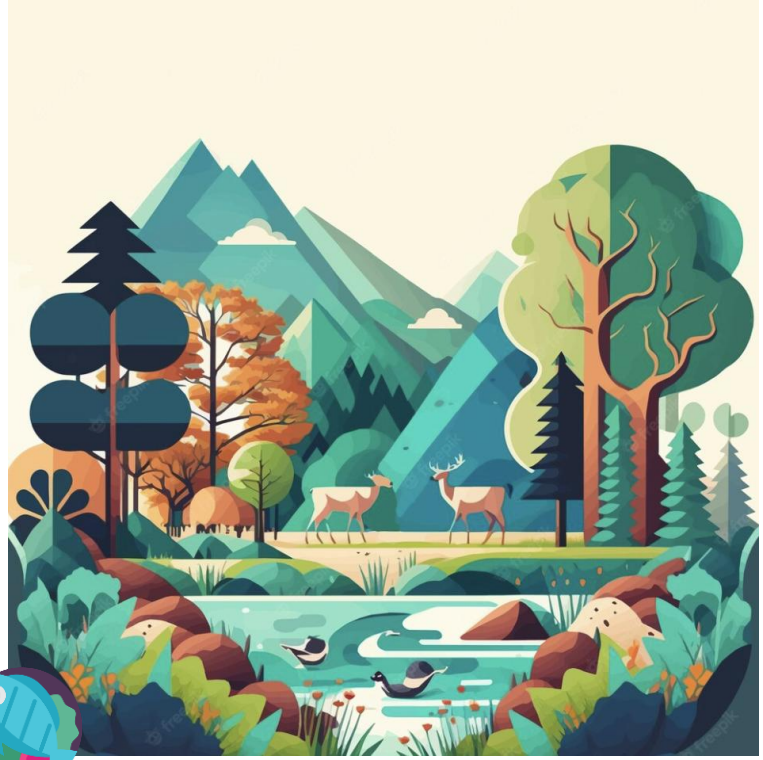
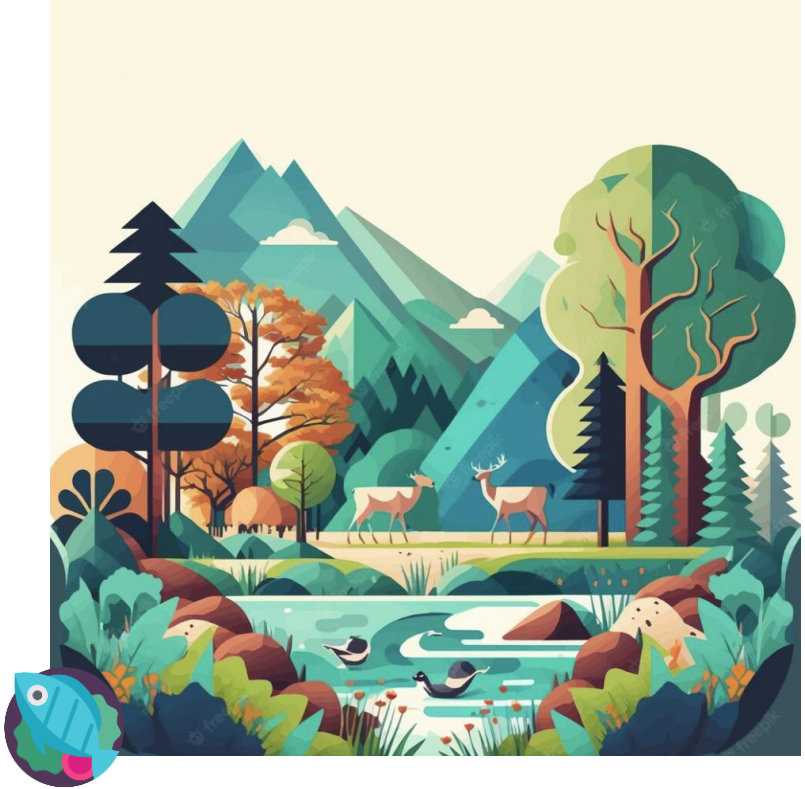
Alhaiset kalatiheydet & eDNA-menetelmien kehittäminen

26.11.2025 Saara Suurla, SpringDNA



Puheenvuorossa

- Mitä on eDNA?
- Lyhyesti SpringDNA
- Lyhyesti valikoituja vesireferenssejä
- Kymppi työpaketti:
  teknologian testaus ja kehittäminen
- Ajatuksia jatkoon, case Ruotsi



Mitä on eDNA?

