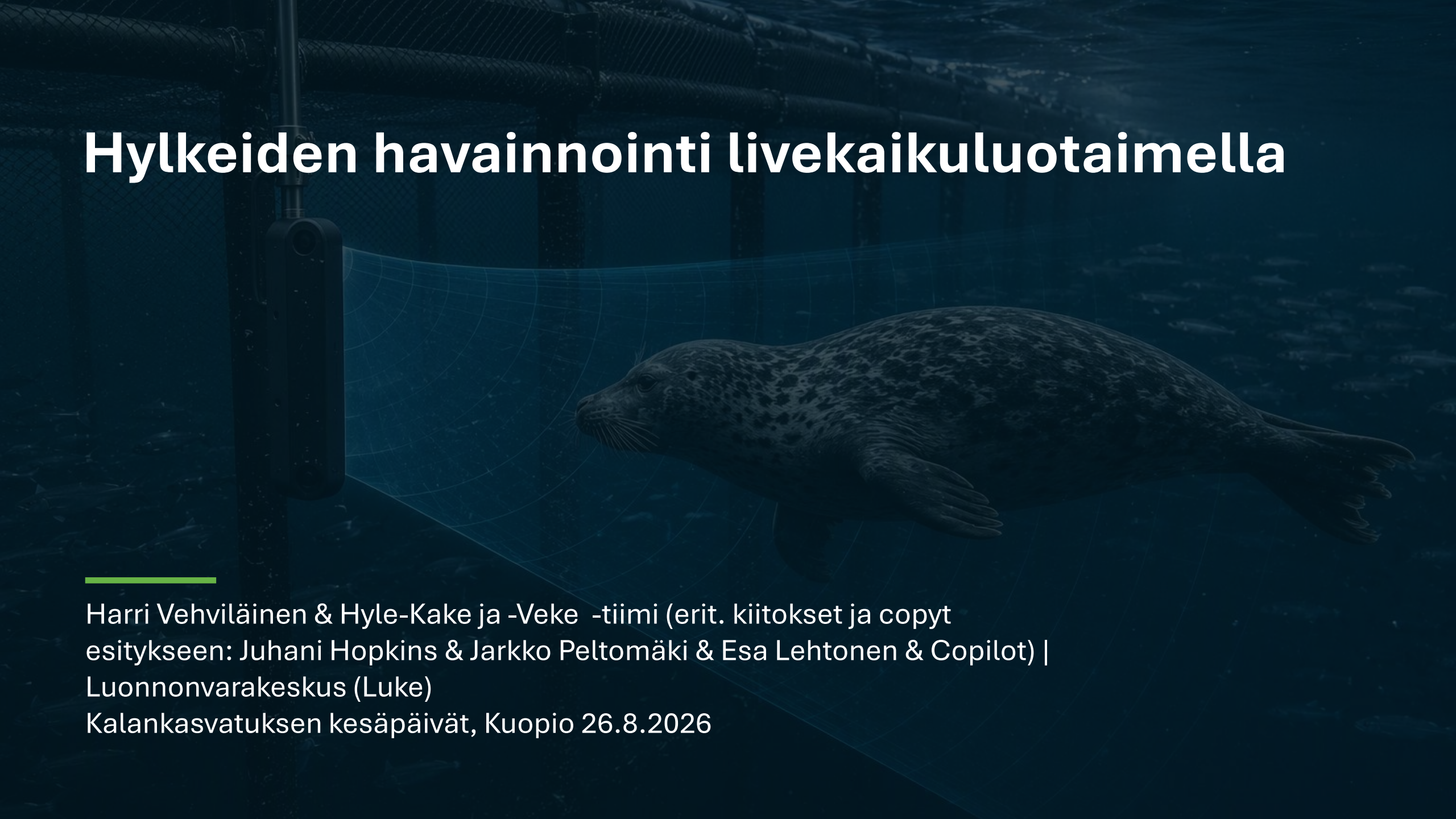
Hylkeiden havainnointi livekaikuluotaimella



Harri Vehviläinen & Hyle-Kake ja -Veke -tiimi (erit. kiitokset ja copyt esitykseen: Juhani Hopkins & Jarkko Peltomäki & Esa Lehtonen & Copilot) | Luonnonvarakeskus (Luke)
Kalankasvatuksen kesäpäivät, Kuopio 26.8.2026

© Erkki Oksanen

Hylkeiden havainnoinnin ja haittojen hallinnan kehittäminen kalastuksessa ja vesiviljelyssä – hankkeet

Hankkeissa kehitetään teknologioita hylkeiden käyttäytymisen tutkimiseksi kalastuspyydysten ja kalanviljelylaitosten ympäristössä sekä tuotetaan tietoa hylkeiden suorista ja epäsuorista haitoista kalataloudelle.

https://www.luke.fi/fi/projektit/hylekake

(Ely Hankenumero: 295221, Luke: 41007-00298401)

https://www.luke.fi/fi/projektit/hyleveke

(Ely Hankenumero: 295305, Luke: 41007-00299501)

Euroopan unionin osarahoittama

Euroopan meri-, kalatalous- ja vesiviljelyrahasto
EMKVR

Hylje voi olla paikalla, vaikka kukaan ei näe sitä.

1	**Näkyvyys**	Sameus, pimeys ja aallokko rajaavat havaintoja
2	**Ajallinen peitto**	Satunnainen käynti kertoo vain yhden hetken
3	**Käyttäytyminen**	Pinnalla käyminen ei paljasta reittiä tai toimintaa
4	**Vaikutus kaloihin**	Tarvitaan samanaikainen tieto hylkeestä ja kalaparvesta

