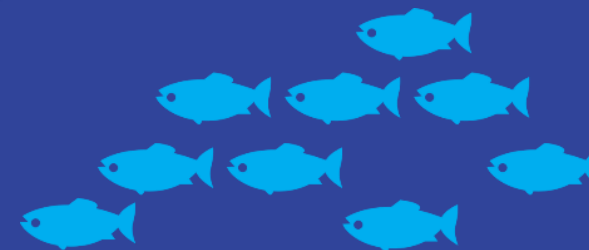


TUKALA - ratkaisuja ja teknologioita kalastuksen kehittämiseksi



Petri Suuronen & Esa Lehtonen

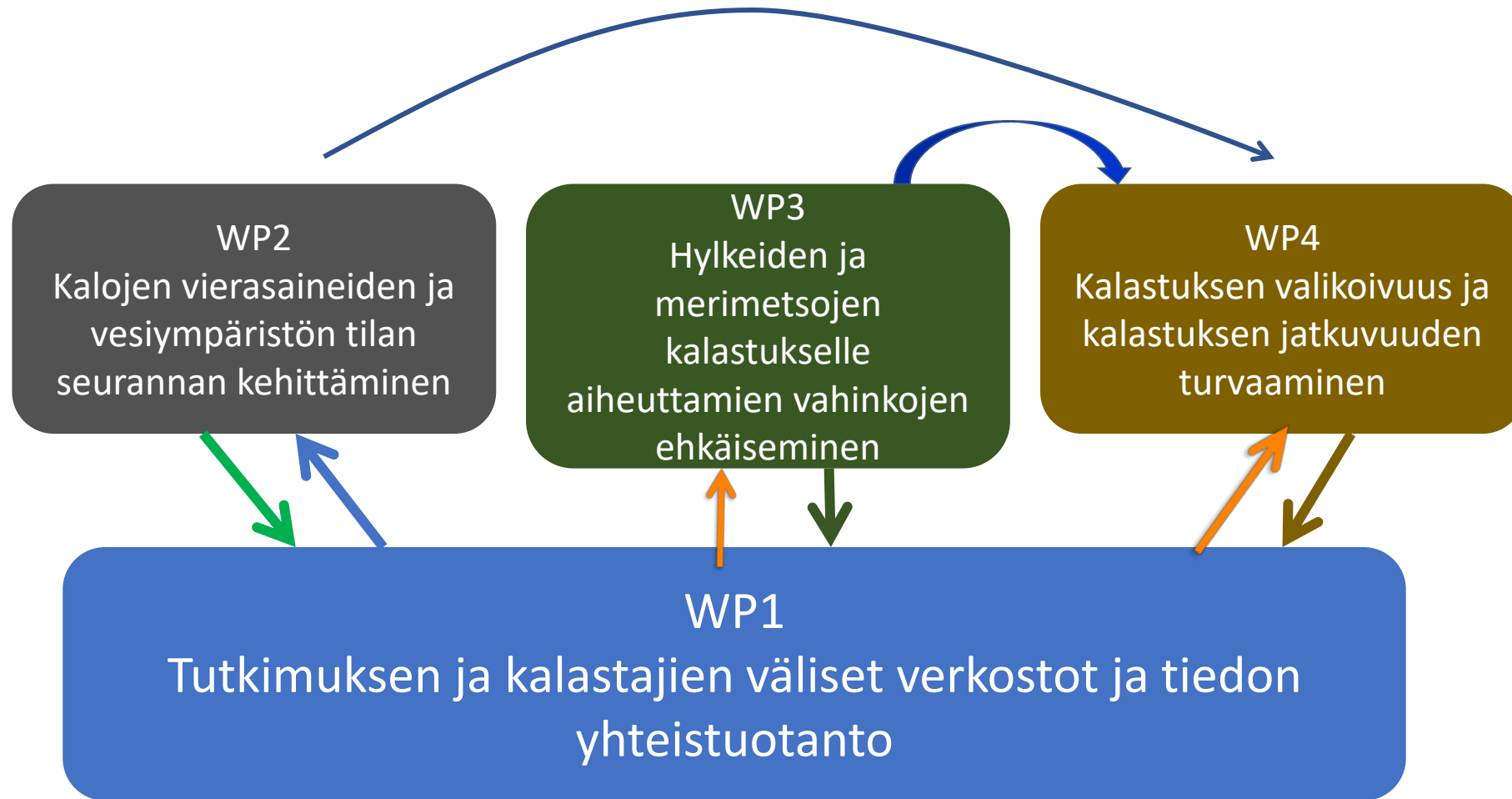
Luonnonvarakeskus (Luke)



Millaisia kehitystoimenpiteitä kalastussektori toivoo?

1. Kalastajien näkemyksille ja tiedoille annettava nykyistä suurempi paino.
2. Suojelusektorin ylivaltaa supistettava ja toimintaympäristön joustavuutta lisättävä.
3. Tieteellinen neuvonanto kalakantojen tilasta ja saaliskiintiöistä järkevöitettävä.
4. Kalastuksen elintilan jatkuva supistaminen lopetettava – suojelualueisiin järki mukaan.
5. Turha ja tarpeeton säätely pois - päätöksenteko paikallistasolle – EU-byrokratia minimoitava.
6. Hallikannan koko palautettava 1990-luvun alun tilanteeseen ja merimetsojen määrää vähennettävä.
7. Hyljetuotteiden kauppakielto purettava.
8. Kalanistutuksia lisättävä ja istukkaiden laatua parannettava.
9. Vapaa-ajan kalastus saatava kuriin.
10. Kalastusoikeuksien saaminen tehtävä joustavammaksi.
11. Investointitukien ehtoja helpotettava ja tukea korotettava.
12. Polttoaineelle saatava korotettu tuki.
13. Kalan bulkkituontia Suomeen rajoitettava.
14. Suomalaisen kalan tuotekehitystyötä edistettävä tehokkaammin.
15. yms

Miten TUKALA vastaa huutoon - Tukalan työpaketit



- Kalaraaka-aineen saatavuuden, laadun ja turvallisuuden parantaminen ja turvaaminen
- Kalastuksen kannattavuuden edistäminen sekä kalastuksen kestävyys turvaaminen
- Kalastukseen liittyvien konfliktien hallinta ja pyyntiteknologian kehittäminen

TUKALAn strateginen johtoryhmä

- Risto Lampinen, MMM
- Tuomas Oikari, Varsinais-Suomen Ely-Keskus
- Kim Jordas, SAKL
- Juha Piilola, SSAK
- Juha Korhonen, Kuusamon Kala Oy
- Juha Karjalainen, Jyväskylän yliopisto
- Katriina Partanen, Pro Kala ry
- Panu Rantakokko, THL
- Johanna Vepsä, MSC Finland
- Timo Myllylä, LUKE
- Tapio Keskinen, LUKE
- Petri Suuronen, LUKE



Työpaketti-1 (verkostot ja yhteistyö)

