

## EVALUERING AV NOEN VAKSINERINGSMASKINER

av Solveig Nygaard, Fiskehelse og Miljø as  
veterinær spesialist-fisk

### Innledning

**På 90-tallet hadde furunkulosen spredd seg til de fleste områder i Norge som drev med laks. Det viste seg nødvendig å stikkvaksinere laks med vaksiner tilsatt oljeadjuvans for å oppnå akseptabel beskyttelse mot denne sykdommen. Til å begynne med var manuell vaksineringsenerådende. Etter kort tid kom flere vaksinasjonsmaskiner på markedet. Disse har blitt videreutviklet gjennom mer enn 10 år og over halvparten av norsk laksesmolt blir i dag vaksinert med maskin.**

Basert på egne og oppdretters erfaringer med enkelte metoder og maskiner, våger vi å evaluere noen av dagens maskiner og håndvaksinering for bruk på smolt av laks og regnbueørret.

På grunn av fare for store bieffekter av vaksinen, bør laks og regnbueørret være over 40 gram ved stikkvaksinering. Alle de aktuelle maskiner håndterer denne fiskestørrelsen og produktinfo om fiskestørrelse er derfor sløffet.

### Noen basisopplysninger:

Navn	Produsent	Innkjøpspris NOK	Produsert siden	Solgte maskiner pr. 1.1.2005
Manuell vaksinerings (4 vaksinatører)	Flere produsenter av nåler og sprøyter	4 000 (uten trykkluft) 43 000 (m/ trykkluft)	Før 1980	-
Lumic LV4	Lumic AS, 5690 Lundegrend	230 000	1999	44
NFT 10	Nordic Fish Tech AB, Gøteborg	365 000	2003	1
Easy Vac 8000	Rossi International Aasmund Torvik, 6099 Fosnavåg	200 000	1994	137

Den lengste erfaringen finnes med håndvaksinering av laks og regnbueørret. Enkle sprøyter som ikke drives av trykkluft, er rimelige i innkjøp men arbeidskrevende og slitsomme for vaksinatøren å bruke. Trykkluftdrevne sprøyter koster ca kr 10 000 pr stk men er skånsomme for vaksinatøren og gir en høyere hastighet.

Lumic har de mest utbredte vaksinasjonsmaskinene for laksefisk i Norge i dag.

Lumic kom først på markedet med 2-kanals vaksinasjonsmaskin 1992. Maskinen ble videreutviklet og forbedret til den 4-kanalsmaksinen, Lumic LV 4 som det selges mest av i dag.

Nordic Fish Tech har i en årrekke produsert maskiner for fiskeindustrien og lanserte sin første vaksineringsmaskin på Aquanor i 2003. Produsenten har foreløpig solgt 1 maskin i Norge. De største interessentene er fiskeoppdrettere rundt Middelhavet.

Vaksinemaskinen EasyVac 8000 (tidligere kalt Thormed 8000) ble utviklet av Rossi International i Danmark i 1994. Teknologien er videreutviklet fra de første vaksineringsmaksiner, SpinoVac 7000, som kom på markedet i 1989. Maskinen selges med 1, 2, 3,4 eller 6 vaksinasjonsstasjoner.

## Kunnskap som flytter grenser

Det ble solgt 33 maskiner på 90-tallet i Norge, og maskinen er fortsatt i salg.

### Hastigheter, arbeidsforbruk og funksjoner

Navn	Antall linjer/ injeksjonsenheter	Hastighet jfr.produsent Antall fisk pr time	Vanlig snitt hastighet hos bruker. Antall fisk pr time	Antall vaksinatører	Sorterer på størrelse	Stikksted/ stikkdybde reguleres etter fiskens størrelse
Manuell vaksinering	Valgfritt, ofte 4	-	10 000 2 500 pr mann	Valgfritt, ofte 4	Nei	Ja Nei
Lumic LV4	4	9 000	7 000	2	Nei	Nei Nei
NFT 10	2	7 000	6-7 000	2	Ja	Ja Ja
EasyVac 8000	4	8 000	7 000	2	Nei	Nei Nei

### Manuell vaksinering

Ved manuell vaksinering legger vanligvis vaksinatøren fisken med buken opp under injeksjonen. Noen vaksinatører foretrekker å la fisken ligge på siden på et bord under injeksjonen. Undertegnede er ikke kjent med noen sammenlignende undersøkelse av de 2 teknikkene.