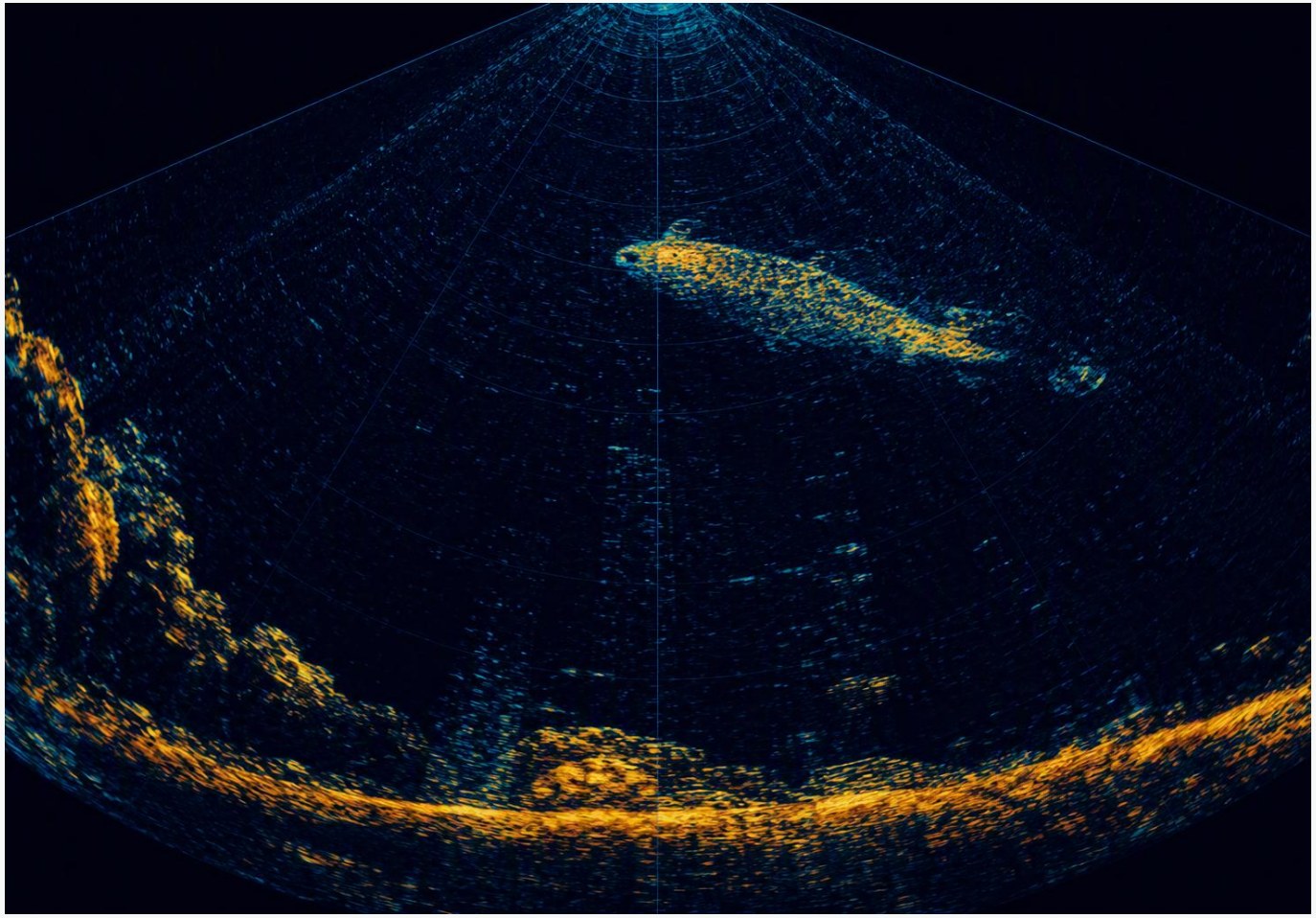
HYLE-hankkeen kysymys

Voimmeko tehdä vedenalaisesta hyljehavainnosta

- **jatkuvan ja olosuhteista riippumattoman**
- **automaattisesti käsiteltävän**
- **riittävän edullisen kenttäkäyttöön?**

Tavoite ei ole vain nähdä hylje, vaan ymmärtää milloin, missä ja mitä se tekee.

Livekaikuluotain näyttää liikkeen suunnan ja muodon



1. Anturi lähettää ultraäänipulsseja
2. Kohteista palaavat kaiut muodostavat liikkuvan kuvan
3. **Useat keilat näyttävät etäisyyden lisäksi suunnan**
4. **Tallenne siirtyy tietokoneelle analysoitavaksi**

Ei tarvitse valoa

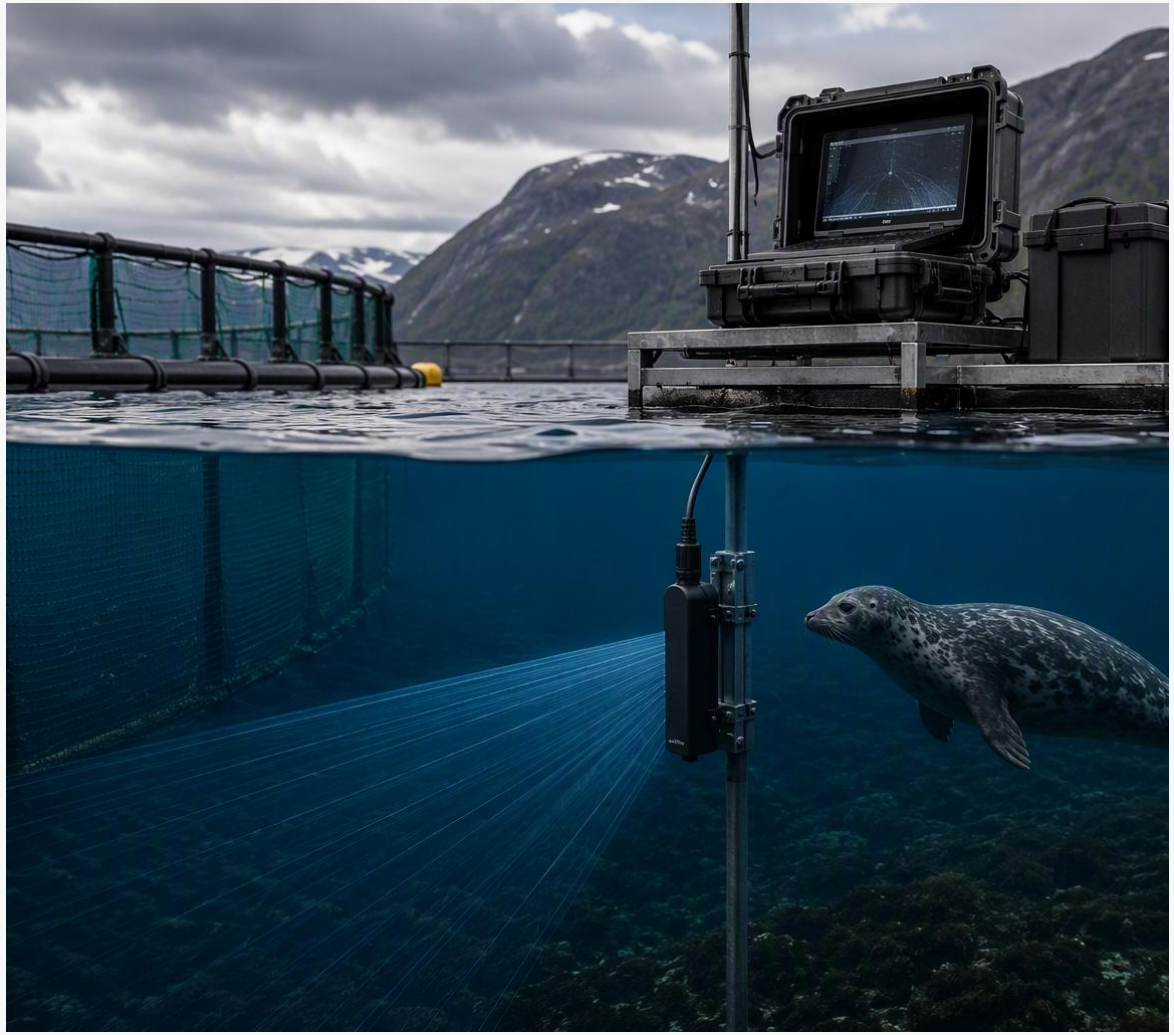
Kalastusluotaimesta tutkimusjärjestelmäksi