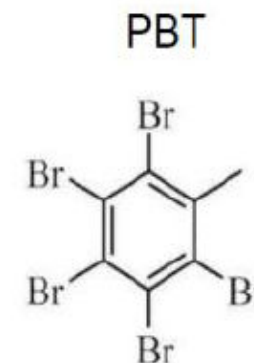
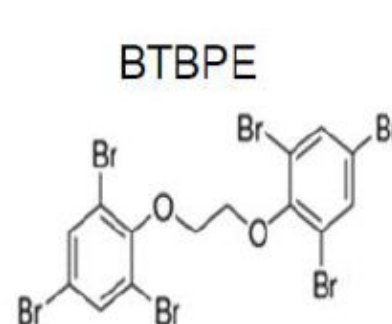
- Automaattinen pienen kalan syöttölaite perkuukoneeseen (muikku, ahven, särki)
- Pienelle yritykselle soveltuva edullinen perkuukone
- Silakan MSC-seuranta
- Kalakantojen seuranta ja kalastajilta saatavan tiedon hyödyntäminen
- Saalispotentiaaliarviot sisävesillä



Työpaketti-2 (vierasaineiden seurannan kehittäminen)

- Silakan (ja muiden lajien) vierasainepitoisuuksien seuranta
- Tietokanta vierasainepitoisuuksista
- THL keskeinen toteuttaja
- **Huom!** Vierasaine-asioilla on suuri vaikutus EU:n suositukseen ja ohjeistukseen

	PeBB	HxBB	BTBPE
Silakka ka (pg/g)	0,55	0,65	0,65
Ahven ka (pg/g)	0,44	0,60	<0,1
Silakka (>LOQ/25)	15/25	15/25	11/25
Ahven (>LOQ/25)	5/5	3/5	0/5



Työpaketti-3 (hylkeet ja merimetsot)

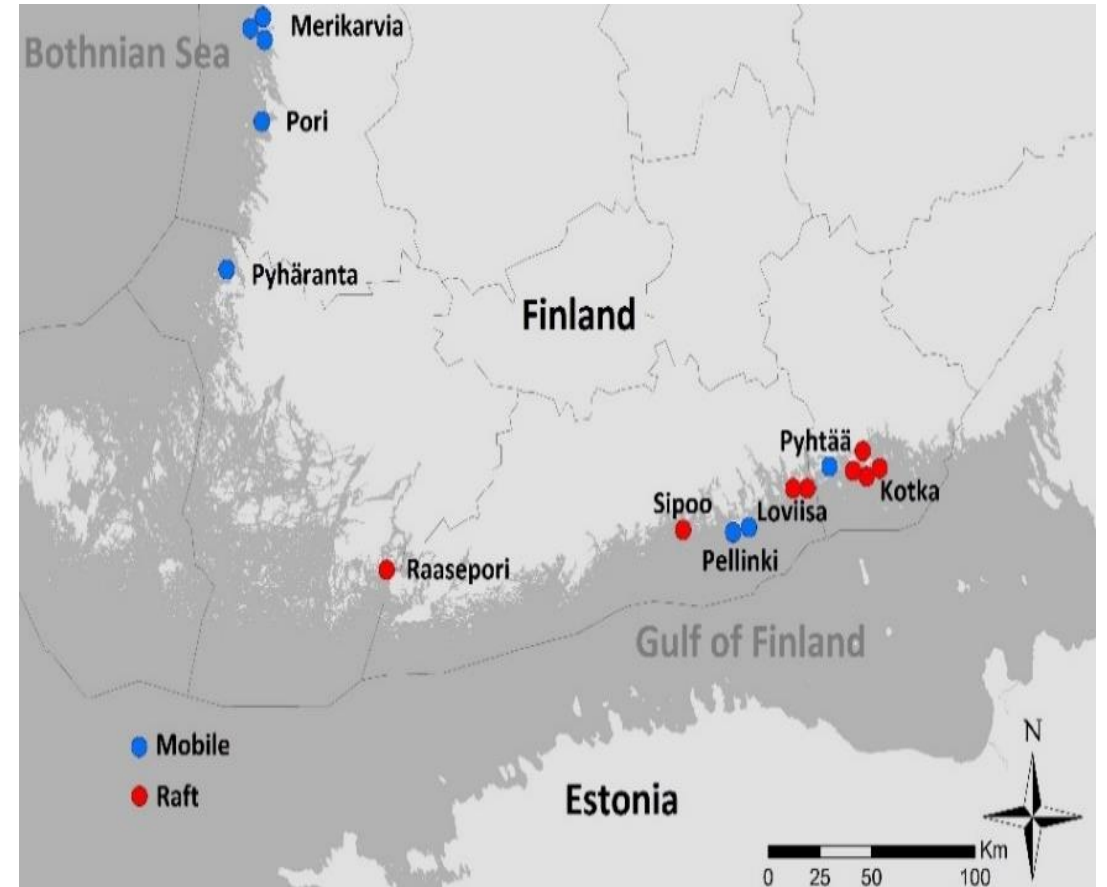
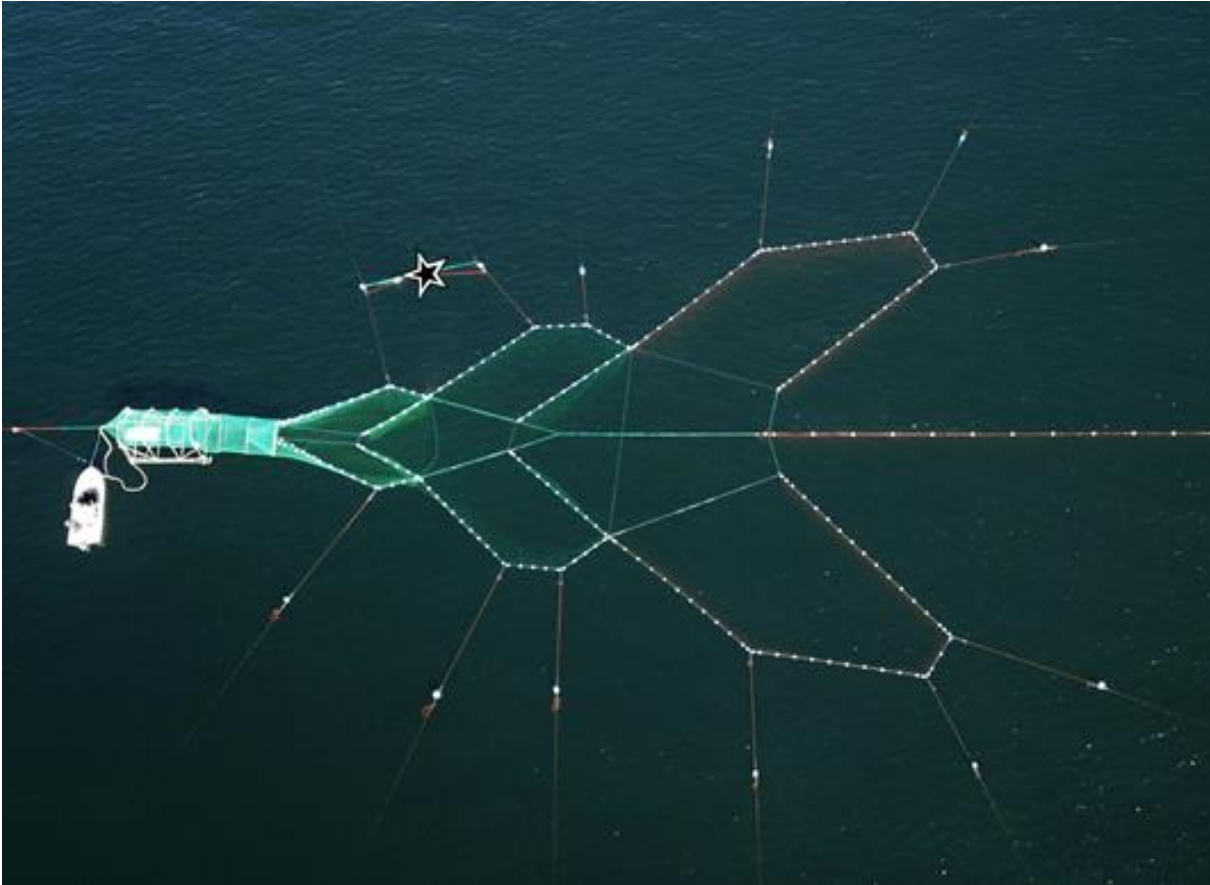
Hyljekarkotin-sovellukset

