



Besta tölka tóknin (BAT) innan aling í Norðurlondum

*Jostein Solbakken, Lars Windmar, Helge Liltved,
Jo Inge Hesjevik, Ragnar Johansson*

Besta tölka tóknin (BAT) innan aling í Norðurlöndum

TemaNord 2008:549

© Nordisk Ministerråd, København 2008

ISBN 978-92-893-1700-9

Tryk: Ekspresen Tryk & Kopicenter

Oplag: 240

Trykt på miljøvenligt papir som opfylder kravene i den nordiske miljøsvanemærkeordning.

Publikationen kan bestilles på www.norden.org/order. Flere publikationer på www.norden.org/publikationer

Printed in Denmark

Nordisk Ministerråd

Store Strandstræde 18

1255 København K

Telefon (+45) 3396 0200

Fax (+45) 3396 0202

Nordisk Råd

Store Strandstræde 18

1255 København K

Telefon (+45) 3396 0400

Fax (+45) 3311 1870

www.norden.org

Det nordiske samarbejde

Det nordiske samarbejde er en af verdens mest omfattende regionale samarbejdsformer. Samarbejdet omfatter Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige, samt de selvstyrende områder Færøerne, Grønland og Åland.

Det nordiske samarbejde er både politisk, økonomisk og kulturelt forankret, og er en vigtig medspiller i det europæiske og internationale samarbejde. Det nordiske fællesskab arbejder for et stærkt Norden i et stærkt Europa.

Det nordiske samarbejde ønsker at styrke nordiske og regionale interesser og værdier i en global omverden. Fælles værdier landene imellem er med til at styrke Nordens position som en af verdens mest innovative og konkurrencedygtige regioner.

Innihald

Innleiðsla	5
Umhvørvisárin frá alistøðum á landi	5
Besta tøka tøkni – BAT	7
BAT yvirlit	12
Umhvørvisárin frá alistøðum á sjónum	13
BAT innan aling á sjónum	14
BAT yvirlit	20
Framtíðarmenning	21
Tilvísing	22

Innleiðsla

Alivinnan í Norðurlondum framleiðir fisk til matna, men eisini til at seta út á vøtn ella leiðir við hótum fiskastovnum. Tilsamans verða umleið 12 ymisk fiskasløg ald, bæði salt- og feskvatnsfiskar. Norðurlenska framleiðslan umboðar ein stóran part av árliku framleiðslunøgdini í Evropa. Árin á umhvørvið stava frá høgari orkunýtslu, stórari vatnnýtslu og útláti av lívrønum evnum, fòðslusøltum, metalum, heilivági og kemikalium.

Endamálið við hesum hefti er vísa á og mæla til bestu tøku tøkni (BAT – Best Available Techniques), ið kann minka um vatn- og orkunýtslu, umhvørvisárin frá fòðri og skarni, heilivágsnýtslu og kemikalium innan aling á landi og á sjónum.

Her er BAT allýst sum tøkni, ið verður brúkt innan nútíðar aling, sum minkar um útlát, um nýtslu av tilfeingi og samstundis varðar um heilsuna og trivnaðin hjá fiskinum. Tað er ein fortreyt, at tað ber til at seta tøkni í verk við atliti at bæði rakstrarligum og fíggarligum viðurskiptum.

Tilfarið er savnað saman frá fleiri alistøðum á landi og á sjónum. Upplýsingar eru eisini fingnar frá umhvørvismyndugleikum og útvegum av útgerð.

Tøknin, sum víst verður á, verður brúkt í tilvísingarbrúkum ella verður vanlig brúkt í alivinnuni. Peningaíløgurnar eru sera ymiskar í Norðurlondunum, og tískil eru givnu virðini bert vegleiðandi.

Hetta heftið er ein stytt útgáva av frágreiðingini *Beste tilgjengelige teknikker (BAT) for fiskeoppdrett i Norden*, Copenhagen, Nordic Council of Ministers, TemaNord 2005:528.

Umhvørvisárin frá alistøðum á landi

Alistøðir á landi í Norðurlondum eru ymiskar í stødd og hava ymiskt virksemi. Hesar eru millum annað støðir, ið framleiða fisk til at seta út

fyri at styrkja um villfiskastovnar, til smoltstøðir og til stórar støðir, sum framleiða fisk til matna. Sløgini, ið verða ald, eru: Atlantiskur laksur, ælabogasíl, bleikja, sjósíl, síl/eyrriða, állur, toskur, kalvi, hvasskvoysa, liri, gýðingsfiskur, umframt fiskasløgini „sik“ og „gjørs“, ið ikki hava nakað føroyskt heiti.

Smoltstøðir við frárenning til feskvatn høvdu í ár 2000/2001 eina framleiðslu upp á 79 milliónir yngul/smolt, meðan alistøðir við fiski til matna framleiddu 38.500 tons býtt út á 7 sløg.

Alistøðir við frárenning út á sjógv framleiddu 183 milliónir yngul/smolt, meðan alistøðir við fiski til matna framleiddu 3.094 tons býtt á 5 fiskasløg (ár 2000/2001).

Alistøðir við frárenning til feskvatn eru klekistøðir og smoltstøðir á landi, aling í ringum/búrum í feskvatni, aling á vøtnum/dammum og vakstraranlegg á landi. Størsta framleiðslunøgðin er frá vøtnum/dammum. Alistøðir við frárenning út á sjógv umfata í høvuðsheitum klekistøðir og smoltstøðir við laksi og ælabogasílum.

Fyri klekistøðir og vakstraranlegg á landi kunnu nevast hesar arbeiðsgongdir: strúking av lívfiski, fóðring, skiljing, flutningur av fiski, koppseting, heilivágsviðgerð, viðgerð móti snúltarum, vasking av kørum og rørskipanum, tæka og slátur.

Umhvørvisárinini eru í høvuðsheitum lýst út frá teimum mannagongdum, sum eru á smoltstøðum, av tí at hesar støðir umboða meginpartin av støðunum á landi.

Orkunýtsla

Alistøðirnar á landi nýta orku til millum annað at pumpa og hita vatnið, ljós, súrevnisframleiðslu og UV viðgerð av vatninum.