LIVEKAIKULUOTAIN — Vedenalainen kuva

TIETOKONE — Tallennus + etäyhteys

PUOLIAUTOMAATTINEN TUNNISTUS — Todennäköiset hyljekohdat

IHMINEN — Validoi havainnot



Tavoite: komponenteista koottava, kentälle jätettävä ja etänä hallittava paketti.

Missä mennään nyt?

6
valmista Lowrance-pohjaista pakettia

< 5 000 €
yhden paketin tavoitetaso alitettu

viikkoja
yhtäjaksoista toimintaa kentällä

1 algoritmi
seuloo todennäköiset hyljekohdat

Mossala
kenttätestit

Polaria
opetusaineisto

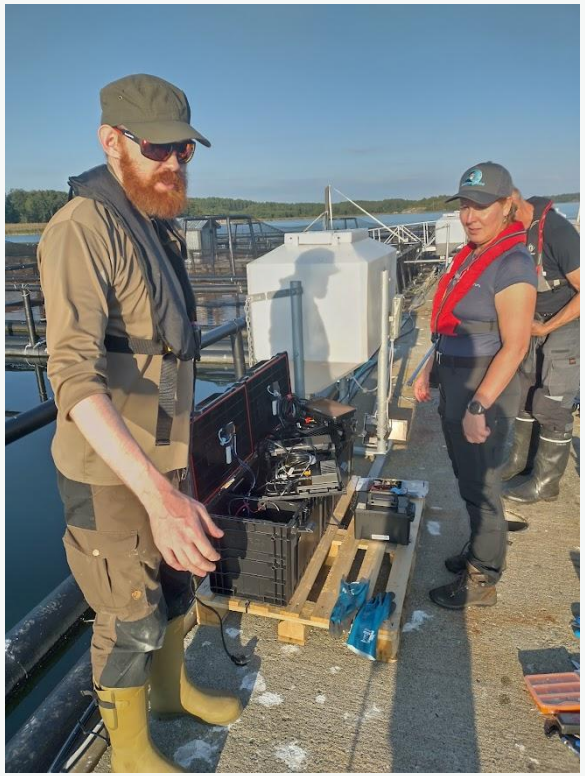
Naantali
pitkäkesto + akusto

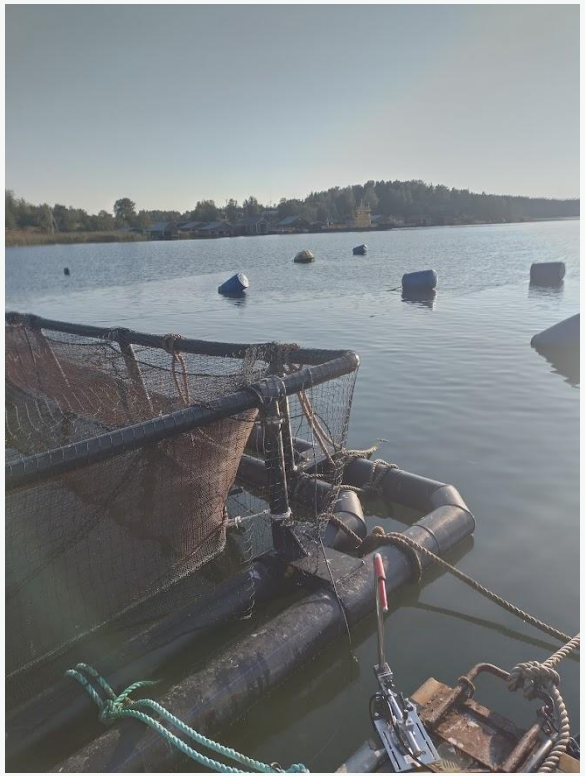
Rymättylä & Laukaa
Kalojen havainnointi

Syksy 2026
varsinainen kenttäkausi

Puoliautomaattinen, ei vielä täysin automaattinen.

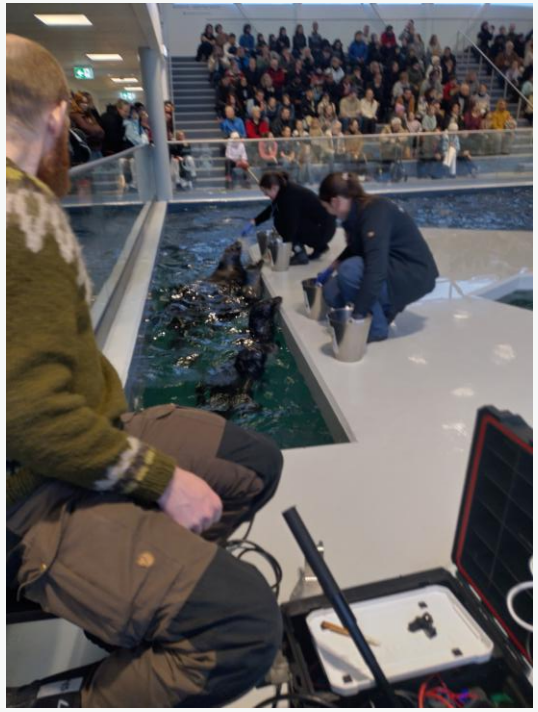
Mossala: Laitteistot kestävät myrskyt ja pakkaset.