- Mobiilikarkottimen kehittäminen ja testaaminen
- Rysäparivertailu karkottimilla (18 kalastajaa mukana)
- Vahtikoira eli autonomisesti liikkuva hyljekarkotin
 - Proto 1 kehitetty ja testattu
 - Proto 2 suunnitteilla
- Hyljesuoja-alueet (rannikolla ja joissa)
- Hylkeenpyyntilaite PU-rysään

Merimetsovahinkojen kartoitus



Hyljekarkotinten rysäparivertailu 2020-2021



Ponttonilautalle asennettu Otaq hyljekarkotin



© Luke, Esa Lehtonen

- Alussa hankkeella oli käytössä vain ponttonilautalle asennettuja karkottimia.
- Ankkuroitu rysän potkuverkkojen lähelle.
- Aurinkopaneelit ja tuuligeneraattori tuottavat virran hyljekarkottimelle.
- Huoltotarve vähäinen, mutta monenlaisia ongelmia koettiin muun muassa kovassa merenkäynnissä.

Otaq-karkotin:

- 2-10 kHz vaihtuvista taajuuksista muodostuva ”pulssiseinä” koostuu noin kymmenestä eri taajuudesta, jotka lähetetään sykleinä veden alla, välissä taukoja -> estetään hylkeiden tottuminen
- tehokas vaikutusetaisyys noin 45 m (riippuu olosuhteista)

Liikuteltava (mobiili) hyljekarkotin



- Vuonna 2020 mukaan saatiin helpommin liikuteltava akkutoiminen hyljekarkotin.
- Akuston jännitettä voidaan seurata reaaliaikaisesti – akuston toiminta-aika 4-5 vrk.
- Akut vaihdetaan merellä.
- Miinuksena laitteen raskaus ja akkujen vaihtamisen aiheuttama lisätyö.
- Laite on kaupallisessa tuotannossa.

Miten hyljekarkotin toimi lohirsäkalastuksessa?

- Karkotin lisäsi lohisaalista keskimäärin 60 prosentilla, mutta vaihtelu kalastajien välillä oli suurta.
 - kullakin kalastajalla oli kaksi PU-rysää, joista toisessa oli hyljekarkotin ja toisessa ei ollut
 - kalastajat siirsivät karkottimen viikon välein rysästä toiseen, jotta rysäpaikan vaikutus kumoutuisi tuloksissa
- PU-rysä ja karkotin yhdessä antavat melko hyvän suojan hylkeiltä.
 - Vanhat hallit saattavat olla kuuroja ja eivät reagoi ääneen.
- Tutkimus jatkuu vuonna 2022; mukaan on tullut uusia kalastajia.
- Karkottimen käytöstä syksyn siikarysäkalastuksessa on selvitys käynnissä - vielä ei ole käytettävissä luotettavia tuloksia.



Kalastajien havaintoja hyljekarkotinten vaikutuksista

- Karkottimen käyttöönoton myötä rysille palasi kalojen ”rauhallisuus” - ei enää rysähapaisiin silmäytyneitä eikä vaurioituneita kaloja.
- Saalista saatiin enemmän vertailurysiin verrattuna.
- Hylkeet karttoivat karkotinta ja siikojen havaittiin ajoittain jopa hakeutuvan laitteen läheisyyteen.
 - karkottimen lähialue tarjoaa kaloille eräänlaisen suojapaikan
- Karkottimen ansiosta rysää ei tarvitse käydä kokemassa yhtä usein kuin sellaista rysää, jossa ei ole karkotinta.
- Hylkeiden tottumista karkottimeen ei todettu, mutta tässä asiassa ei ole vielä syytä tehdä lopullisia johtopäätöksiä.
- Rysille pinttyneiden ns. ”asuntohylkeiden” vierailut vähenivät tai ne poistuivat karkottimen käyttöönoton myötä.



Mobiilikarkottimen jatkokehitys

- **Idea:** Mobiili-karkottimen asennetaan aurinkopaneelit.
- Kesäaikaan akkuja ei tarvitsisi vaihtaa kovin usein; ne pääsääntöisesti latautuisivat aurinkoenergialla (*syksyllä tilanne toinen*).
- Yksi työvaihe jäisi pois kiireisellä kalastuskaudella; akkuja ei tarvitse kuljettaa 4 päivän välein maihin ladattavaksi.
- Vaikka paneelien latausteho ei riittäisi lataamaan akkuja täyteen, akkujen vaihtoväli joka tapauksessa harventuisi.
- Prototyypin kokeilut olleet käynnissä:
 - Litiumakkujen avulla käytettävissä oleva sähkömäärä n. 30 % suurempi vastaavan kokoisiin AGM-akkuihin nähden (korkea hinta rajoittava).
- Mobiilikarkottimen koon ja painon vähentäminen toinen keskeinen tavoite.



Hyljekarkottimesta voisi olla hyötyä myös verkkokalastuksessa



Silakkaverkkojata ilman hyljekarkotinta



Hyljekarkotin verkkojadan äärellä

- Asia vaatii lisätestausta ja kehittämistä!

