



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Kalojen hyvinvointi-indikaattorit kalanviljelyssä

esimerkkejä kirjallisuudesta

Marjukka Rask

erikoistutkija

villi- ja vesieläinpatologian jaosto,
eläinterveystutkimuksen yksikkö

Kalaterveyspäivä 2023

10.3.2023

Kirjallisuus



- Viljellyn kirjolohen hyvinvointi-indikaattorit: työkalut kalojen hyvinvoinnin arviointia varten
 - <https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2021/01/Ty%C3%B6kalut-kalojen-hyvinvoinnin-arviointia-varten-.pdf>
 - Alkuperäinen julkaisu: Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. ja Turnbull, J. F. (toim.) (2020). Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare (310 s.) <https://nofima.no/wp-content/uploads/2020/05/Welfare-Indicators-for-farmed-rainbow-trout-Noble-et-al.-2020.pdf>
 - Oppaan tavoitteena on ollut koota viljelylaitoksille sopivia toiminnallisia ja laboratorioperusteisia hyvinvointi-indikaattoreita, joita voidaan käyttää kalojen hyvinvoinnin arvioinnissa erilaisissa tuotantojärjestelmissä ja –toimissa.
 - Sisältää myös ohjeita indikaattorien käytöstä ja tulkinnasta.
- Hyvinvointi-indikaattori on havainto tai mittaus, jolla saadaan tietoa siitä, missä määrin eläimen hyvinvointitarpeet täyttyvät.
- Hyvinvointi-indikaattoreita käytetään kalan hyvinvointia koskevien tietojen saamiseksi.



Mitä kuuluu?

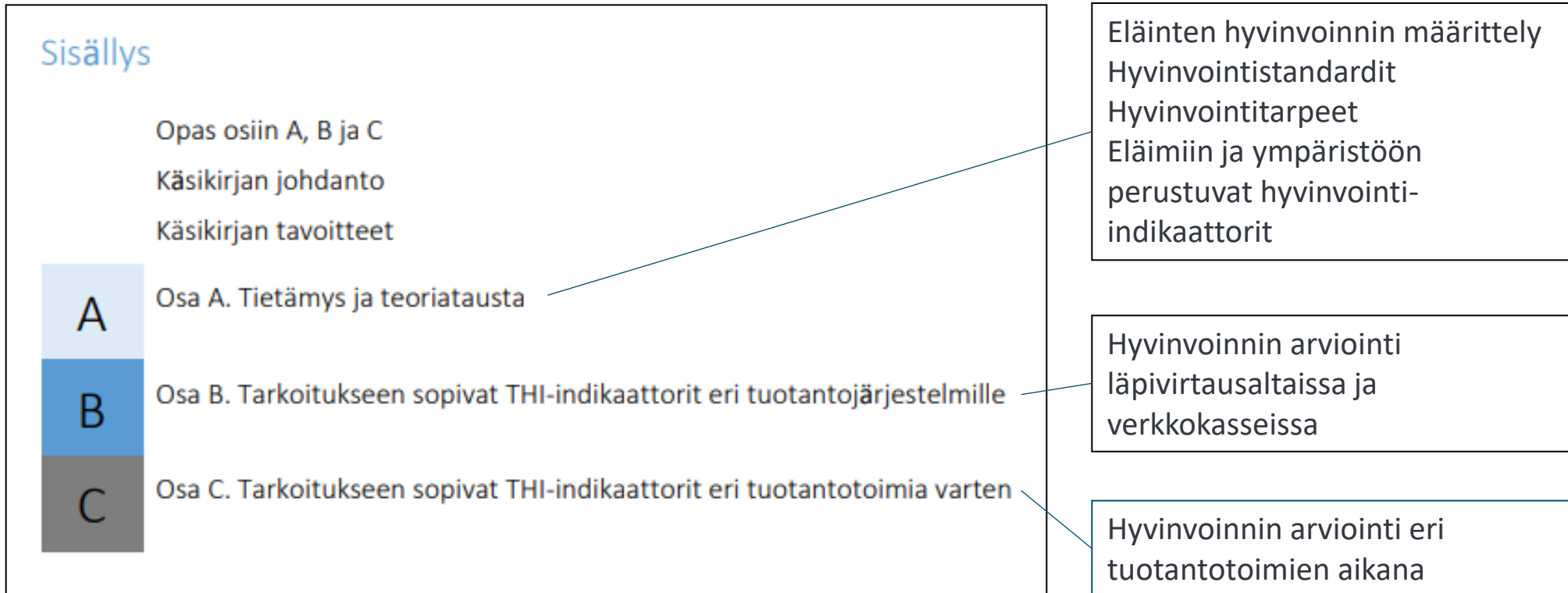


?