Nógvar alistøðir hava hitapumpur, har nyttustigið liggur millum 10 og 20, t.e. lutfallið millum tilfórda orku til kompressaran og fingna hitaorku. Samlaða orkunýtslan í sambandi við aling á landi er ógvuliga ymisk frá landi til land, og valdast slag av virksemini. Nýtslan liggur millum 0 og 60 kWh/kg av framleiddum fiski treytað av fiskaslagi, menningarstigi, um vatnið verður hitað, og í hvønn mun vatnið verður endurnýtt.

Vatnnýtsla

Vatn førir súrevni til fiskin og tekur eisini burtur ótørv. Vatnið verður í høvuðsheitum tikið úr áum og vøtnum í nánd.

Vatnnýtslan er ógvuliga ymisk, alt eftir framleiðslu, fiskaslagi o.s.fr., og liggur millum 6 og 160 m³ av vatni/kg avframleiddum fiski.

Nýtsla av heilivági og kemikalium

Nýtslan av heilivági og kemikalium innan aling á landi fevnir um antibiotika, doyvingarevni, evni móti soppum, og evni móti snúltarum.

Antibiotikanýtslan í Norðurlöndum liggur millum 21 og 760 kg/ár. Ein orsök til høgju nýtsluna kann vera viðgerð av sílum móti sjúkuvandandi bakterium, so sum *Flavobacterium psychrophilum* og *Ichthyophthirius multifiliis*, sum ongi koppingarevni finnast ímóti.

Útlát av fóðri og skarni

Spillivatnið frá klekistøðum og alistøðum á landi inniheldur fóðurleivdir, skarn, heilivágsleivdir, reingerðarevni og sóttreinsingarevni. Fóðurleivdir og skarn botnfellast í resipientinum. Meginparturin av fosforinum fer út í umhvørvið sum fóðurspill og skarn, meðan køvievni fer út í umhvørvið uppløyst í vatni, har bert ein lítil partur er bundin til partiklar. Av samlaðu nøgdini av køvievni og fosfori, sum fer út við fóðri, enda umleið 52 % av køvievninum og 63 % av fosforinum í umhvørvinum, um roknað verður við einum fóðurfaktori á 1.04.

Útlátið av fòðslusøltum fyri hvørt tons av framleiddum fiski liggur millum 15–70 kg av køvievni, og millum 1–10 kg av fosfori, alt eftir endurnýtslu av vatni og ymiskum sløgum av filtrering, uppsavnan av fóðurleivdum og skarni í reinsiskipanum á alistøðunum.

Besta tækna tækni – BAT

Upplýsingarnar í hesum kapitli eru frá fylgjandi sløgum av alistøðum á landi:

- Alistøð við ælabogasílum við stórari vatnendurnýtslu.
- Smoltstøð við laksi og ælabogasílum við miðal vatnendurnýtslu.
- Alistøð við hvasskvoysu við stórari vatnendurnýtslu.
- Smoltstøð við laksi og ælabogasílum við miðal vatnendurnýtslu.
- Alistøð við ælabogasílum við botnfellingarskipan.
- Alistøð við ælabogasílum við partvísari endurnýtslu.
- Smoltstøð við laksi og ælabogasílum við lítlari endurnýtslu av vatni.

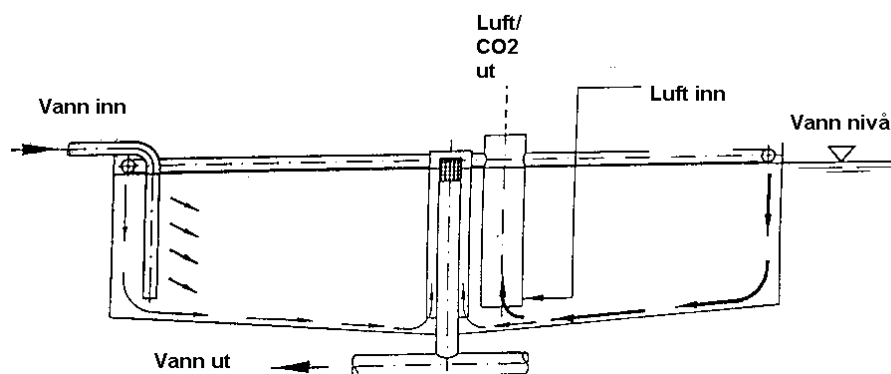
Vatnnýtsla og orkunýtsla

Hvussu nógv vatnnýtslan kann minkast veldst um fiskaslag og menningarstig. Smáir fiskar hava hægri súrevnisnýtslu og tola verri ótørvin í vatninum. Ein minking av vatnnýtsluni minkar um nøgdina av spillivatni, og lættir hetta um reinsingina. Streymnýtslan økist í mun til nøgdina av súrevni, sum verður tilsett, og nýtsluna av pumpum.

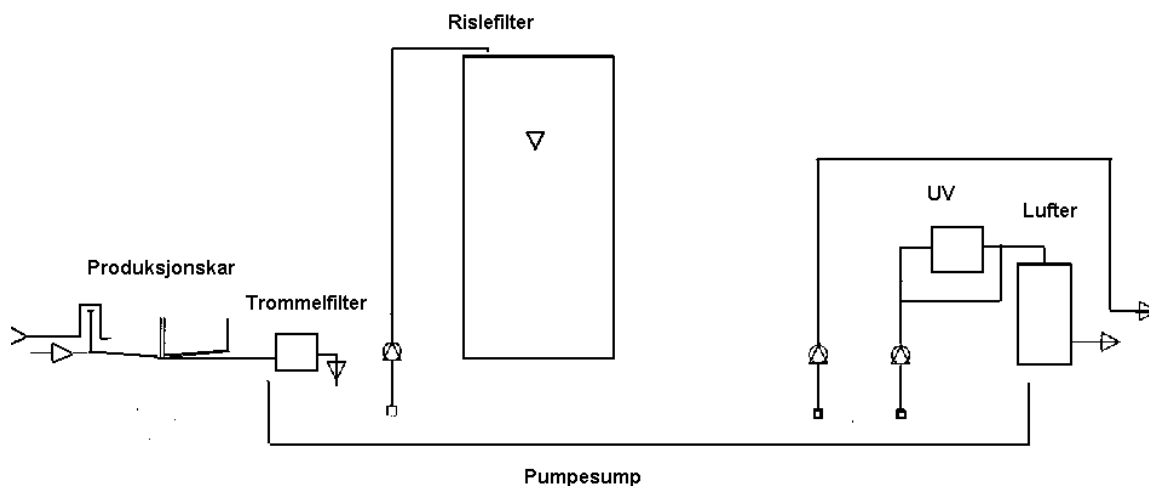
Vatnnýtslan á smoltstøðum og alistøðum á landi kann minkast við at nýta hesa tækni:

- Á smoltstøðum kann ein súrevnisskipan og avgassing av koltvíltu gera tað møguligt at minka vatnnýtsluna frá 100 til 53 m³/kg av framleiddum smolti (Tækni 1, Mynd 1)

- Ein endurnýtsluskipan, við partikkulfiltrí, biofiltrí og tilsetan av súrevni, kann minka vatnnýtsluna niður í 6,3 m³/kg av framleiddum smolti (Tøkni 2, Talva 1).
- Tann lægsta vatn- og streymnýtslan í laksaframleiðslu frá 10 til 500 g fæst við eini endurnýtsluskipan við millum øðrum mikrofiltrering og biofiltrí. Vatnnýtslan kann tá minka frá 100 til 0,06 m³/kg av framleiddum fiski, meðan streymnýtslan er um 1,5 kWh/kg av framleiddum fiski (Tøkni nr. 5, Talva 1)
- Í vakstraranleggum við fiski frá heitari høvum ber til at minka vatnnýtsluna frá 100 til 0,8 m³/kg av framleiddum fiski. Hetta við at nýta partikkulfiltur, biofiltur, denitrifikatiónsfiltur, fosforfellingarskipan og at tilføra súrevni (Tøkni nr. 6, Talva 1). Streymnýtslan verður tá umleið 11 kWh/kg av framleiddum fiski, Mynd 2.



Mynd 1. Skipan, sum minkar um vatnnýtsluna við at tilseta súrevni og avgassa koltvíltu (CO₂)



Mynd 2. Skipan við høgari vatnendurnýtslu í einum vakstraranleggi við fiski frá heitari høvum.

Vatnpumpur

Innan aling, har stórar nøgdir av vatni skulu pumpast yvir smærri hæddir, verður mælt til:

- At brúka sentrifugalpumpur og propellpumpur.

Útlát av lívrunnum tilfari

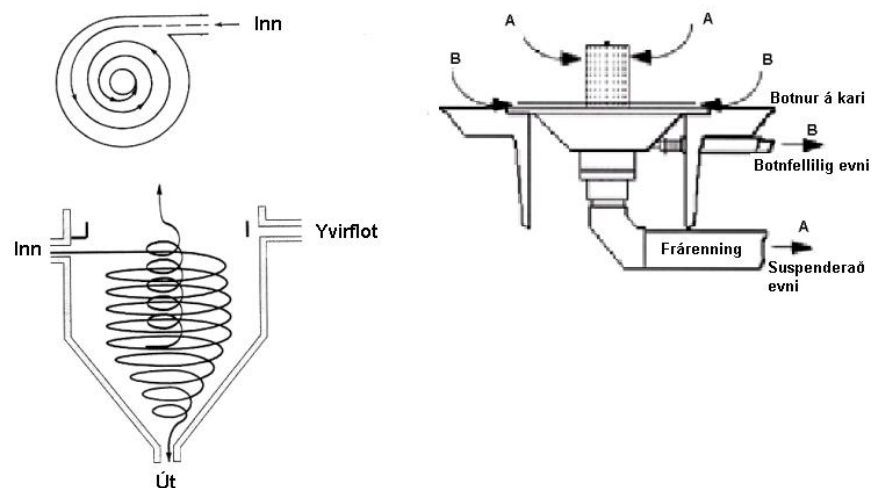
Tiltøk fyri at minka um fódurnýtsluna

Ein minking í fódurnýtsluni ávirkar beinleiðis útlátið av fódslusøltum. Fódurnýtslan á alistøðum á landi kann minkast við:

- Fódurskipanum, ið hava forritað nýggjastu vakstrarmodellini fyri laks ella onnur fiskasløg.
- At knýta hitafølarar at fódringarskipanini, fyri áhaldandi at máta hitan í vatninum og fyri at kunna stýra fódringini. Á henda hátt kann skipanin sjálv tillaga fódurnøgðina eftir umstøðunum í karinum.
- Tólum, ið við infrareyðum ljósi mátar fóður, ið ikki er etið í frárenningini.
- Einum fódurmátara, sum er bundin til fódurskipanina, og gevur upplýsingar um, nær fiskurin etur, hvussu nógv hann etur, og hvussu skjótt.

Uppsavnan av fódurleivdum og skarni

Tøkni, ið kann nýtast fyri at minka um útlátið av fóðuri og skarni:



Mynd 3. Hydrosyklon (t.v.) og partikkulfella (t.h.) virka soleiðis, at sentrifugalmegin og tyngdarmegin føra partiklarnar til miðjuna av skiljaranum, har tað skitna vatnið verður ført til frárenningina, meðan reinsaða vatnið fer út gjøgnum eitt yvirflot

- Meldurskiljari (hvirluskiljari ella hydrosyklon) og partikkulfella á frárenningini frá hvörjum kari og uppsavnan av partiklum), Mynd 3, tækni nr 2, Talva 1
- Botnfellingarskipan til spillivatnið (tækni nr. 4, Talva 1).
- Trumlufiltur í sambandi við frárenningina (smoltstøðir) kann minka útlátið av suspenderaðum evnum frá fódurleivdum og skarni upp til 67 % við vanligum rakstri og upp til 94 % við tøming ella skoling av kørum.
- Endurnýtsluskipan við millum øðrum fínfiltrering av partiklum, biofiltri og niðursøktum luftibrunnum (tækni nr. 5, Talva 1).