Profesjonelle vaksinatører bruker vanligvis trykkluftdrevne sprøyter for å skåne vaksinatørene og for å oppnå en høy hastighet.

Erfaringsmessig kan manuell stikkvaksinering gi et svært godt resultat mht stikkpunkt og vaksinedeposering. Den menneskelige faktor er imidlertid avgjørende for resultatet, og i praksis vil en trøtt eller stresset vaksinatør fortere gi et dårlig resultat ved manuell vaksinering enn ved maskinvaksinering.

Manuell vaksinering er en slitsom arbeidsoperasjon med langt større risiko for selvstikk enn ved maskinvaksinering.

Forutsetninger for et godt resultat:	Frisk fisk
Temperering av vaksinen	Kan has på kroppen eller i varmt hus/ telt
Oversikt over vaksinering	God
Innstilling av nålens stikkpunkt	Helt anhengig av vaksinatørs presisjon og våkenhet
Innstilling av nålens vinkel	Mulig, ønskelig å stikke med 90 grader
Innstilling av stikkets dyp	Foretas ved valg av nålelengde
Innstilling av vaksinemengde	Lett å regulere
Skifting av nåler og sprøyter	Lett tilgjengelig
Risiko for selvstikk	Ja

### Konklusjon:

Manuell vaksinering kan være en rask og sikker vaksinasjonsmetode som ikke stiller krav til at fiskegruppen er godt sortert.

Resultatet er mer avhengig av vaksinatørens innsats enn ved maskinvaksinering.

Metoden er ikke optimal mht arbeidsmiljø når det gjelder fysisk belastning og risiko for selvstikk.

## Kunnskap som flytter grenser



**Lumeric LV4**

Lumeric LV4 har 4 vaksinasjonslinjer som betjenes av 2 vaksinatorer. Bedøvet fisk løftes fra en renne og legges med hodet først inn i vaksinasjonskanalen. Fiskene glir ned i en delvis lukket renne til injeksjonsenheten, der den stoppes av en snutepute under vaksineringen før den glir videre. Fisk som legges på ryggen, vil bli snudd med buken ned. Injeksjonen skjer fra fiskens underside og framover med en vinkel på ca 45 grader. Ved kanalens åpning er en luke som lukker seg når det er fisk under vaksinerings. Denne anordning skal hindre at det kommer 2 fisk av gangen, - det er likevel mulig å legge 2 fisk foran luken og få dobbeltmating.

Lumeric LV 4 i bruk  
Foto: Arild Kollevåg

Forutsetninger for et godt resultat:	Fisken må være sortert før vaksineringsen Fisken må legges med hodet først inn i kanalen
Temperering av vaksinen	Ja
Oversikt over vaksineringsen	Ikke mulig å se vaksineringsen for vaksinator
Innstilling av nålens stikkpunkt	Mulig å stille inn, men vanskelig å fininnstille på eldre maskiner, forbedret idag
Innstilling av nålens vinkel	Ikke mulig
Innstilling av stikkets dyp	Foretas ved valg av nålelengde
Innstilling av vaksinemengde	Akseptabelt
Skifting av nåler og sprøyter	Akseptabelt mht tilgjengelighet
Risiko for selvstikk	Svært lav

**Konklusjon:**

Lumeric LV 4 er en rask og sikker vaksineringsmaskin dersom fisken er godt sortert, vaksinatorene mater maskinen korrekt og maskinen er korrekt innstilt. Dersom fisken er av ujevn størrelse, vil stikkstedet variere med fiskens størrelse. Maskinens svakhet er at det har vært vanskelig å finjustere stikkstedet, den stikker like dypt på stor og liten fisk og vaksineringsdelen er skjult for vaksinatorene slik at eventuelle feil ikke oppdages uten å se etter. Det er nå utviklet trinnløs innstilling av stikksted som kan settes i gamle maskiner.



**NFT 10** foretar både sortering og vaksinerer av fisken. Fiskene kan sorteres i 4 størrelser etter fiskens lengde, og maskinen kan stilles inn slik at den minste sortering ikke blir vaksinert.

Fisken legges av 2 vaksinatører på siden på et skråtilt bånd med hastighetskontroll. På veg inn i vaksinasjonssenheten, blir fiskens lengde målt, og både stikksted og stikkdybde blir avpasset til fiskens størrelse. De 2 vaksinasjonsstasjonene stikker raskt fordi nålens stempel dras både fram og tilbake ved hjelp av trykkluft. Det er vaksinatørens hastighet som avgjør hvor mye fisk som vaksineres.