Mitä on eDNA? 🧬

- Jokaisesta **eliöstä irtoaa ympäristöön DNA:ta** (itiöitä, siitepölyä, ihosoluja, sylkeä, limaa…)
- Tämä **ympäristöstä löytyvä DNA** on eDNA:ta eli ympäristö-DNA:ta
- DNA:ta löytyy vedestä, ilmasta, maaperästä, lumesta, kasvien ja rakennetun ympäristön pinnalta; **käytännössä kaikkialta**
- DNA säilyy ympäristössä olosuhteista riippuen **jopa viikkoja**

Miten eDNA:ta kerätään?

- **Vesi on näytteenä helppo**, koska se on materiaalina melko homogeenistä ja helppoa kerätä
- Vesi **suodatetaan** eDNA-suodattimilla, joiden muutaman mikrometrin kokoisiin huokosiin DNA, solut ja yms. jäävät kiinni
- Suomen olosuhteissa **korkea humuspitoisuus vaikeuttaa** pienimpien huokoskokojen suodattimien käyttöä
- DNA eristetään suodattimista **molekyylibiologisin** menetelmin

eDNA:n analysointi 🧬

- DNA:sta voidaan analysoida **lajiyhteisöjä** eli useampia lajeja kerralla (metagenomiikka) tai kohdistetusti **yksittäisiä lajeja**
- KYMPPI-projektissa analysoitiin kohdistetusti lohen DNA:n määrää **kvantitatiivisella polymeraasiketjureaktiolla (qPCR)**
- qPCR:ssä tiettyä DNA-sekvenssiä **monistetaan** ja sitä seurataan fluoresoivilla väreillä. Tunnettuun standardiin vertailtuna saadaan selville etsityn DNA:n määrä näytteessä

Lyhyesti SpringDNA ja vesitekeminen

Lyhyesti SpringDNA

SpringDNA:n eDNA-teknologialla uusi tapa seurata luonnon monimuotoisuutta ja ympäristöä:

- Tuotteet: kohdeanalyysi (kohdelajit) ja yhteisöanalyysi (esim. kalasto, linnusto)
- Indikaattorilajit, ennallistaminen, vieraslajit, laaja-alaiset tason ja suunnan arvioinnit

- **Nopeampi kartoitus**
- **Parempi data = paremmat päätökset**
- **Kustannustehokkuus**

SpringDNA on toteuttanut kymmeniä uraauurtavia projekteja maalla, vedessä ja ilmassa eDNA-teknologiamme avulla.

SpringDNA kohdeanalayysit

Olemme toteuttaneet lukuisia kohdeanalyysejä, lukumääräisesti eniten raakkua ja viitasammakkoa. Myös mm. vuollejokisimpukka, saukko, nieriä, taimen, lohi, kirjojokikorento, idänkirsi-korento, rupimanteri, amerikankääpiörapu, jokirapu