Útlát av upploystum og veikt bundnum føðslusøltum

Tað ber ikki til at burturbeina upployst ella veikt bundið køvievni og fosfor í spillivatni við mekaniskari filtrering ella botnfelling. Við høgari vatnendurnýtslu kann nitrat upphópast í endurnýtsluskipanini. Eitt denitrifikatiónfiltur ger nitrat um til frítt nitrogen, sum guvar burtur. Útlátið av føðslusøltum kann minkast enn meira við at:

- Seta eitt denitrifikasjonsfiltur í endurnýtsluskipanina fyri at taka burtur upployst ella veikt bundið køvievni úr vatninum (tækni nr. 3, Talva 1).
- Knýta fosforfellingarskipan til endurnýtsluskipanina fyri at taka upployst ella veikt bundið fosfor burtur. Tøl eru ikki tøk (tækni nr. 6, Talva 1).
- Brúka bandfiltur til at taka flokkuleraðar partiklar frá fosforfellingarskipanini burtur (tækni nr. 6, Talva 1).

Viðgerð av evju

Uppsavnað evjan inniheldur nógv køvievni og fosfor. Uppsavnað evja má viðgerðast, áðrenn hon kann nýtast sum jørðáskot, tað vil siga, at evjan skal avvatnast og stabiliserast.

Fiskaheilsa

Í hesum parti verða bert teir týðningarmestu hættirnir at betra fiskaheilsuna umrøddir. Hesir eru:

- Viðgerð av rávatni, reinførisætlanir/tiltøk, koppseting og tilpassing av fiskatættleika.
- Vatngóðskan av rávatninum á alistøðuni á landi er sera ymisk.

Tøkni og mannagongdir, ið eiga at verða nýttar fyri at tryggja heilsuna hjá fiski á alistøðum á landi:

- Mekanisk filtrering av rávatninum, ið burturbeinir partiklar fyri at økja um virknið av UV og ozonsóttreinsingini. Eisini minkar filtreringin um trupulleikar í táknunum.

- UV stráluviðgerð, ið ger 99,9 % av fiska-sjúkuelvandi bakterium óvirknar í rávatninum.
- Ozonviðgerð við 99,9 % inaktivering av virus í rávatninum.
- Gera ætlan fyri reinføri at minka um vandan fyri smittu úttanífrá og millum fiskin inni á alistøðini. Ætlanin umfatar millum annað flutning av fiski og starvsfólki, reinførislúsar og sóttreinsingarmannagongdir.
- Koppseting. Koppseting av t.d. laks kann føra til eina minking í antibiotikanýtsluni við upp til 99 %. Útreiðslurnar økjast við umleið 11 % av samlaða framleiðslukostnaðinum pr. smolt.
- Minka um fiskatættleikan.
- Tillaga biomassan til nøgdina av rávatni heldur enn at tilseta súrevni.

Útlát av eitrandi evnum

Tiltøk, ið kunnu nýtast fyri at minka um útlátið av eitrandi evnum, serliga reingerðarevnum:

- Hava slættar flatar í kørum, á veggjum og gólvi.
- Allir yvirflatar skulu vera fríir fyri sjúkuelvandi bakteriur og vira.
- Nýta reingerðarevni til at taka burtur feittløg, fyri at sóttreinsingarevnini skulu virka til fulnar.
- Nýta dampreinsara fyri at burturbeina feitt o.a.

Deyður fiskur

Vanliga verður deyður fiskur viðgjørdur við sýru (til súrløgu). Hetta krevur eina skipaða móttøku av fiskinum.

Sýruviðgerð avloysir aðrar minni umhvørvisvinarligar burturbeiningarhættir og minkar um smittuvandan.

Sloppin fiskur

Talið av sloppnum fiski frá alistøðum á landi er avmarkað, men tiltøk kunnu innførast fyri at minka hetta enn meira:

- Trygdartiltøk í sambandi við flutning av smolti frá kørum á landi til brunnbát.
- Seta rist og møguliga aðra forðing á frárenningina, so fiskur ikki sleppur út.

BAT yvirlit

Talva 1 vísir eitt yvirlit yvir tækni, ið er umrødd í hesi frágreiðing. Vístu virðini skifta eftir umstøðunum á ymsu økjum og skulu bara metast sum vegleiðandi.

Talva 1. Útlát av køvievni og fosfor, vatn- og streymnýtsla á alistøðum á landi á útvaldum tilvísingarbrúkom.

Nr	Tækni	Tilvísingarbrúk	Útlát		Vatnnýtsla l/kg av framleiddum fiski	Orkunýtsla kWh/kg av framleiddum fiski	Tilvísingar brúk Nr.
			Køvievni kg/tons av framleiddum fiski	Fosfor kg/tons av framleiddum fiski			
1	Tilseta súrevni og avgassing av koltvíltu	Smoltstøð (0,5–100g), feskvatn	53,0	9,0	53.000	I.T.	7
2	Vatnendurnýtsla við partikkulfiltrí, biofiltrí og tilseting av súrevni	Smoltstøð (0,5–100g), feskvatn	40,0	4,0	6.368	20,0	2
3	Vatnendurnýtsla við partikkulfiltrí, biofiltrí, denitrifikatió og tilseting av súrevni	Alistøð á landi, laksur og sil (10–500g), feskvatn	18,0	8,5	123	5,4	1
4	Botnfellingarskipan á frárenning	Alistøð á landi, laksur og sil (10–500g), feskvatn	15,0	1,0	120	I.T.	5
5	Vatnendurnýtsla við millum øðrum mikrofítrering av partíklum og biofíltur	Alistøð á landi, laksur og sil (10–500g), feskvatn	2,8	0,1	56	1,5	6
6	Vatnendurnýtsla við partikkulfítrering, biofíltur, denitrifikasjónsfíltur, fosforfíllskipan og tilseting av súrevni	Alistøð á landi, fladfískur (Hvasskvoysa, 10–500g), sjógvur	I.T.	I.T.	840	11,4	3

Ved implementering av disse teknikkene må det presiseres at utslippsnivåene vil variere med fiskeart, kvalitet av vannkilden, fôringsrasjon etc. De oppgitte verdiene vil derfor bare være veiledende. I.T. = data ikke tilgjengelig.