Autonomisesti liikkuva hyljekarkotin (Proto-1)



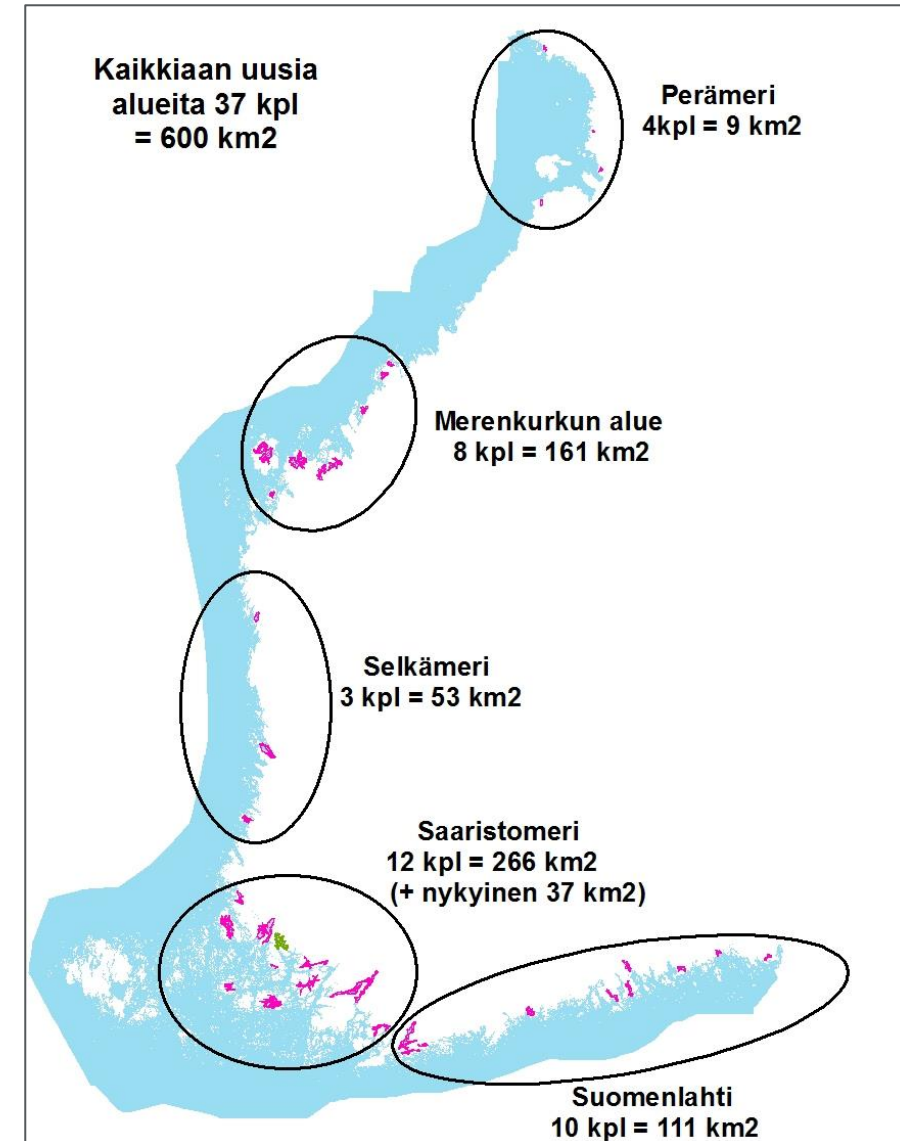
- Autonomisesti liikkuvalla hyljekarkottimella voidaan ylläpitää karkoitusteho laajemmalla alueella; laite on jatkuvassa liikkeessä.
- Voisi soveltua esim. vesiviljelylaitaiden ja verkkojatojen suojeluun – korvaisi usean paikallaan olevan laitteen.
- Protoa on kehitetty vuodesta 2020 ja Aalto yliopisto tuli mukaan 2021.
- Alus kulkee sähkömoottorin voimalla (automaattinen ohjailu) - keulamoottori yhdistetty karttaplotteriin.
- 12 voltin akusto, jonka lataus EFOY polttokenno-latauslaitteella (metanoli) -> pitkä toiminta-aika
- Laitteessa on etämonitorointi 4G verkon kautta:
 - live-video
 - virrankulutus, sijainti, suunta ja nopeus
 - paineilmatoiminen Geofence hätäankkurointitoiminto

Uusi kehitysversio (Proto-2) suunnitteilla

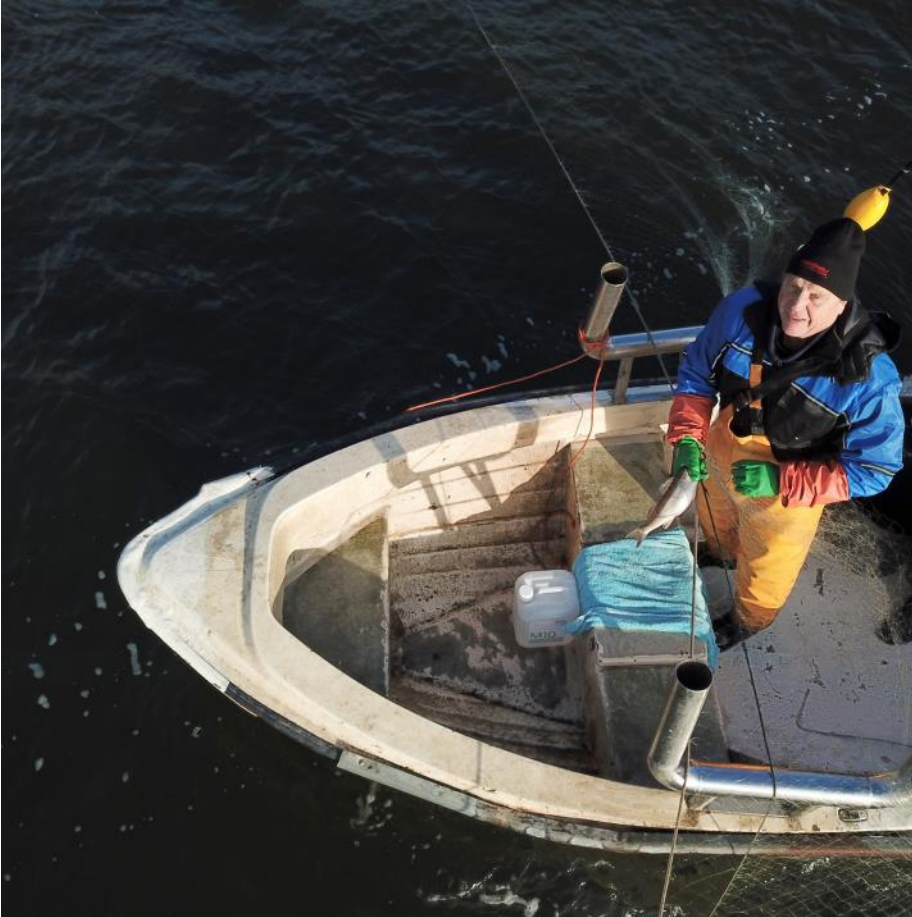
- Uusi kehitysversio vahtikoirasta ja siihen liittyvä Aalto yliopiston diplomityö on suunnittelupöydällä:
 - Luken ja Aalto yliopiston yhteistyöhanke + muita teknologia-partnereita
- Uusi versio ei välttämättä perustu proto-1 ratkaisuihin.
- Vuosina 2022-2023 toteutettavan jatkokehityshankkeen tavoitteena on muun muassa:
 - laite on vakaa ja kykenee toimimaan vaihtelevissa olosuhteissa
 - yhtäjaksoinen toiminta-aika on useita viikkoja
 - huoltotarve vähäinen
 - laite hakeutuu autonomisesti lataus-alustalle kun akun jännite vähenee tai jokin muu syy edellyttää lataus-alustalle paluuta
- Tällaista laitetta ei ole toistaiseksi markkinoilla. Tavoitteena on laitteen tuotteistaminen ja kaupallinen valmistus (*jota Luke ei hoida*).

