til å spre seg var bedre kjent på forhånd, slik at sannsynlige lokaliteter i større grad kunne avgrensnes, ville likevel omfanget av prøvetaking bli for stort til at den kunne gjennomføres. I tillegg vil det alltid være en nedre grense for påvisning.

### Ute av kontroll

Om man antar at en genmodifisert organisme er unnsloppet

til det marine miljø, blir et troverdig program for prøvetaking klart umulig. Genmodifiserte organismer som kan overleve i vanlig forekommende habitater, og som har ett eller flere stadier som må påvises ved hjelp av prøvetaking, er derfor ute av kontroll fra det øyeblikk de unnslipper til naturen. Naturprosessene selv vil da avgjøre i hvilken grad en genmodifisert organisme blir etablert.

### Effektiv barriere

En effektiv barriere mot etablering i naturen vil bare foreligge for genmodifiserte organismer som med sikkerhet

ikke kan overleve og formere seg under våre naturbetingelser. Prøvetaking slik det er beskrevet i NINA-rapporten vil prinsipielt være tilsvarende for virus, bakterier, sopp, protister, insekter og andre virvelløse dyr og planter med frøspredning.

### Organisme- og gennivå

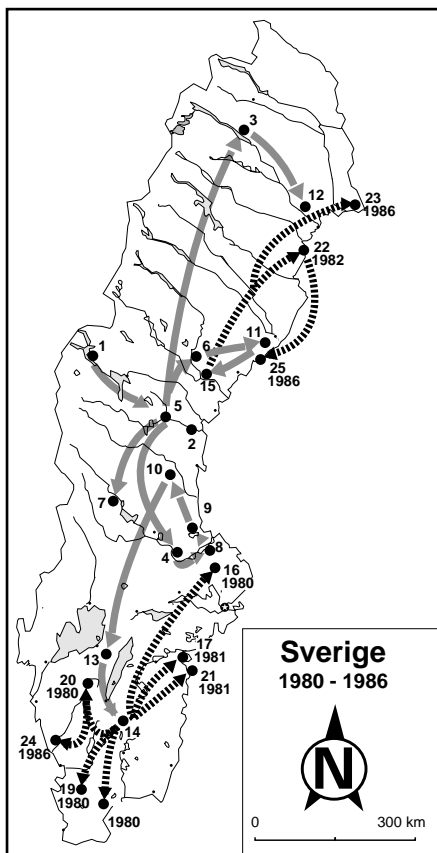
Denne analysen er gjennomført ved å betrakte organismenivået. Om man betrakter gennivået, vil de problemene som er belyst her, i hovedsak bli forsterket.

# Bakteriens spredningsforløp

## STORBRITANNIA

Det foreligger kronologiske registreringer av nye lokaliteter med furunkulose i britiske laksevassdrag i perioden fra 1911 til 1934. Registreringene oppfattes først og fremst som løpende fra sør til nord over disse årene, og spredningen av *Aeromonas salmonicida* i Storbritannia er vanligvis beskrevet som en retningsbestemt sør-nord-prosess.

På de 14 årene fra 1911 til 1925 har spredningen dekket en distanse på rundt 200 km til omkring seks lokaliteter. I løpet av de tre årene fra 1926 til 1928 dekker spredningen plutselig en distanse på rundt 600 km til omkring 20 lokaliteter. I perioden 1929-32 ble det også rapportert omkring 15 nye lokaliteter, hvorav omkring 10 var i det nordøstlige Skottland. Fra 1933 til 1934 er det omkring 10 nye lokaliteter fordelt i hovedsak nordøst i Skottland og i Sør-England/Wales.



Utbredelse av furunkulose i svenske oppdrettsanlegg 1980-86.