Utslipp fra fôr og fekalier

Partikkulfellur á frárenningini frá alistøðum kann minka útlátið til 40 kg køvievni/tons og 4 kg fosfor/tons av framleiddum fiski. Við at nýta tækni nr. 3 minkar útlátið av køvievni frá 45 til 18 kg/tons av framleiddum fiski (Talva 1). Ein størri minking av fosforútlátinum kann fáast við at nýta tækni nr. 6, (Talva 1), men júst hvussu nógv er óvist. Við tækni nr. 5 (Talva 1) kann útlátið av køvievni lækka frá 52 til 2,8 kg/tons av framleiddum fisk og fosfor frá 9 til 0,1 kg/tons av framleiddum fiski.

Miðal útlátið frá alistøðum á landi er 55 kg av køvievni/tons og 8 kg av fosfor/tons av framleiddum fiski.

Við at at brúka tøkni í Talvu 1, skal viðmerkjast, at útlátsvirðini vilja skifta alt eftir fiskaslagi, vatngóðsku, fódurmongd osfr. Givnu virðini eru tí bert vegleiðandi.

Vatn- og orkunýtsla

Á smoltstøðum, har tøkni 1 verður nýtt, kann vatnnýtslan minkast frá 100 til 53 m³/kg av framleiddum smolti (Talva 1). Verður tøkni 2 nýtt, kann vatnnýtslan minkast niður í 6,3 m³/kg av framleiddum smolti (Tøkni nr. 2, Talva 1). Orkunýtslan økist tó orsakað av øktari pumping og nýtslu av súrevni. Fyri framleiðslu av laks frá 10–500 g ber til at fáa vatnnýtsluna niður á 0,06 m³/kg av framleiddum fiski og eina orkunýtslu á 1,5 kWh/kg av framleiddum fiski (Tøkni nr. 5, Talva 1). Í vakstraranleggum á landi við havfiskasløgum ber til at fáa vatnnýtsluna niður á 0,8 m³/kg av framleiddum fiski (Tøkni nr. 6, Talva 1). Orkunýtslan verður tá umleið 11 kWh/kg av framleiddum fiski.

Umhvørvisárin frá alistøðum á sjónum

Av teimum 7–10 fiskasløgum, sum verða ald í Norðurlondum, var samlaða framleiðslan í 2000 529.000 tons býtt á 1162 alistøðir. Meginparturin av framleiðsluni var laksur og síl.

Á alistøðum á sjónum verða yngul og smolt sett út, og tey verða tikin, tá ið fiskurin hevur ávísa stødd. Gongdin kann býtast upp í fleiri stig, so sum fóðring, upptøka av deyðum fiski, skift av ringum, nótavask, viðgerð móti snúltarum, viðgerð móti sjúku og tøka av fiski.

Umhvørvisárin frá aling á sjónum stava frá fódurnýtslu, útláti av fódri og skarni, heilivágsnýtslu, nýtsla av eitrandi evnum, deyðum fiski, sloppnum fiski, burturkasti, lukti og óljóði.

Fóðurnýtsla

Fóðurnýtslan er beinleiðis knýtt at framleiðsluni. Í 2001 var fóðurnýtslan í Føroyum 81.000 tons. Í Noregi var nýtslan 659.000 tons, meðan nýtslan í Álandi var 6.300 tons.

Heilivágs- og kemikaliunýtsla

Antibiotika verður bert nýtt til átroðkandi viðgerð av fiski, ið er vorðin sjúkur av bakterium. Nýtslan av antibiotika í Norðurlondum varierar millum 0,005 og 102 g pr. tons av framleiddum fiski, og er lægst í Álandi og hægst í Danmark.

Tey kemikaliu, ið verða nýtt, eru doyrvievni, evni móti sopnum, snúltarum, herundir lús, impregnering (kopar), sóttreinsingarevni og

reingerðarevni. Í 2001 vóru 31 tons av kopari nýtt í Føroyum. Í Noregi var talið 201 tons. Av evnum móti lús vórðu 13,4 kg nýtt í Føroyum, meðan norðmenn nýttu 119 kg.

Útlát av fódri og skarni

Lívrundið útlát umfatar fódur, skarn, køvievni og fosfor. Nøgðin, sum fellur á botn, er tengd at dýpinum og streymviðurskiftunum á staðnum.

Nøgðin av fosfor er fyrst og fremst bundin til nøgdina av fódurspilli og skarni. Nøgðin av køvievni er eisini bundin at nøgdini av fódurspilli og skarni, men harafturat eisini av proteininnihaldinum í fódurinum. Meginparturin av køvievninum fer út í umhvørvið í upploystum formi, meðan meginparturin av fosforinum fer út við fódurleivdum og skarni.

Danmark hevur tað lægsta miðalútlátið á 45 kg køvievni/tons og 5 kg fosfor/tons pr. framleiddan fisk. Svøríki og Finnland hava tað hægsta útlátið á 59 kg køvievni/tons og 7–8 kg fosfor/tons pr. framleiddan fisk. Nakrar finskar alistøðir liggja á 36 kg køvievni/tons og 4,3 kg fosfor/tons pr. framleiddan fisk.

Sloppin fiskur

Sloppin fiskur er ein stórir trupulleiki. Í 2002 sluppu umleið 1.000.000 laksar úr føroyskum alistøðum. Í Noregi var talið í 2000 umleið 351.000.

Burturkast, luktur og óljóð

Burturkast frá alistøðum á sjónum umfatar millum annað fódursekkir, pressendingar, gamlar nótir, plattar, oljuleivdir, akkumulatorar og ljósrør. Haraftrat er deyður fiskur ein stórir trupulleiki.

Luktur frá alistøðum stavar frá fódri, deyðum fiski og skitnum nótum, umframt manglandi reingerð. Møguligt óljóð frá alistøðum stavar frá motorljóði frá bátum og frá fódurflakum. Nakað av óljóði kann stava frá fódurskipanunum. Hesi eru ikki áhaldandi ljóð, men kunnu hoyrast nakrar ferðir um dagin. Elgeneratorar kunnu eisini elva til óljóð, men nýggjari generatorar er væl ljóðdoyvdir og elva ikki til munandi óljóðstrupulleikar.