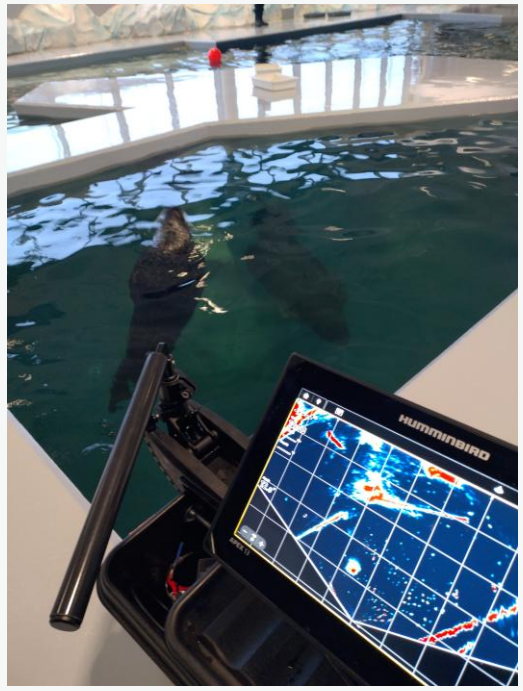




Polaria: Kuusi hyljettä, kaksi tutkijaa ja yksi mököttävä norppa

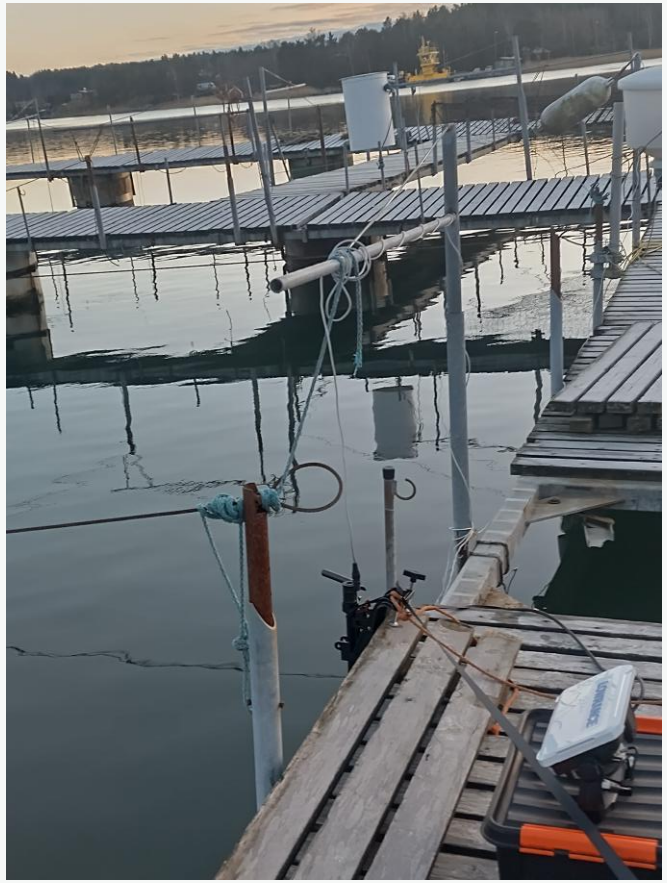
https://www.luke.fi/fi/blogit/kuusi-hyljetta-kaksi-tutkijaa-ja-yksi-mokottava-norppa