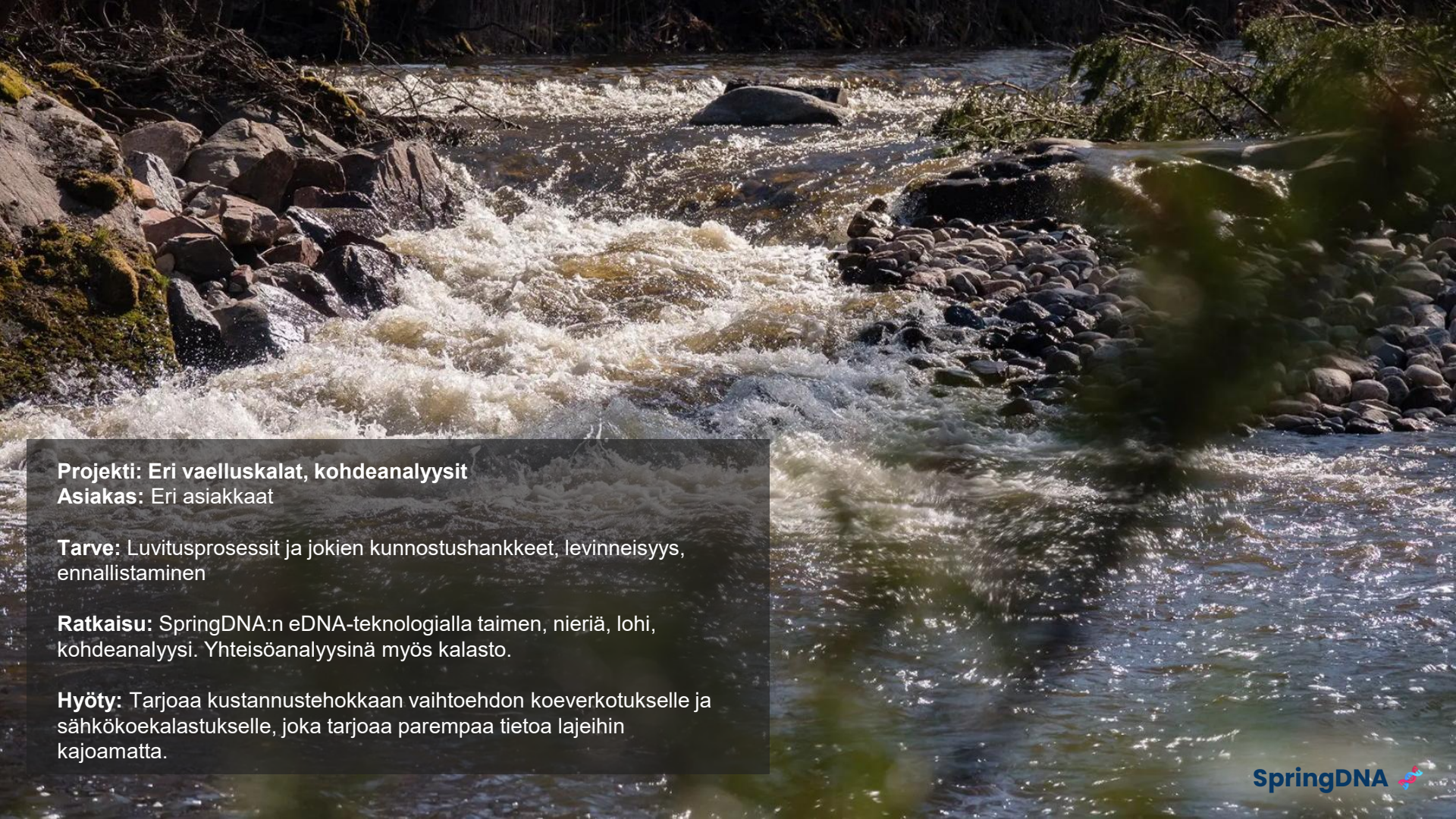
Projekti: Esimerkki kohdeanalyysistä, viitasammakkoselvitykset
Asiakas: Eri asiakkaat

Tarve: Esim. luvitusprosessit

Ratkaisu: SpringDNA:n eDNA-teknologialla viitasammakkoselvitys, kohdeanalyysi

Hyöty: Viitasammakkoselvitysten osalta eDNA-menetelmiä on verrattu perinteiseen kuuntelukartoitukseen vertaisarvioidussa tieteellisessä tutkimuksessa ja eDNA-menetelmät ovat osoittautuneet tarkemmiksi! Lisäksi seuranta-aika on koko sula kausi. Tämä tuo huomattavaa joustavuutta hankkeisiin ja hankeinvestointien aikatauluun.

SpringDNA



Projekti: Eri vaelluskalat, kohdeanalyysit
Asiakas: Eri asiakkaat

Tarve: Luvitusprosessit ja jokien kunnostushankkeet, levinneisyys, ennallistaminen

Ratkaisu: SpringDNA:n eDNA-teknologialla taimen, nieriä, lohi, kohdeanalyysi. Yhteisöanalyysinä myös kalasto.

Hyöty: Tarjoaa kustannustehokkaan vaihtoehdon koeverkotukselle ja sähkökoekalastukselle, joka tarjoaa parempaa tietoa lajeihin kajoamatta.