BAT innan aling á sjónum

Upplýsingar í hesum parti eru savnaðar inn frá hesum alistøðum:

1. Alistøðir við laks og ælabogasílum við skipan, ið kunnu fylgja við etingarhátti og fódurleivdum.
2. Alistøðir við laks og ælabogasílum við uppsavningarskipan til fódurleivdir og deyðan fisk.

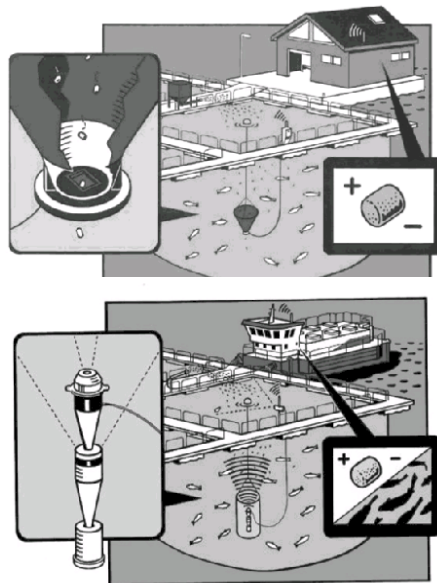
3. Alistøðir við laksi og ælabogasílum við náttúrligari basing av lús (leppafiskur).
4. Alistøðir við laksi og ælabogasílum við sjálvvirkandi skipan at skifta nótir.

Útlát av lívrunnum evnum

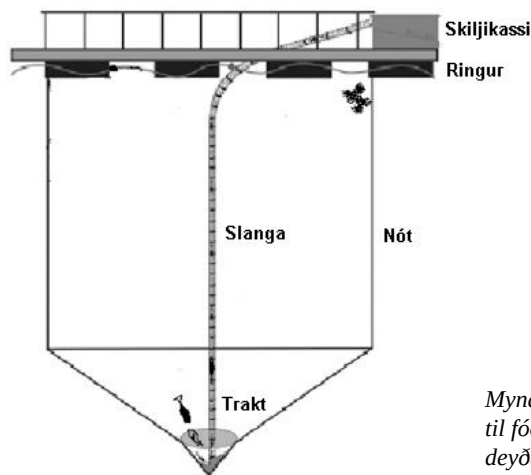
Á alistøðum á sjónum fæst størsta lækkingin av lívrunnum útláti við at minka um fódurspill. Hetta tí at fódur søkkur skjótari enn skarn, og vil tað tí botnfellast nærri alistøðini.

Tøkni, ið kann minka um útlát av lívrunnum evnum og árin á umhvørvið:

- Fódurskipanir, ið verða stýrðar av hita, daglongd, og um fiskurin etur, fódurleivdum v.m. (mynd 4).
- Skipan til at savna upp fódurleivdir, skarn og deyðan fisk, ið órógvur umhvørvið undir brúkinum, Mynd 5.



Mynd 4. Skipan á alistøðum á sjónum við infrareyðum (ovara mynd) og doppler fólara (niðara mynd) til at máta og skráseta fódurspill.



Mynd 5. Uppsavningarskipan til fódurleivdir, skarn og deyðan fisk.

Heilsuviðurskipti

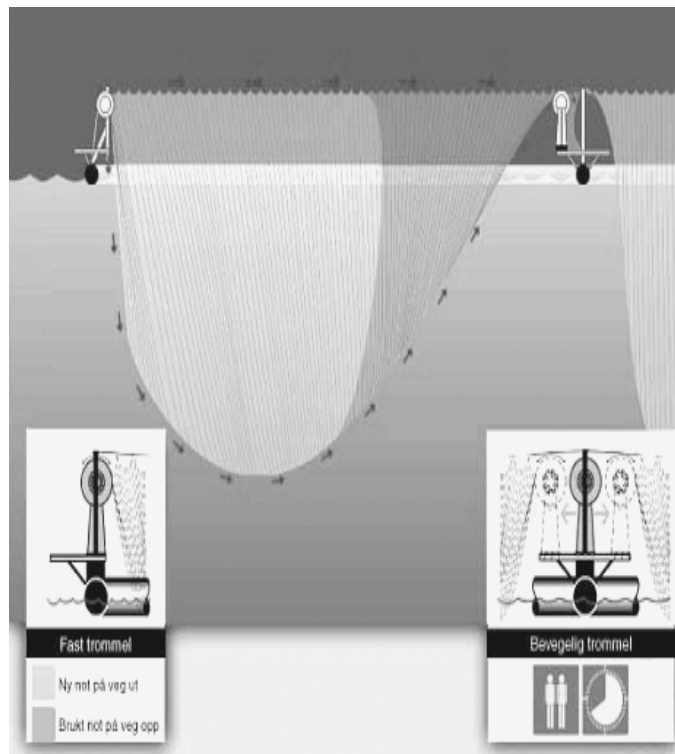
Tækni, ið kann nýtast at tryggja góða heilsustøðu hjá fiski í alistøðum:

- Tillaga fiskatættleikan til streymviðurskipti og hitan í sjónum.
- Eftirlit við umhvørvisparametrum, so sum ammoniak og súrevni, serliga á økjum við lítlum vatnskipti seint á sumri og á heysti.
- Samskipað avlúsing fyri øki, til dømis um várið, fyri at burturbeina mest møguligt av kynsbúnu lýsnum, áðrenn hitin økist.
- Nýta niðursøkt ljós í ringunum í staðin fyri omanáljós fyri at fáa laksin longur niður í ringarnar alt samdøgrið, sum minskar um lúsatrupulleikan.