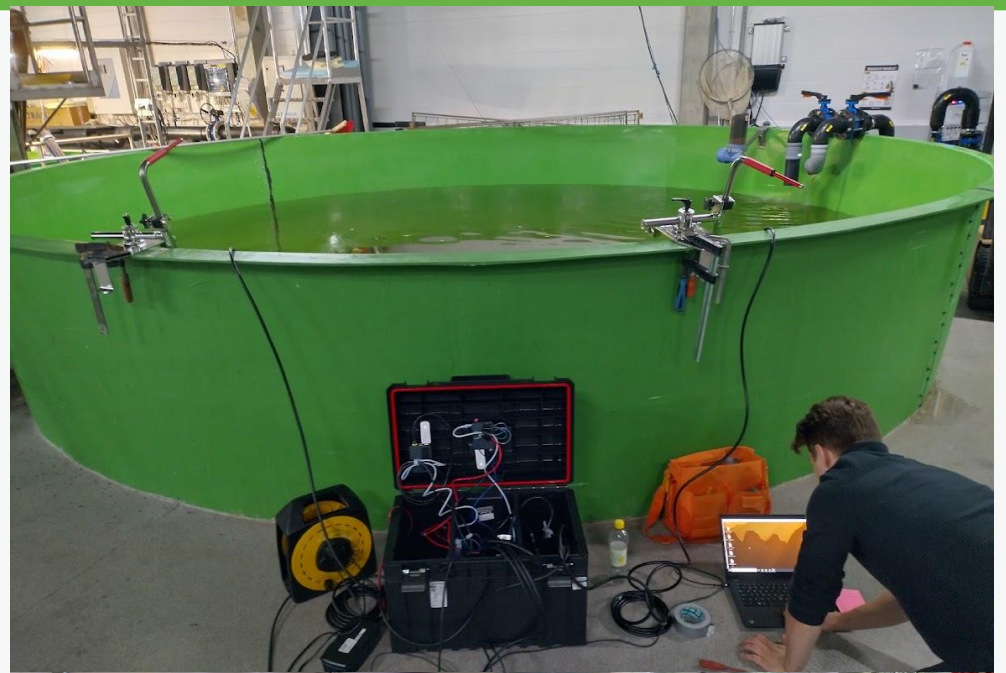


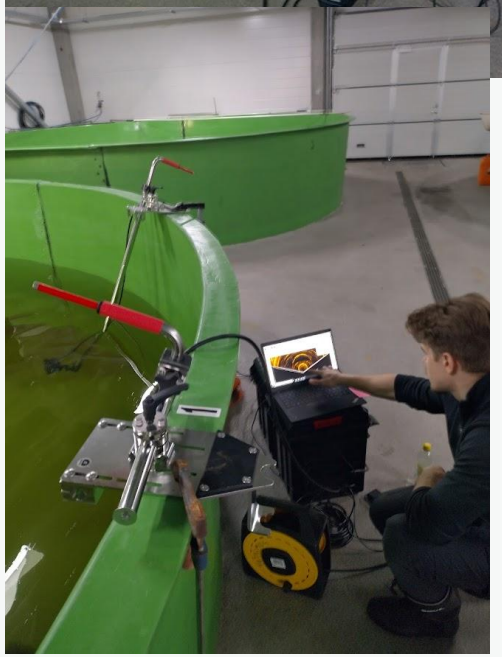


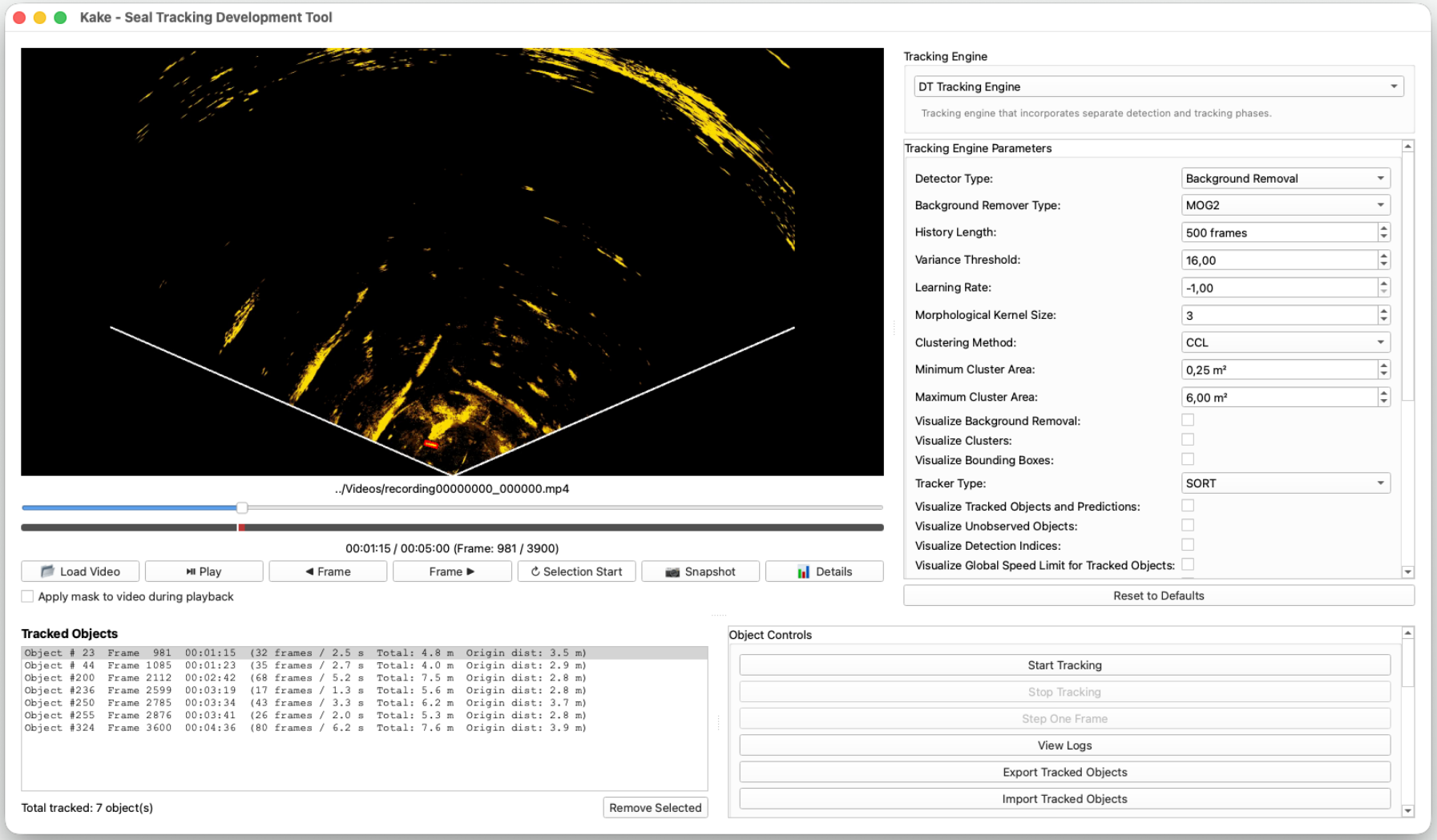
Naantali: off-the-grid.