SpringDNA

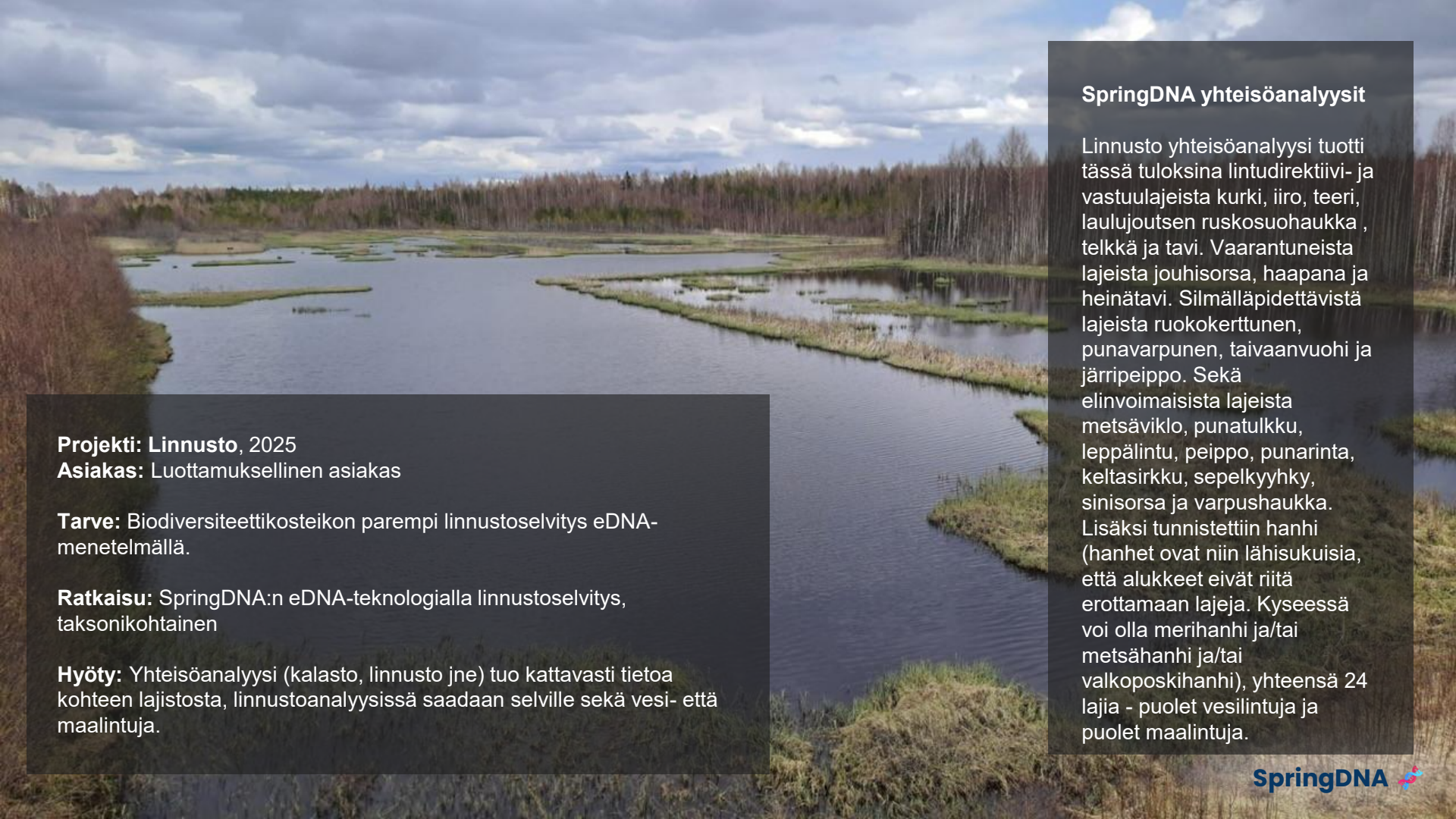
Projekti: Aurinkoahven 2024
Asiakas: Luottamuksellinen asiakas

Tarve: Haitallinen vieraslaji etelän lammissa (akvaariolaji)

Ratkaisu: SpringDNA:n eDNA-teknologialla vieraslajin selvitys

Hyöty: Kustannustehokas menetelmä, jonka avulla pystyttiin vastaamaan tietopyyntöön kohteiden osalta.

Kuva: Kuvia Suomesta



Projekti: Linnusto, 2025
Asiakas: Luottamuksellinen asiakas

Tarve: Biodiversiteettikosteikon parempi linnustoselvitys eDNA-menetelmällä.