Viljellyn kirjolohen hyvinvointi-indikaattorit: työkalut kalojen hyvinvoinnin arviointia varten

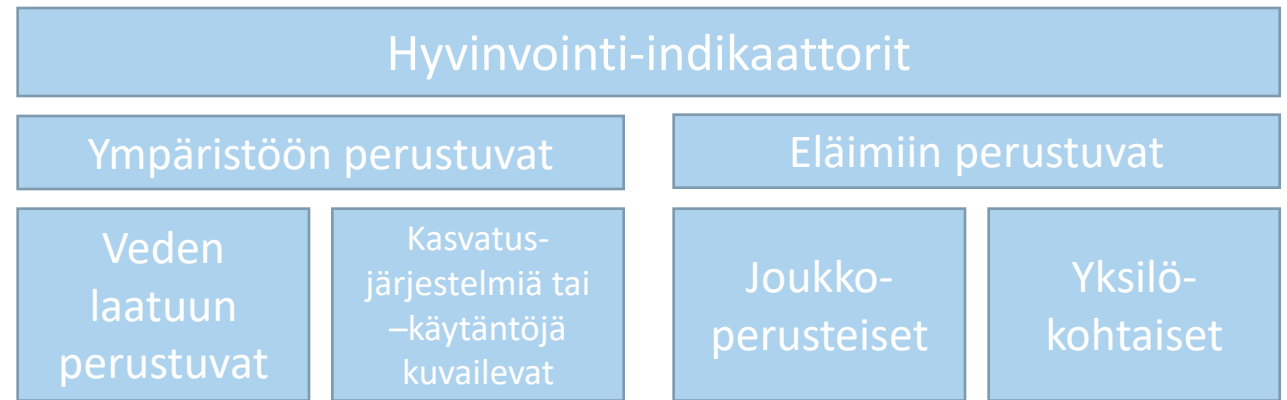


Kuva: suomenkielisestä käännöksestä teoksesta: Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. ja Turnbull, J. F. (toim.) (2020). Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare (310 s.)



Osa A. Tietämys ja teoriatausta

- Johdanto kalojen hyvinvointiin
- Kirjoloheen hyvinvointitarpeet
- Eläimiin perustuvat hyvinvointi-indikaattorit
- Ympäristöön perustuvat hyvinvointi-indikaattorit
- THI- ja LABHI-indikaattorit
 - THI = toiminnallinen hyvinvointi-indikaattori, joka soveltuu kalanviljelylaitoksella käytettäväksi
 - LABHI = laboratorioperusteinen hyvinvointi-indikaattori, joka edellyttää näytteen lähettämistä tutkittavaksi muualle
 - Indikaattori voi myös sekä THI- että LABHI-indikaattori



Esim. happi, lämpötila, kuolleisuus, ruokahalu, käyttäytyminen ja eväauriot

Esim. osmolaliteetti, plasman kortisoli, kloridi, natrium ja magnesium määritykset



Osa A. Eläimiin perustuvat hyvinvointi-indikaattorit

• Joukkoperusteiset hyvinvointi-indikaattorit

- Kuolleisuusaste
- Käyttäytyminen
- Ruokahalu
- Kasvu
- Taudit ja taudintorjunta
- Vedessä esiintyvät suomut ja veri

Yksinkertainen.
Alhainen kuolleisuus
ei välttämättä ole
merkki hyvinvoinnista.

Eläimiin perustuvat
indikaattorit ovat eläimen
ominaisuuksia, jotka voivat
osoittaa, että yksi tai
useampi hyvinvointitarve ei
ole täyttynyt.

Indikaattoreiden
vahvuudet ja
heikkoudet

• Yksilökohtaiset hyvinvointi-indikaattorit

- Kidusten liikenopeus tai hapettumisnopeus
- Refleksinomainen käyttäytyminen
- Meritait
- Kidusten vaaleus ja kunto
- Kuntotekijä ja muut kuntoindeksit
- Nälkiintymistila
- Sukukypsyys
- Meriveden vaikutus
- Tukirangan epämuodostumat
- Evien vauriot ja evien kunto, suomujen irtoaminen ja ihon kunto
- Silmävauriot ja silmien tila
- Kiduskansien epämuodostumat
- Vatsaontelon elimet
- Rokotuksiin liittyvät patologia
- Kortisoli, osmolaliteetti, ioninen koostumus, glukoosi, laktaatti, kuolonkankeuden esiintymisaika, lihasten pH-arvo, lima

Helppo tunnistaa ja havaita.
Verkkoaltaassa
nälkiintyneiden kalojen
osuuden arviointi vaikeaa.