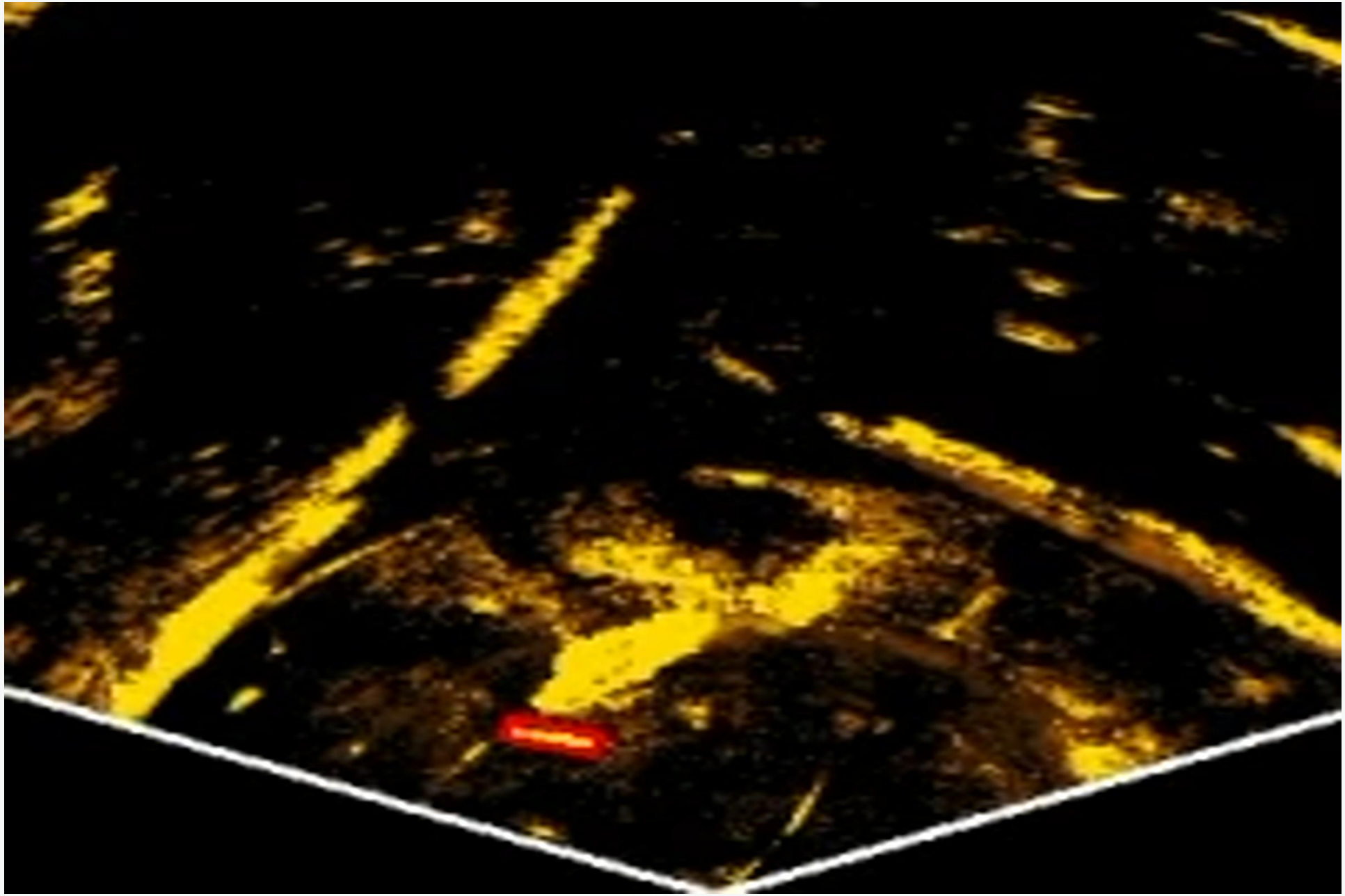
Rymättylä & Laukaa: kalat.