Hyljevapaiden alueiden muodostaminen karkottimien avulla

- Suomen rannikolla on lahtialueita, jotka saattavat olla suljettavissa hylkeiltä karkottimien avulla → hyljevapaat alueet.
- Naantalin aukkoon johtavissa salmissa on vuodesta 2018 alkaen kokeiltu hyljekarkottimia, joista on saatu rohkaisevia tuloksia.
- Tänä vuonna salmiin asennetaan aikaisempaa tehokkaammat, pohjalle ankkuroitavat karkottimet (AceAquatec US-3).
 - Karkottimien asentaminen salmien pohjalle on etu lauttoihin verrattuna ja veden pinnalla ei ole mitään laitteita.
 - AceAquatec yhtiö takaa 200 m kaapelipituuden.
- Luke ei ole toimija rannikolle tulevaisuudessa mahdollisesti muodostettavissa hyljevapaisissa alueissa; Luke kehittää ja testaa menetelmiä, ja voi tarvittaessa konsultoida.
 - Jos hyljevapaita alueita muodostetaan, jokaiselle alueelle tarvitaan paikalliset toimijat, jotka vastaavat hankkeesta.
 - Teknisesti melko haastavaa hommaa. **Tarvitaan koulutusta!**



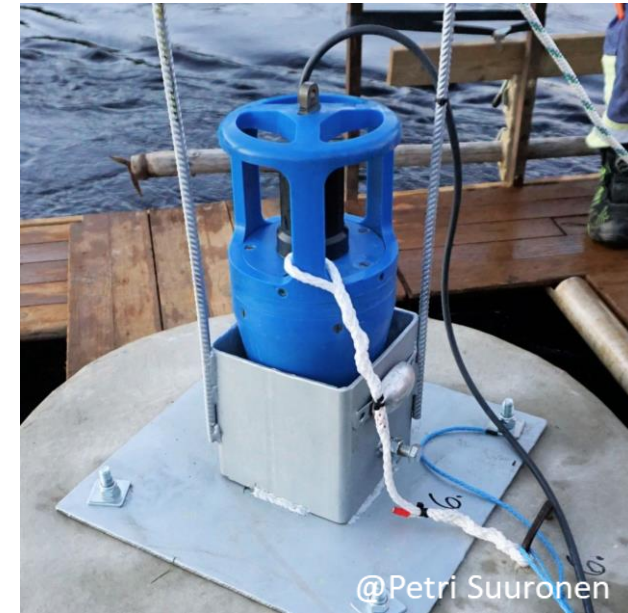
Naantalin kalastajien havaintoja syksyn 2018-2021 koejaksoilla



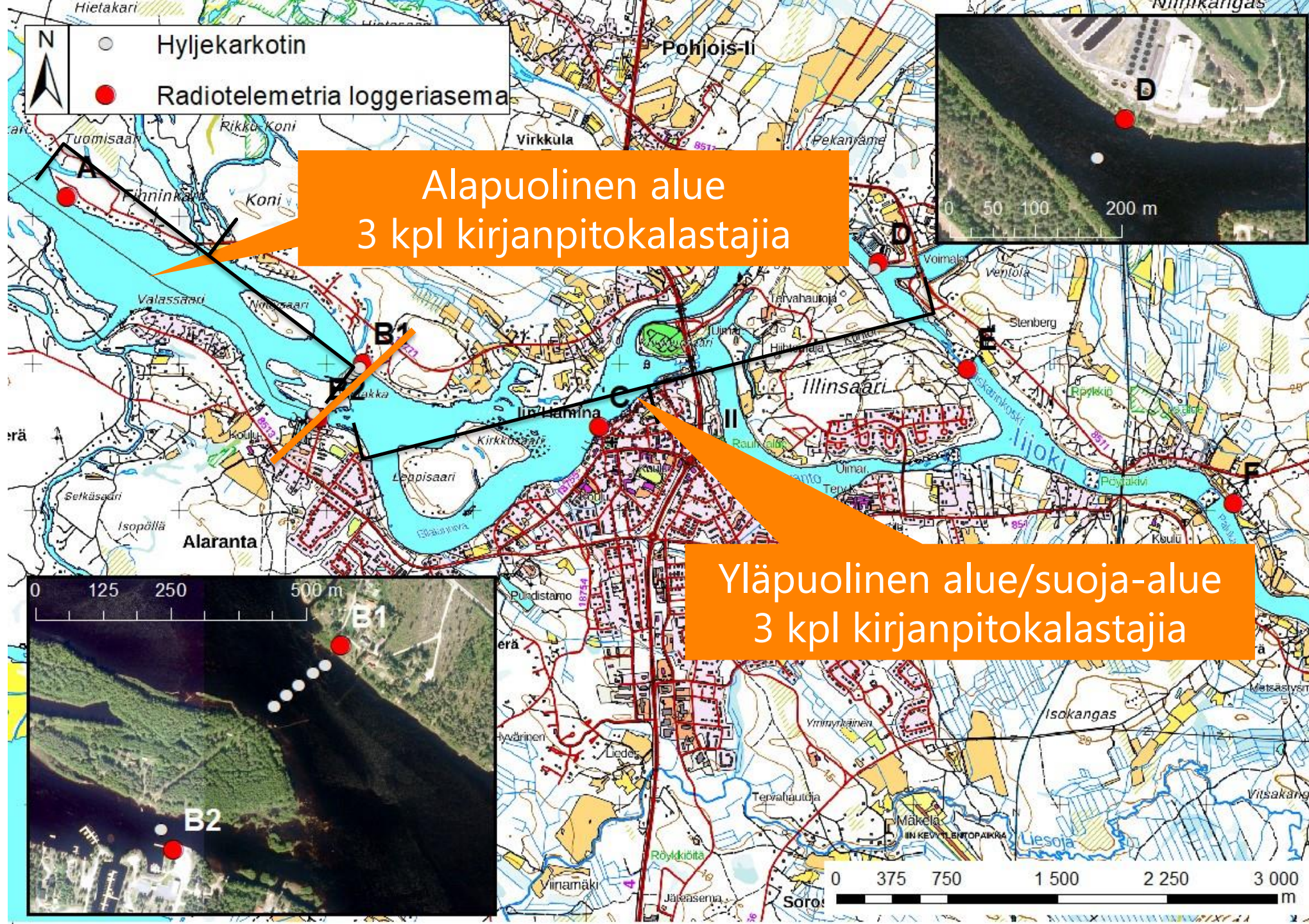
- Verkkovauriot vähäisempiä aiempiin vuosiin nähden.
- Saalisvahinkoja aiempaa vähemmän.
- Hylkeiden aiheuttamaa pakoilmiötä mataliin vesiin aiempaa vähemmän.
- Hyljesuojaus ei ole ollut riittävä:
 - karkottimien välimatka liian suuri?
 - vanhojen ja kuurojen hylkeiden tuoma ongelma!
- Nyt edetään uusilla laitteilla ja koejärjestelyllä.
- Paikallisten toimijoiden mukanaolo oleellisen tärkeää!
 - Olavi ja Erkki Sahlsten, Merimasku
 - Esa Tähti, Masku
 - Rauno Tähtinen, Merimasku
 - Pertti Lehtola, Askainen
 - Janne Aaltonen, Masku
 - Jani Kallonen ja Markku Kallonen, Naantali