Ratkaisu: SpringDNA:n eDNA-teknologialla linnustoselvitys, taksonikohtainen

Hyöty: Yhteisöanalyysi (kalasto, linnusto jne) tuo kattavasti tietoa kohteen lajistosta, linnustoanalyysissä saadaan selville sekä vesi- että maalintuja.

SpringDNA yhteisöanalyysit

Linnusto yhteisöanalyysi tuotti tässä tuloksina lintudirektiivi- ja vastuulajeista kurki, iiro, teeri, laulujoutsen ruskosuohaukka , telkkä ja tavi. Vaarantuneista lajeista jouhisorsa, haapana ja heinätavi. Silmälläpidettävistä lajeista ruokokerttunen, punavarpunen, taivaanvuohi ja järripeippo. Sekä elinvoimaisista lajeista metsäviklo, punatulkku, leppälintu, peippo, punarinta, keltasirkku, sepelkyyhky, sinisorsa ja varpushaukka. Lisäksi tunnistettiin hanhi (hanhet ovat niin lähisukuisia, että alukkeet eivät riitä erottamaan lajeja. Kyseessä voi olla merihanhi ja/tai metsähanhi ja/tai valkoposkihanhi), yhteensä 24 lajia - puolet vesilintuja ja puolet maalintuja.

SpringDNA

Projekti: Nahkiaisen ja pikkunahkiaisen erottaminen, tutkimushanke 2024-2026
Asiakas: Kemijoki, PVO Vesivoima ja UPM

Tarve: Nahkiaisen ja pikkunahkiaisen erottaminen, ylisiirtovelvoite

Ratkaisu: SpringDNA:n uraauurtava tutkimushanke nahkiaisen ja pikkunahkiaisen erottamiseksi toisistaan sekä toimivuustestaus ei – invasiivinen vesinäyte.
Hyöty: Kustannustehokkaan menetelmän kehittäminen, jonka avulla pystyttäisiin vastaamaan ylisiirtovelvoitteen monitorointiin sekä tavoitellaan lajien tunnistamista vesinäytteistä ei-invasiivisesti.

Lisätietoja: https://www.upm.com/fi/artikkelit/vastuullisuus/25/ymparisto-dna-tuo-tarkkuutta-luonnon-monimuotoisuuden-mittaamiseen-ja-suojeluun/