Maskinen vil registrere om deler av båndet er uten fisk og kun stikke der det er fisk. Dersom vaksinetilførselen stanser eller det kommer luft i vaksinen, vil maskinen stoppe etter vaksinasjon av 3 fisk. Produsenten fant vanlige glasssprøyter for spinkle, og benytter en metallpumpe for dosering av vaksinen.

Mating av fisk på NFT 10 vaksineringsmaskin

Foto: Arild Kollevåg

Forutsetninger for et godt resultat:	Frisk fisk, fisken må legges korrekt på bordet
Temperering av vaksinen	Ja, slanger og vaksine tempereres
Oversikt over vaksinerer	Ikke mulig å se vaksinerer for vaksinatør
Innstilling av nålens stikkpunkt	Regulering både i fiskens bredde- og lengderetning
Innstilling av nålens vinkel	Ikke mulig
Innstilling av stikkets dyp	Stikkdybde relateres til fiskens størrelse
Innstilling av vaksinemengde	Ved bruk av kammer med ulike volumer
Skifting av nåler og sprøyter	Akseptabelt mht tilgjengelighet
Risiko for selvstikk	Svært lav

### Konklusjon:

NFT 10 er en ny sorterings- og vaksineringsmaskin med solide tekniske løsninger og god presisjon. Maskinen gir et godt resultat når fisken mates rett på båndet og maskinen er korrekt innstilt. Det er en stor fordel at stikkdybden avpasses til fiskens størrelse.

## Kunnskap som flytter grenser



**Easy Vac 8000** kan leveres med 1,2,3,4,6 eller flere vaksinasjonsstasjoner. Maskiner med 4 vaksinasjonsstasjoner betjenes av 2 vaksinatører. Fisken legges på siden med snuten først inn i vaksinasjonskanalen der den glir ned til den stoppes av en snutepute og holdes fast med et lett trykk fra siden. Injeksjonen skjer fra siden, og både nålens vinkel, stikkdybde og stikksted kan reguleres. Stikkdybde reguleres på maskinen og ikke ved skifte av nåler.

Vaksineringen er synlig for vaksinatørene slik at eventuelle feil raskt kan oppdages og rettes på.

EasyVac 8000  
Foto: Rossi International

Forutsetninger for et godt resultat:	Fisken må være sortert før vaksineringen Fisken må legges korrekt inn i kanalen
Temperering av vaksinen	Ikke standard, skaffes som ekstrautstyr
Oversikt over vaksinering	Ja
Innstilling av nålens stikkpunkt	Mulig å stille inn både fiskens bredde- og lengderetning
Innstilling av nålens vinkel	Mulig å stille inn rett vinkel, 14, 30 og 45 grader
Innstilling av stikkets dyp	Mulig å stille inn, men stikkdybde er lik på liten og stor fisk
Innstilling av vaksinemengde	Akseptabelt
Skifting av nåler og sprøyter	Akseptabelt mht tilgjengelighet
Risiko av selvstikk	Svært lav

### Konklusjon:

EasyVac 8000 er en rask og sikker vaksineringsmaskin dersom fisken er godt sortert, vaksinatørene mater maskinen korrekt og maskinen er korrekt innstilt.

Dersom fisken er av ujevn størrelse, vil stikkstedet variere med fiskens størrelse.

**AutoFish SV** er en automatisk vaksinerings- og sorteringsmaskin som er under utvikling i USA. Maskinen skal ikke kreve bedøvelse fordi den utnytter fiskens instinkter til å gå mot strømmen. Fiskens lengde blir målt, og sortering og vaksineinjeksjon vil skje på denne bakgrunn. Maskinen skal prøves i Norge på laksesmolt våren 2005 og vises på AquaNor i 2005. Opplysningene om maskinen er for sparsomme til å foreta en evaluering i dag

### Oppsummering

*Alle de beskrevne metoder for vaksinering fungerer akseptabelt dersom visse forutsetninger oppfylles. EasyVac 8000 og LumicLV 4 krever jevn fisk og rett bruk av maskinen for å oppnå et godt resultat.*

*NFT 10 krever også korrekt innstilling og plassering av fisk for å oppnå et godt resultat. Maskinen er den eneste av de omtalte som både sorterer og vaksinerer og avpasser stikksted og dybde til fiskens størrelse..*