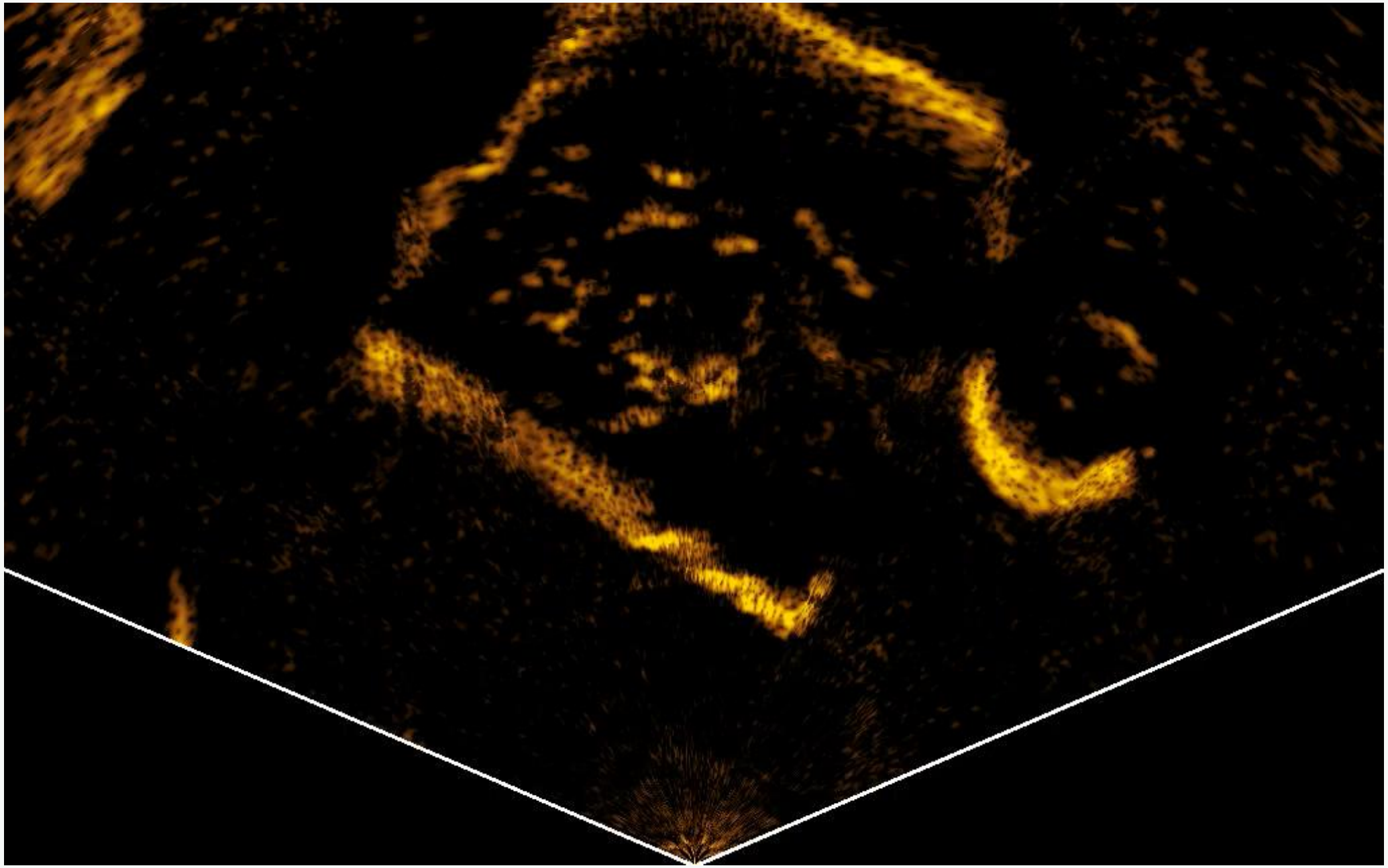






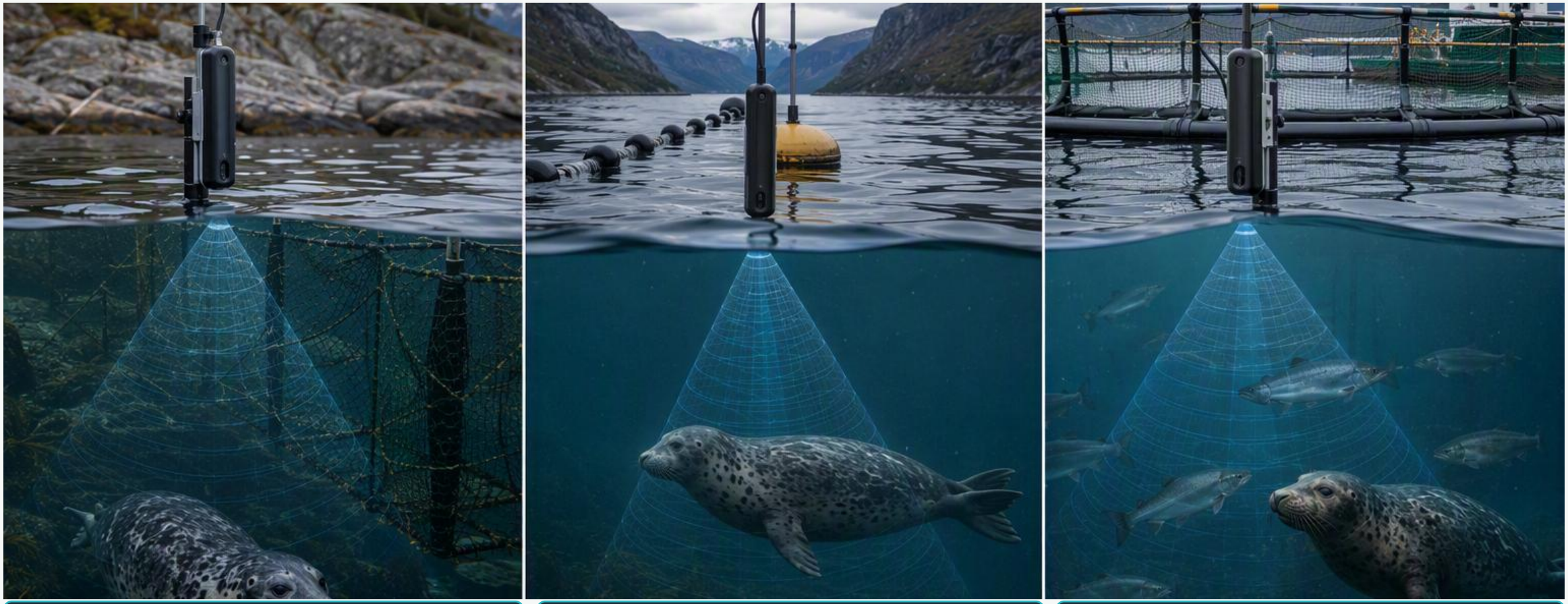

Kake - Seal Tracking Development Tool
../Videos/recording00000000_000000.mp4
00:01:15 / 00:05:00 (Frame: 981 / 3900)
Load Video
Play
◀ Frame
Frame ▶
Selection Start
Snapshot
Details
Apply mask to video during playback
Tracking Engine
DT Tracking Engine
Tracking engine that incorporates separate detection and tracking phases.
Tracking Engine Parameters
Detector Type: Background Removal
Background Remover Type: MOG2
History Length: 500 frames
Variance Threshold: 16,00
Learning Rate: -1,00
Morphological Kernel Size: 3
Clustering Method: CCL
Minimum Cluster Area: 0,25 m²
Maximum Cluster Area: 6,00 m²
Visualize Background Removal:
Visualize Clusters:
Visualize Bounding Boxes:
Tracker Type: SORT
Visualize Tracked Objects and Predictions:
Visualize Unobserved Objects:
Visualize Detection Indices:
Visualize Global Speed Limit for Tracked Objects:
Reset to Defaults
Tracked Objects
Object # 23 Frame 981 00:01:15 (32 frames / 2.5 s Total: 4.8 m Origin dist: 3.5 m)
Object # 44 Frame 1085 00:01:23 (35 frames / 2.7 s Total: 4.0 m Origin dist: 2.9 m)
Object #200 Frame 2112 00:02:42 (68 frames / 5.2 s Total: 7.5 m Origin dist: 2.8 m)
Object #236 Frame 2599 00:03:19 (17 frames / 1.3 s Total: 5.6 m Origin dist: 2.8 m)
Object #250 Frame 2785 00:03:34 (43 frames / 3.3 s Total: 6.2 m Origin dist: 3.7 m)
Object #255 Frame 2876 00:03:41 (26 frames / 2.0 s Total: 5.3 m Origin dist: 2.8 m)
Object #324 Frame 3600 00:04:36 (80 frames / 6.2 s Total: 7.6 m Origin dist: 3.9 m)
Total tracked: 7 object(s)
Remove Selected
Object Controls
Start Tracking
Stop Tracking
Step One Frame
View Logs
Export Tracked Objects
Import Tracked Objects





SYKSY 2026

Kenttätestit muuttavat havainnon toimialatiedoksi



RYSÄ | x 2 luotainta

Miten hylje liikkuu rysän ympärillä?

KARKOTINLINJA | x 1

Miten hylje toimii karkottimen lähellä?

VILJELYLAITOS | x 3

Kuinka usein hylje käy ja miten kalat reagoivat?

Mikä on jo ratkaistu, mikä VAATII VIELÄ TYÖTÄ?