Jokisuiden sulkeminen karkottimilla

- Kemijoen ja Iijoen suulla siian emokalapyynti ja kaikki muukin kalastus kärsii raskaasti hylkeistä.
- Selvitämme syksyllä 2022 Iijoella voitaisiinko asiaa helpottaa uuden sukupolven hyljekarkottimilla:
 - Iijoen suualueelle (padon alapuolelle) asennetaan riviin 5 + 1 hyljekarkotinta – niitä testataan 2 kk.
- Jos karkottimet toimivat Iijoella, ensi vuonna niitä voidaan kokeilla esim. Kemijoen suulla, joka on haasteellisempi kohde kuin Iijoki:
 - Voidaan tarvita uusia teknisiä ratkaisuja muun muassa karkottimien vedenalaisten kaapeleiden osalta.
 - Voi olla vaikea vetää jokaisesta karkottimesta oma kaapeli rantaan.
- Paikallisten toimijoiden mukaantulo ensiarvoisen tärkeää
 - Luke ei yksinään kykene tekemään kaikkea.



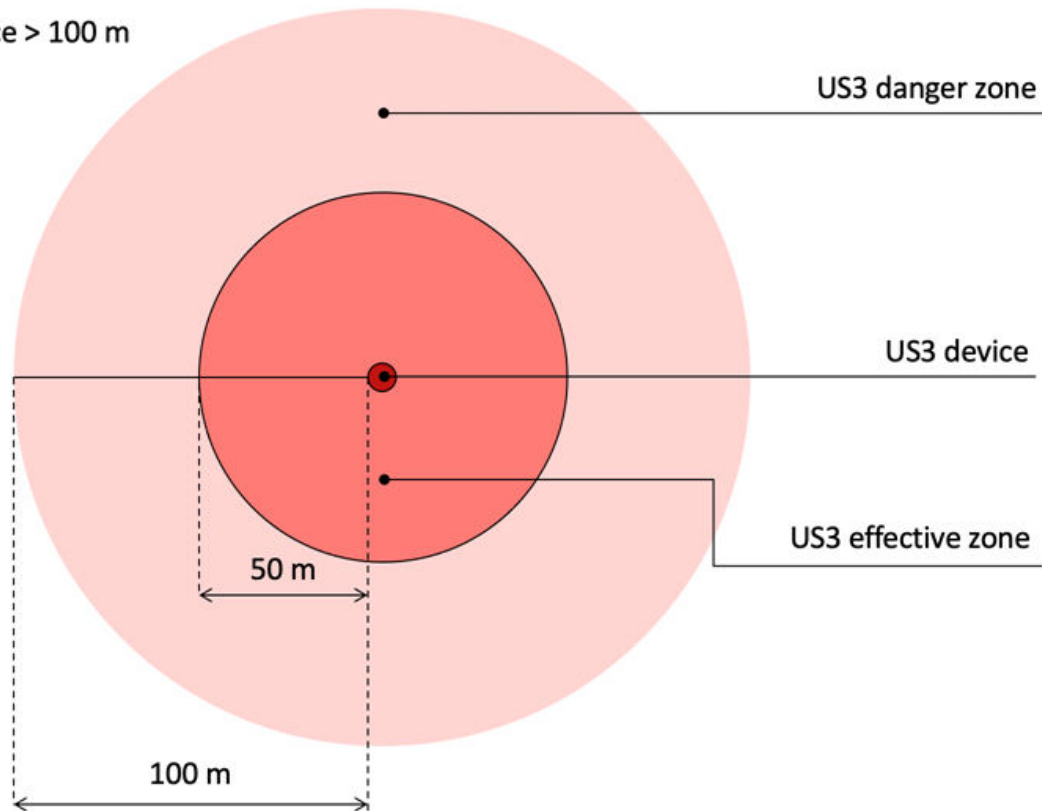
lijoki



Vaikutus- ja vaara-alue: valmistajan näkemys (AceAquatec)

Safe zone:

where distance from US3 device > 100 m



Hylkeen pyyntilaite PU-rysään

- Luke jatkaa pyyntilaitteen kehittämistä yhteistyössä kalastajien kanssa:
 - Laitteesta tehdään kevyempi, helpommin käsiteltävä ja tehokkaampi; uudet super-lujat muovimateriaalit.
 - Kevyen ja kelluvan pyyntilaitteen kalterikehikon testaus alkaa 2022 syksyn siianpyynnin yhteydessä Selkämerellä
 - Laukaisumekanismi on sama kuin aikaisemmassa versiossa, mutta portin virittäminen yläasentoon on aiempaa helpompaa; portin yläosa on lähellä veden pintaa.
 - Muovikehikko kiinnitetään vanteeseen yläosasta ja alaosasta (ei takerru rysän kuljetuksessa ja laskussa hapaisiin, eikä heilu haitallisesti merenkäynnissä).
 - Teräsportti viedään rysälle vasta kun pyydys on pyyntikunnossa tai kun hylkeitä ilmaantuu rysän läheisyyteen; teräsportti lasketaan yläosan raosta kehikon sisälle.
- Jos pyyntilaite toimii ja otettaisiin laajasti käyttöön, se toisi helpotusta, koska silloin poistettaisiin järjestelmällisesti juuri ne hallit, jotka vierailevat rysissä.



Photo: Modul Plastic Oy

Muita hankkeita liittyen hylkeeseen

- **RECOFI**: Luken hanke, jossa on etsitty nykyistä tehokkaampia lähestymistapoja ja keinoja hylkeiden ja kalatalouden välisen konfliktin lieventämiseksi. Luke-raportti on painossa ja ilmestyy lähiaikoina.
- **RESOCO**: Pohjoismainen hanke, jossa selvitetään millaisia keinoja Itämeren maissa on kehitetty hylje-vahinkojen vähentämiseksi ja hylje-konfliktin lieventämiseksi.
 - Suomi, Ahvenmaa, Ruotsi, Viro, Tanska ja Puola mukana.
 - Tavoitteena on myös avata HELCOMin epärealistiset ja jopa ristiriitaiset suojelukriteerit.
 - Raportti ilmestyyneen alkuvuodesta 2023.