## SVERIGE

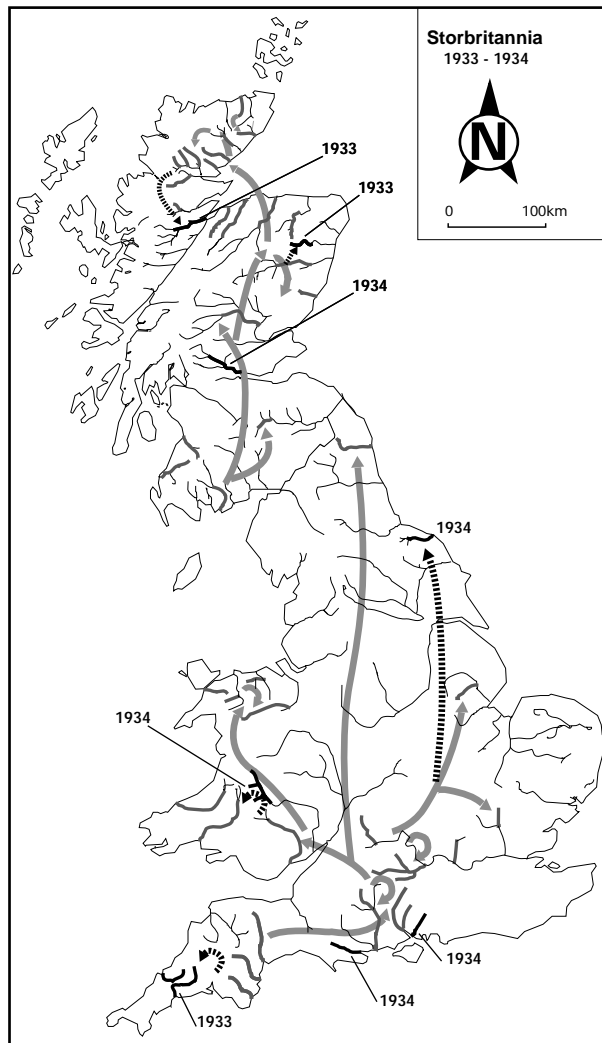
*Aeromonas salmonicida* ble trolig introdusert til svenske oppdrettsanlegg med infisert fisk fra Danmark i 1951. Spredningen til nye anlegg har foregått ved flytting av infisert fisk, og muligens i noen tilfeller ved utslipp av vann fra et infisert anlegg.

I perioden fra introduksjonen til vest i Midt-Sverige i 1951, har bakterien fram til 1959 i hovedsak blitt spredt til anlegg innenfor en avstand av omkring 300 km øst og sør for introduksjonsstedet, men i tillegg er bakterien også spredt til et anlegg omkring 600 km nord for dette.

I de 18 årene fra 1959 til 1977 skjer det en spredning til åtte nye anlegg som alle er innenfor en avstand av maksimum 300 km fra anlegg som allerede er smittet. Dette mønsteret forsterkes i perioden 1980-86 da utbredelsen av *Aeromonas salmonicida* når 10 nye anlegg, slik at forekomsten dekker hele Sverige.

## NORGE

I Norge ble furunkulose første gang påvist i 1964 i Numedalslågen, men det skjedde ingen kjent spredning. I 1985 ble furunkulose på nytt påvist i marint oppdrett av laks i Nord-Trøndelag. Etter dette har sykdommen fram til 1992 spredt seg til anlegg i Troms i nord og til Vest-Agder i sør. I 1989 ble furunkulose påvist i 20 vassdrag fra Nord-Trøndelag til Sogn og Fjordane. I 1990 kom 20 nye vassdrag til, og nordgrensen flyttet seg til Nordland og sørgrensen til Hordaland. I 1991 ble sykdommen påvist i 24 nye vassdrag med



Utbredelse av furunkulose i vassdrag med laksefisk i Storbritannia 1933-34.

sørgrense i Rogaland. I 1992 kom syv nye vassdrag innenfor utbredelsesområdet langs kysten i tillegg til et vassdrag i innlandet (Buskerud). Disse opplysningene gir det inntrykk at senteret for spredning til eller mellom vassdrag er i Møre og Romsdal. Man kan oppfatte en front som beveger seg nordover, sørover og østover. I tillegg kommer en kontinuerlig og komplisert spredningsdynamikk i arealet som ligger innenfor fronten. Også i spredningsprosessen i Norge synes bakterien å oppnå en «skritt-lengde» på opptil 300 km eller mer.

## STOFFET ER HENTET FRA

### NINA Oppdragsmelding 293

Rita Hartvigsen Daverdin,  
Odd Halvorsen:

«Bakterien *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* som en analog for en unnslipt gen-modifisert bakterie: biologi, spredning og felt-innsamling».