Útlát av kemikalium

Kopar er tað evni, ið verður mest nýtt á alistøðum á sjónum. Kopar verður nýtt til viðgerð av nótum. Tækni, ið kann minna um ella steðga nýtsluni av koparimpregning:

- Hava dupult sett av nótum, soleiðis at til ber at turka ta einu nótina, meðan hin enn stendur í sjónum. Endamálið er at burturbeina vøkstur á nótini.
- Nýta eltrummlur, sum eru á hvør síni síðu á nótini (Mynd 6) á størri alistøðum fyri at gera nótaskiftið lættari og eggja til túttari skift av størri nótum.
- Spula teir ovastu 2–3 metrar av nótini við hátrýsti, meðan nótin er í sjónum við sergjørdum tóli (Mynd 7)



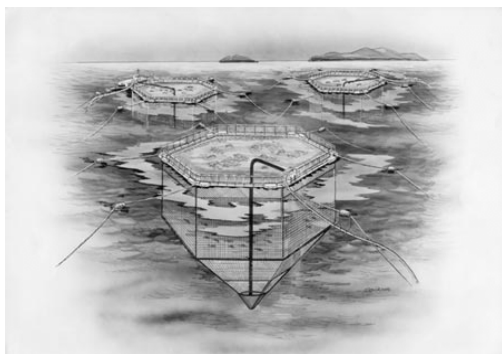
Mynd 6. Á myndini sæst prinsippið við sjálvvirkandi skifti av nótum á alistøð á sjónum.



Mynd 7. Sergjært tól til at vaska nótina

Sloppin fiskur

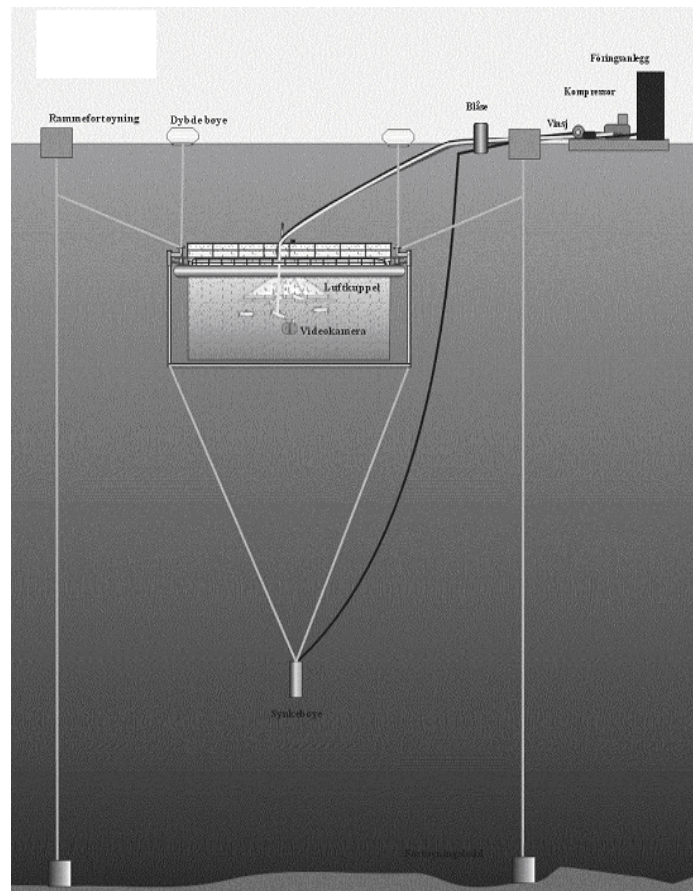
Alistøðin eigur at verða tillagað í mun til streym- og alduviðurskifti á aliðkinum, tað vil siga, hvussu ábart økið er. Í Noregi er ein góðkenningar-skipan og ein nationalur standardur fyri flótandi alistøðir (NS 9415 – Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift). Standardurin var settur í gildi 01.04.2004. Ætlanin við standardinum er at minka um vandan fyri, at fiskur sleppur orsakað av tekniskum ávum og feilnýtslu. Allur útbúnaður, sum skal nýtast, aftaná at standardurin er settur í verk, skal verða góðkendur. Dømi um ymiskan útbúnað, sum kann nýtast á ábærum økjum, síggjast á Mynd 8 og Mynd 9.



Mynd 8. Ringar gjörðir úr gummi.

NS 9415 ásetur eisini krøv til samanseting, uppseting, tilfar og eftirlit av nótum, sum skulu brúkast í alistøðum. Fyri at minka um sannlíkindi fyri at fiskur sleppur, eiga hesi tiltøk at verða sett í verk:

- Eftirlit við nótum og menning av mannagongdum í sambandi við handfaring, íseting av nótum og rakstrarmannagongdum (sum til dømis har bátar leggja at).
- Hava nøktandi ljósbúnað á alistøðini fyri at tryggja móti ásigling og øðrum óhappum.
- Regluligt eftirlit og viðlíkahald av trossum og nótum fyri at finna møgulig hol og veikleikar á alistøðini.
- Skifta nótir regluliga.
- Reglulig eftirlitsfisking við garni.
- Menna mannagongdir fyri útseting av smolti, avlúsing, nótaskift, fódurflutning, tæku av fiski, og tá ið bátar leggja at.



Mynd 9. Búr, ið kann søkkjast. Teknikker som reduserer støy

Óljóð

Óljóð frá alistøðum kann stava frá elgeneratorum, kvørnum til deyðan fisk og fódðingarskipanum. Hesi tiltøk kunna minka um óljóðið:

- Brúka ljóðveikar og isoleraðar elgeneratorar.
- Leggja fódðurslangur undir vatnsskorpuna.

Estetikkur

Viðvíkjandi øðrum brúkaraáhugamálum á firðum, har alistøðirnar liggja, eiga hesi tiltøk at verða framd, so at alistøðirnar ikki eru so sjónskar:

- Boyur eiga ikki at vera í einum liti, ið órógvar umhvørvið.
- Trossar eiga at liggja í eini skipan, ið er sjónsk.
- Alt arbeiðsljós eigur at verða sløkt um náttina, tó undantikið tað ljós, ið stýrir kynsbúning og merking av alistøðum.
- Ljós, ið stýra kynsbúning, eiga at vera undir vatnsskorpuni.