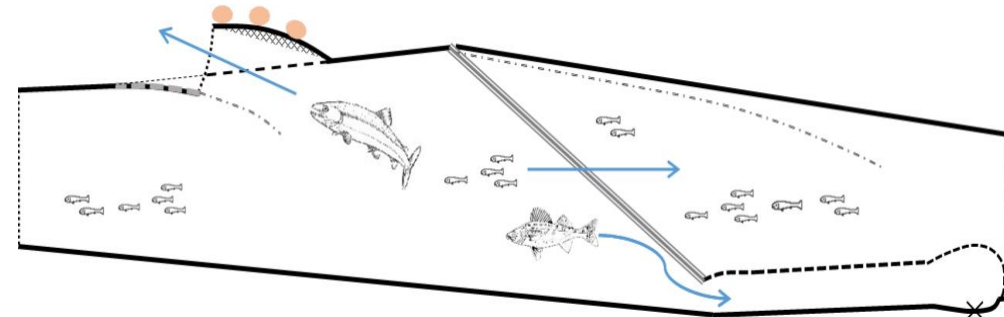
Työpaketti-4 (kalastuksen valikoivuus ja jatkuvuus)

Rysä- ja mertakalastuksen kehittäminen

- Tavoitteena parantaa kannattavuutta (pyytävyys, tekniikka)
- Mahdollistaa tarvittaessa siirtymisen pois verkkopyynnistä
- Kylmän veden kuharysä yksi kehityskohde:
 - kokeelliset työt kuhan käyttäytymisestä aloitettu
- **Kalalaskuri**

Troolisäleikkö

- Uhanalaiset lohikalat sivusaalisongelma sisävesi-troolauksessa (Saimaan vesistössä)
- Säleikkö + pakoaukko mahdollistaa lohikalojen pakenemisen
- Suomukalat liukuvat ritilää pitkin alempaa peräpusssiin
- Tavoitteena parempi ekologinen kestävyys
 - lupapolitiikka



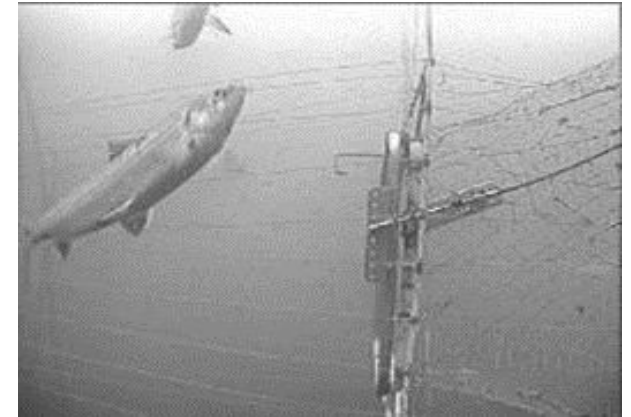
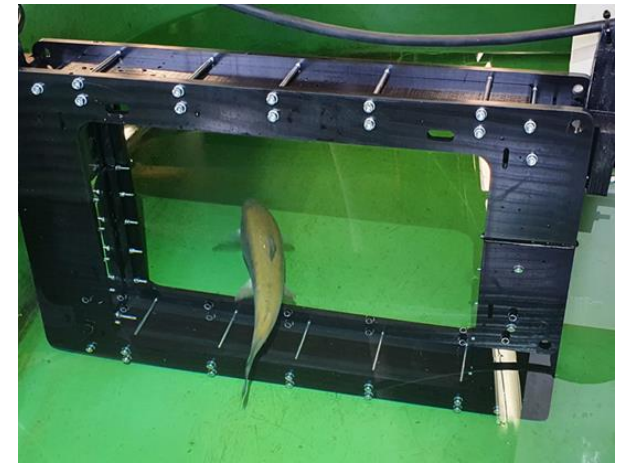
Lohen eloonjäänti koentasukalla

- Vuosina 2020 ja 2021 tutkittiin PU-rysästä vapautetun lohen eloonjääntiä.
- Vuonna 2021 selvitettiin lisäksi eloonjäännin eroa kun käytetään tavanomaista koentakourua tai nostosukkaa.
- Eloonjäänti on hyvä kummallakin koenta-tekniikalla.
- Nostosukka oli kalastajien mielestä hankala käyttää – edellyttää nosturia.
- Jos on tarvetta kehittämiselle, panokset kannattanee keskittää kouruun.



Laser-tekniikkaan perustuva kalalaskuri PU-rysään

- Tavoitteena reaaliaikaisen kalamäärälaskurin kehittäminen - Proto-versiosta seuraava versio (mobiilisovellus)
- Laitteen avulla voidaan vähentää turhia koentakertoja ja siten säästää työaikaa sekä polttoainetta.
- Kalalaskurin porttirakenne perustuu laser-tekniikkaan ja se toimii myös pimeässä - tietoa saadaan näin ollen kaikissa tilanteissa.
- Pyydykseen ja sieltä ulos uivien kalojen rekisteröinti
- Laitetta on kehitetty Aalto yliopiston ja kaupallisten kalastajien yhteistyönä.
- Kiinnostusta myös viljelypuolella.
- Tavoitteena on tuotteistaminen.



Yhteistyö laajaa

- Kaupallisia kalastajia sekä rannikolta että sisämaasta
- SAKL, SSAK
- THL
- Aalto yliopisto
- Jyväskylän yliopisto
- SYKE
- Kerimäen Kalatalo
- Future Mission
- Teknologia-yritykset
- yms