TOIMII JO

✓ Kentälle vietävä luotainpaketti
✓ Tallennus ja etähallinta
✓ Pitkäkestoiset testit
✓ Puoliautomaattinen hylje-ehdokkaiden seulonta
✓ Havaintoja paikoissa, joissa ihmiset eivät nähneet hylkeitä

RATKAISTAVA VIELÄ

○ Toimintavarmuus kaikissa olosuhteissa
○ Tunnistuksen yleistyminen vaihtelevaan kenttäaineistoon
○ Väärien hälytysten hallinta
○ Kalojen reaktion erottaminen muista häiriöistä
○ Automaattinen kytkentä karkottimeen

Mitä seuraavaksi?

SYKSY 2026

Kuusi luotainta kentälle

Rysä, karkotinlinja, kalankasvatuslaitos

TALVI 2027

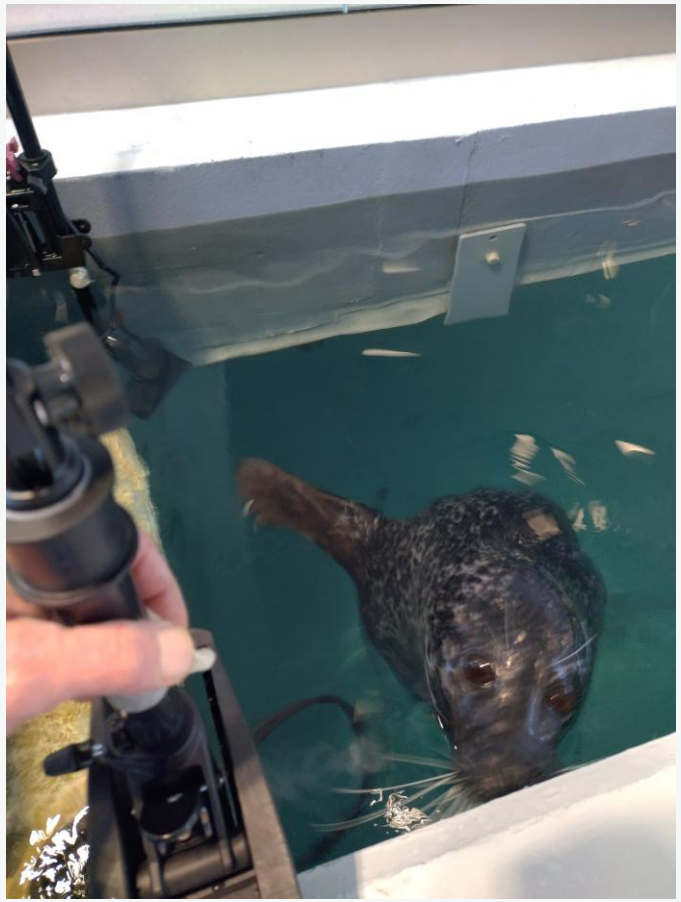
Data analyysiin

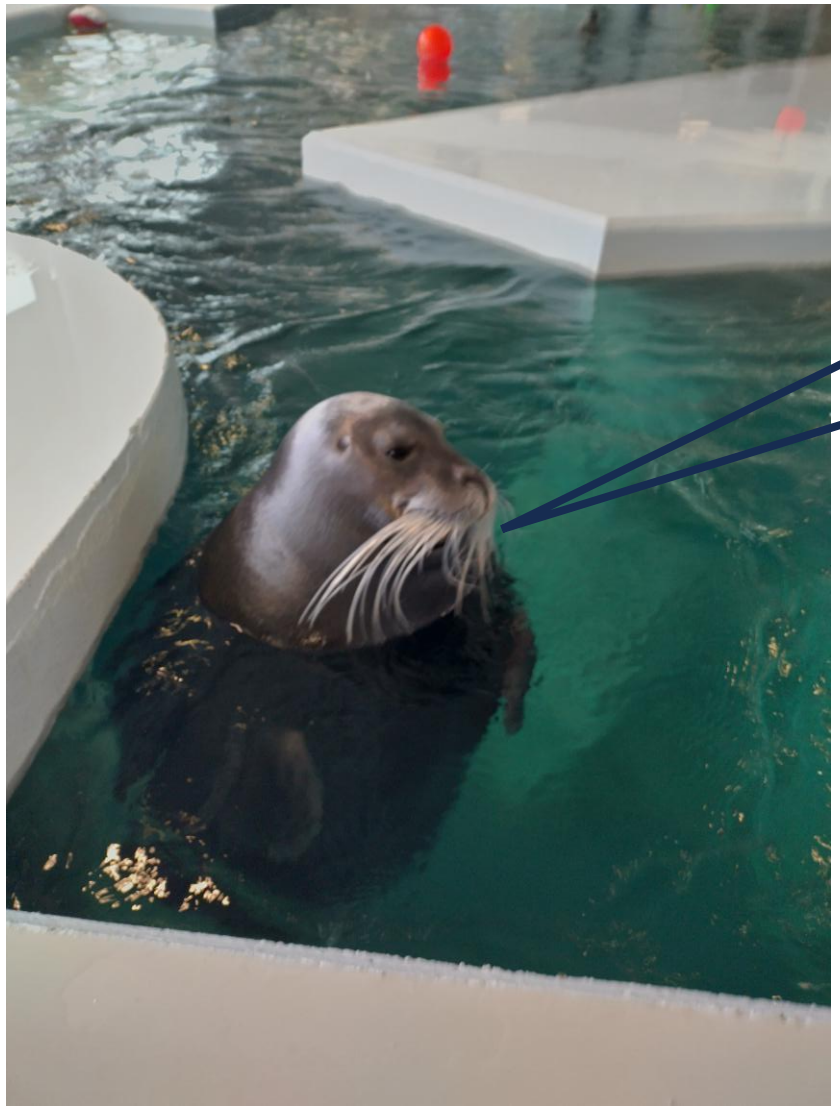
Hyljehavainnot, liikeradat ja kalojen reaktiot

VUOSI 2027

Tulokset julkaisuun

Työpakettiraportit ja käytännön johtopäätökset





Kiitos ja palataan asiaan yhteistyön merkeissä.

Harri Vehviläinen | Vesiviljely
0401459479
harri.vehvilainen@luke.fi

Juhani Hopkins | Kalastus
0295322790
Juhani.hopkins@luke.fi

https://www.luke.fi/fi/projektit/hylekake

https://www.luke.fi/fi/projektit/hyleveke

Euroopan unionin osarahoittama

Euroopan meri-, kalatalous- ja vesiviljelyrahasto
EMKVR