Staðseting av alistøðum og umhvørviseftirlit

Staðsetingin av alistøðum er ógvuliga týðningarmikil fyri at kunna reka burðardyggja aling. Tá ið eitt øki verður valt, eigur at verða mettt um hetta:

- Ein faklig meting av streym,- vind- og alduviðurskiftum á aliøkinum má sammetast við umhvørviskrøv hjá tí ávísa fiskaslagnum, ið skal alast á økinum.
- Alistøðir eiga ikki at leggjast á gáttarfirðum og streymveikum firðum.
- Mælt verður til eina streymstyrki á 5 cm/sekund ella meira fyri at tryggja, at nóg mikið av súrevni er, og fyri at tryggja eina spjaðing av tilfari, ið kann upphópast. Tá fiskatættleikin er lágur, kann kravið til vatnskiftið linkast nakað.

Botnviðurskifti og eftiransing

Árgangsskilnaður og brakklegging av hvørjum aliøki krevur 3–4 øki, sum kunnu brúkast skiftivís. Við hesum ber til, at eitt aliøki altíð liggur brakk.

Árgangsskilnaður minkar um smittu. Brakklegging av einum øki loyvir botndjórálívinum at koma fyri seg aftur. Hetta ger, at sleppast kann undan súrevnistroti, ið kann hava við sær, at gass verður gjørt, til dømis metan og svávlbrinta, ið eru eitrandi fyri fiskin.

Tá ið botndjórasamansetingin er komin á eitt støði, ið kann góðtakast, kann fiskur aftur setast út á aliøkið. Fyri at varðveita botnviðurskiftini á einum øki, verður mælt til at:

- Ansa eftir botnstøðuni við MOM (Matfiskanlegg – overvåkning – modellering); ein skipan, ið verður brúkt til at stýra umhvørvisárin frá alistøðum eftir berievninum á økinum (NS 9410).
- Meta um botnstøðuna við markvirðum fyri eitt nú kopar, sink og lívrundið tilfar.
- Ala við árgangsskilnaði og brakklegging av aliøkjum fyri at minka um smittu millum ættarlið og fyri at sleppa undan súrevnisstroti.
- Meta um longdina av brakkleggingartíðini út frá botndjórasamansetingini og nøgdini av lívrundum tilfari.

BAT yvirlit

Virðini, ið verða nevnd í hesum kapitli, skifta við viðurskiftunum á aliøkjunum, og tey skulu bert nýtast sum vegleiðandi.

Útlát av fódri og skarni

Fóðurnýtslan kann minkast munandi við at nýta tækni, ið kann máta fódurspill, aktivitet og vertikala býtið av fiskunum í ringunum. Slíkar skipanir kunnu geva ein fódurfaktor minni enn 1,00. Hetta kann fáa

útlátið av køvievni og fosfori niður á ávikavíst 45 og 5 kg/tons av framleiddum fiski. Ein skipan, sum uppsavnar fódurspill úr nótini, og flytur tað upp til vatnsorpuna saman við deyðum fiski, vil minka útlátið niður á sama støði, sum við at brúka fóduringsskipanir, sum kunna máta fódurspill. Harumframt vil henda síðstnevnda tækni minka um lívrunnu dálkingina á økinum, av tí at bæði fódurspill og skarn verða uppsavnað.

Heilivágs- og kemikaliunýtsla

Heilivágsnýtslan, í høvuðsheitum antibiotika, er 102 g/tons pr. Framleiddan fisk í Danmark, samanlíknað við 0,005–1g/tons pr. framleiddan fisk í hinum Norðurlöndunum. Orsøkin til høgu antibiotikunýtsluna í Danmark er høgi títtleikin av furunkulosu og reyðmunnsjúku. Í Danmark verða einans 20–25 % av øllum fiski, ið verður settur á sjógv, koppsettur, meðan í hinum Norðurlöndum er talið nærum 100 %. Við at keypa koppsett smolt kann antibiotikanýtslan minkast við yvir 99 %.

Turking av nótum ger tað minni neyðugt at impregnera, og tískil kann sleppast undan at brúka kopar. Fyri stór stálbrúk finst sjálvvirkandi tækni, sum lættir um arbeiðið við nótaskiftinum. Henda sjálvvirkandi tækni kann tó ikki brúkast á stórum rundum plastringum. Til slíkar ringar finst hátrýstbaserað tækni, ið kann burturbeina vøksturin í teimum 2–3 ovastu metrunum, meðan nótin enn er í sjónum. Vasking av nótum longur niður enn tríggar metrar krevur hjálp frá kavara.

Sloppin fiskur

Fyri at minka um talið av sloppnum fiski, kann alistøðin tillagast í mun til, hvussu ábart økið er, og við at brúka ringar/búr, ið kunnu søkkjast niður. Aðrir hættir, so sum eftirlit av nótum, trygging móti ferðslu, viðlíkahald, nótaskifti, eftirlitsfisking og mannagongdir, m.a. tá ið bátar leggja at, kunnu verða við til at minka um sloppan fisk niður í næstan einki.

Framtíðarmenning

Núverandi gransking og menning av tækni fyri at minka um árin á umhvørvið frá aling umfatar millum annað:

- Menning av hættum fyri at endurnýta vatn, uppsavnan av skarni, handfaring og viðgerð av evju, minking av vatnnýtslu, heilivági og hjálparevnum innan aling av ælabogasílum (Danmark).
- Menning av einum lokaðum buri við hartilhoyrandi reinsiskipan, ið higartil hevur givið eina lækking í útláti av fosfori á 90 % (Finnland).
- Royndir at nýta súrløguviðgjørdan fisk til framleiðslu av litevni og tøðevnum (Finnland).

- Menning av vatnviðgerðarskipan í framleiðslu av marinum fiskayngli (Noreg).
- Optimala staðseting av alistøðum (Noreg og Finnland).
- Kanningar av, hvussu væl egnaður laksur og ælabogasíl eru at ala í mun til streym- og alduviðurskifti (Føroyar).

Tilvísing

Beste tilgjengelige teknikker (BAT) for fiskeoppdrett i Norden, Nordic Council of Ministers, TemaNord 2005:528.