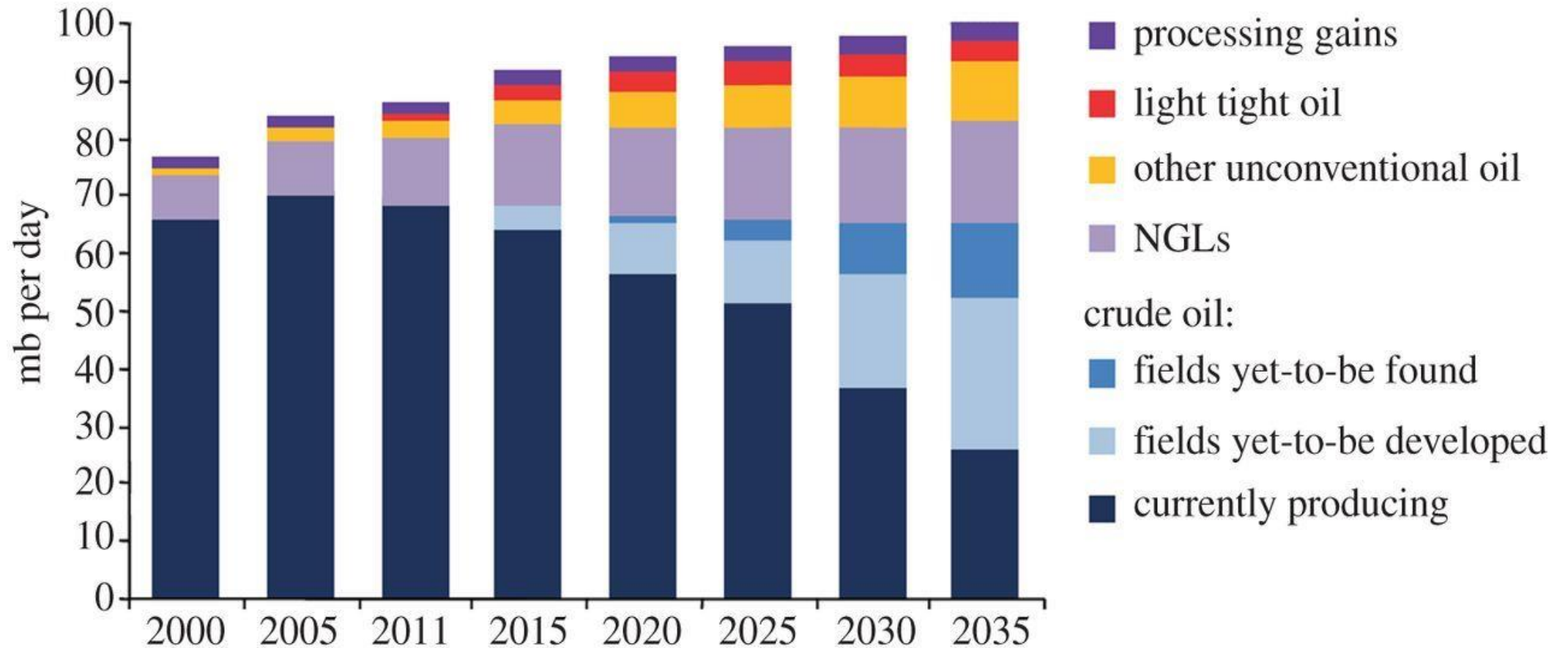


Mahdollisia uusia kehittämisaihteita

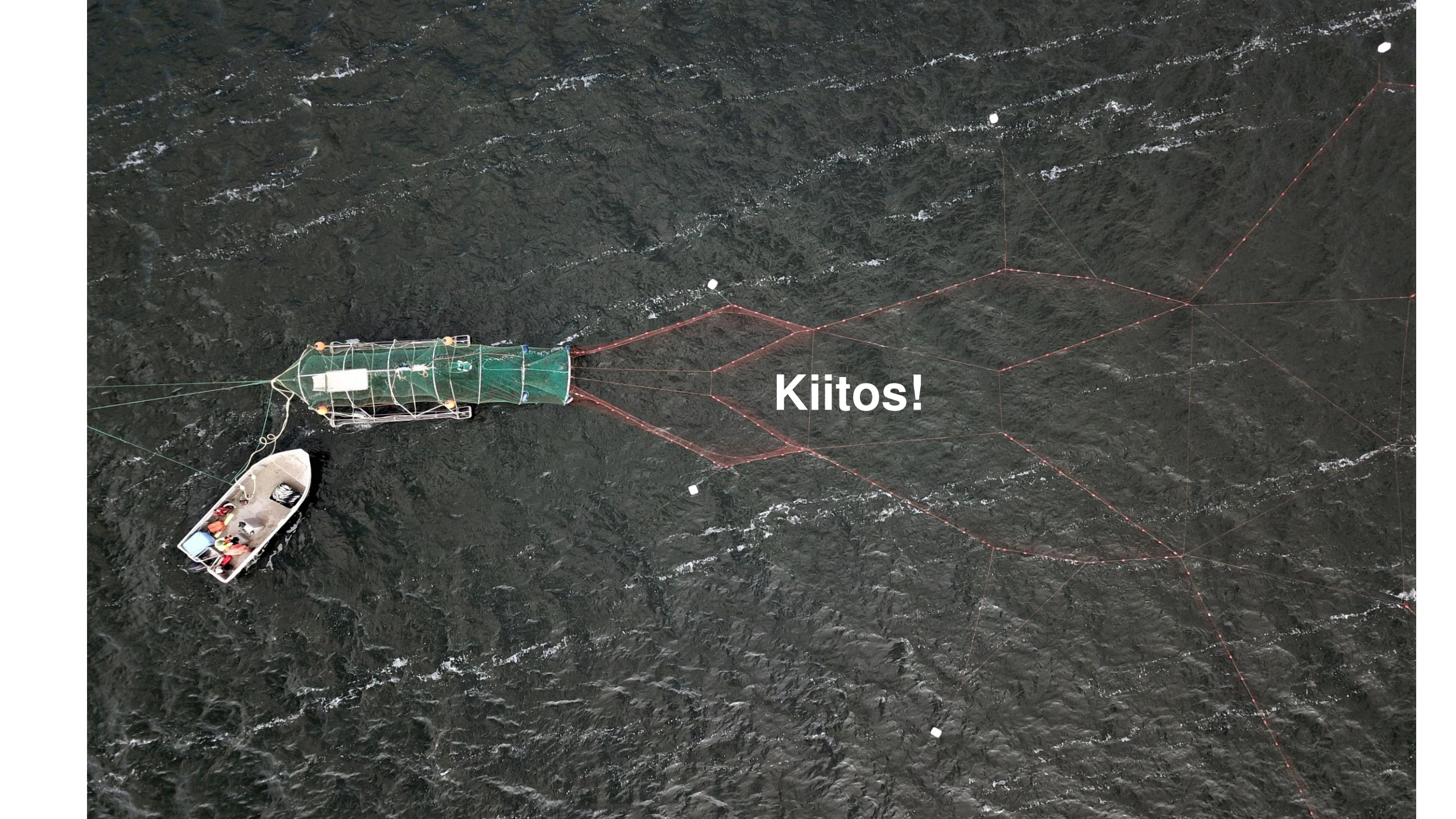
- Uusien teknologioiden tehokas käyttöönotto kalastuksessa + uudet teknologiat muun muassa rysä- ja nuottapyynnissä (**silakka tärkeä**)
- Maihintuotavan saaliin laadun parantaminen (**erityisesti silakka**)
- Pienen kalan käytön lisäämiseen tähtäävät toimenpiteet
 - pienen kalan perkauskone + käsittely ja massaus + uudet tuotteet
 - piikkikalojen hyödyntäminen (öljy, rehu)
- Uudet esikäsittelyteknologiat
- Kalan sivuvirtojen tehokkaampi käyttöönotto
- Kalastuksen työergonomia – uudet teknologiat - terveenä eläkkeelle
- Pyydysten likaantumisen tehokkaampi estäminen – uudet materiaalit
- Merituulipuistojen vaikutukset kalastukseen – uudet mahdollisuudet?
- Energian käytön tehostaminen – uudet energiaratkaisut – sähkövene?
- Yrityskohtaiset kehittämissuunnitelmat
 - Infra, teknologia, talous, laatu, jalostus, suoramyynä, rahoitus



Ennustettu maailmanlaajuinen öljytuotteiden tarjonta



International Energy Agency (IEA) projection of global all-liquids production to 2035.

An aerial photograph showing a fishing operation. A small white boat with several people is in the lower left, pulling a large green fishing net. The net is being hauled in from the right side of the frame. The ocean is dark and choppy. The word "Kiitos!" is written in white text in the center of the image.

Kiitos!