Osa A. Ympäristöön perustuvat hyvinvointi-indikaattorit



- Veden laatuun perustuvat indikaattorit
 - Lämpötila
 - Suolaisuus
 - Happi
 - Hiilidioksidi
 - pH
 - Kaasun kokonaispaine, hapen ja typen ylikylläisyys
 - Ammoniakkitypen kokonaispitoisuus
 - Nitriitti ja nitraatti
 - Sameus ja kiintoaineiden kokonaismäärä

- Kasvatusjärjestelmiä tai kasvatuskäytäntöjä kuvailevat hyvinvointi-indikaattorit

- Veden virtausnopeus
- Valaistus
- Kalatiheys →
- Pinnalle pääsy

Voi olla mahdollista arvioida tarkasti, mutta tiheys voi vaihdella kasvatusyksikön sisällä. Kalojen käyttäytyminen ja kunto vaikuttavat tulkintaan.

”Ympäristöön perustuvat indikaattorit voivat kuitenkin ennakoida ongelmaa, joka ilmenee eläimiin perustuvissa indikaattoreissa vasta, kun eläimen hyvinvointi on jo huonontunut.”

Lähde: suomenkielinen käännös teoksesta: Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. ja Turnbull, J. F. (toim.) (2020). Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare (310 s.)



Osa B. Tarkoitukseen sopivat THI-indikaattorit eri tuotantojärjestelmille

- Läpivirtausta käyttäviin vesiviljelyjärjestelmiin sopivat indikaattorit
- Verkkoaltaisiin sopivat indikaattorit
- Suosituksia eri parametreille
- Morfologiset asteikot kalojen hyvinvoinnin arvioimista varten
 - Kuvia eri vakavuusasteisista ulkoisista vammoista niiden luokittelua varten
 - Spielbergin 6-portainen asteikko rokotusten sivuvaikutuksista vatsaontelossa



Osa C. Tarkoitukseen sopivat THI-indikaattorit eri tuotantotoimia varten

- Hyvinvoinnin seuranta eri toimenpiteiden aikana
 - Eri toimiin liittyvät hyvinvoinnin haasteet ja niiden minimointi
- Hyvinvoinnin arviointi uuden teknologian kehittämisen aikana
- Morfologiset asteikot kalojen hyvinvoinnin arvioimiseksi erilaisten toimien aikana

Esim. terveydentila,
käyttäytyminen,
kuolleisuus, ruokahalu ja
kasvu

Esim. happi, hiilidioksidi,
lämpötila, käyttäytyminen,
terveydentila, kuolleisuus,
vammat

Tiivistäminen
Pumppaus
Teurastus
Lopetus
Kylvetys
Lääkehoidot
Nukutus
Rokotus
Kuljetus
Ruokinta
Puhtaanapito
Lajittelu
Elävien kalojen tutkiminen



Lisää kalojen hyvinvointi-indikaattoreista

- Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. ja Turnbull, J. F. (toim.) (2020). Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare (310 s.)
 - <https://nofima.no/wp-content/uploads/2020/05/Welfare-Indicators-for-farmed-rainbow-trout-Noble-et-al.-2020.pdf>
 - Saatavissa suomeksi nimellä ”Viljellyn kirjolohen hyvinvointi-indikaattorit: työkalut kalojen hyvinvoinnin arviointia varten” <https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2021/01/Ty%C3%B6kalut-kalojen-hyvinvoinnin-arviointia-varten-.pdf>
- Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. & Turnbull, J. F. (Eds.) (2018). Welfare Indicators for farmed Atlantic salmon: tools for assessing fish welfare 351pp.
 - <https://nofima.no/wp-content/uploads/2021/05/FISHWELL-Welfare-indicators-for-farmed-Atlantic-salmon-November-2018.pdf>
 - Posterit: <https://nofima.no/wp-content/uploads/2021/05/FISHWELL-OWI-poster-v1.1.pdf>
- Irlantilainen yhteenveto hyvinvointi-indikaattoreista
 - Ireland’s Seafood Development Agency: Operational welfare indicators
 - <https://bim.ie/wp-content/uploads/2021/11/Operational-Welfare-Indicators-Fish-Health-Guide.pdf>
- MyFishCheck: A Model to Assess Fish Welfare in Aquaculture
 - <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/1/145>

RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