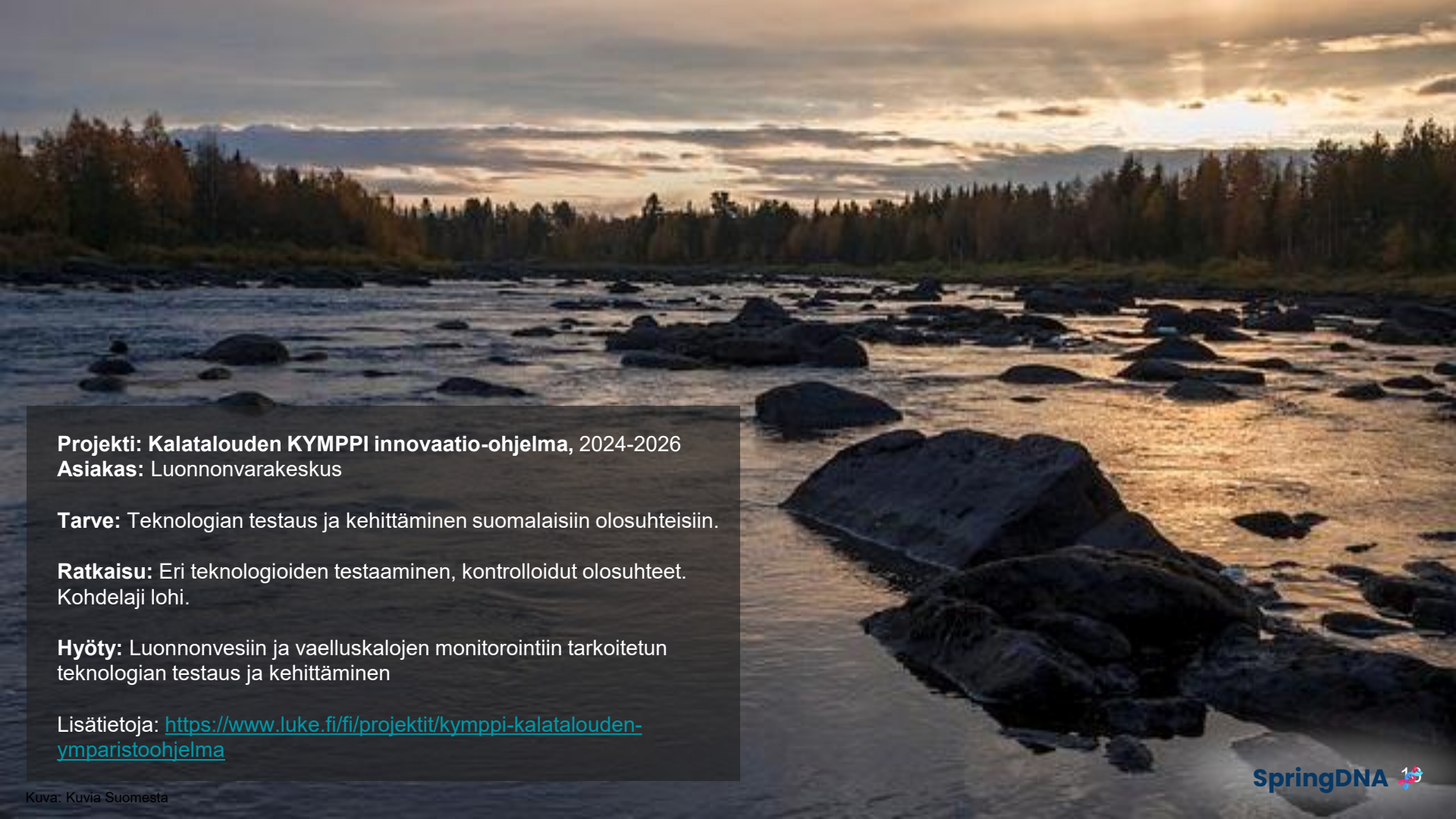
Tunnistettuja hyötyjä

eDNA:ta hyödyntäen nahkiaisia voidaan tutkia ilman, että niitä häiritään. Tutkimuksessa kiinnitetään erityistä huomiota DNA-jaksoihin, jotka sisältävät lajit toisistaan erottavat vaellus-käyttäytymiseen liittyvät geneettiset tekijät. Hankkeessa keskitytään tällä hetkellä todentamaan saadut tulokset myös vesinäytteissä, jotta ei-invasiivinen tunnistusmenetelmä harvinaisille lajeille saataisiin toimivaksi.

Kuva: Kuvia Suomesta

SpringDNA

Alhaiset kalatiheydet & eDNA-menetelmien kehittäminen



Projekti: Kalatalouden KYMPPI innovaatio-ohjelma, 2024-2026
Asiakas: Luonnonvarakeskus

Tarve: Teknologian testaus ja kehittäminen suomalaisiin olosuhteisiin.

Ratkaisu: Eri teknologioiden testaaminen, kontrolloidut olosuhteet. Kohdelaji lohi.

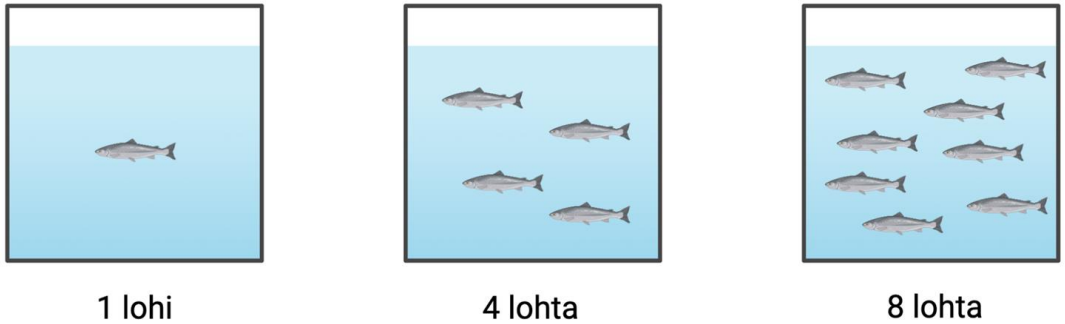
Hyöty: Luonnonvesiin ja vaelluskalojen monitorointiin tarkoitetun teknologian testaus ja kehittäminen

Lisätietoja: https://www.luke.fi/fi/projektit/kymppi-kalatalouden-ymparistoohjelma

Kuva: Kuvia Suomesta

Koeasetelma

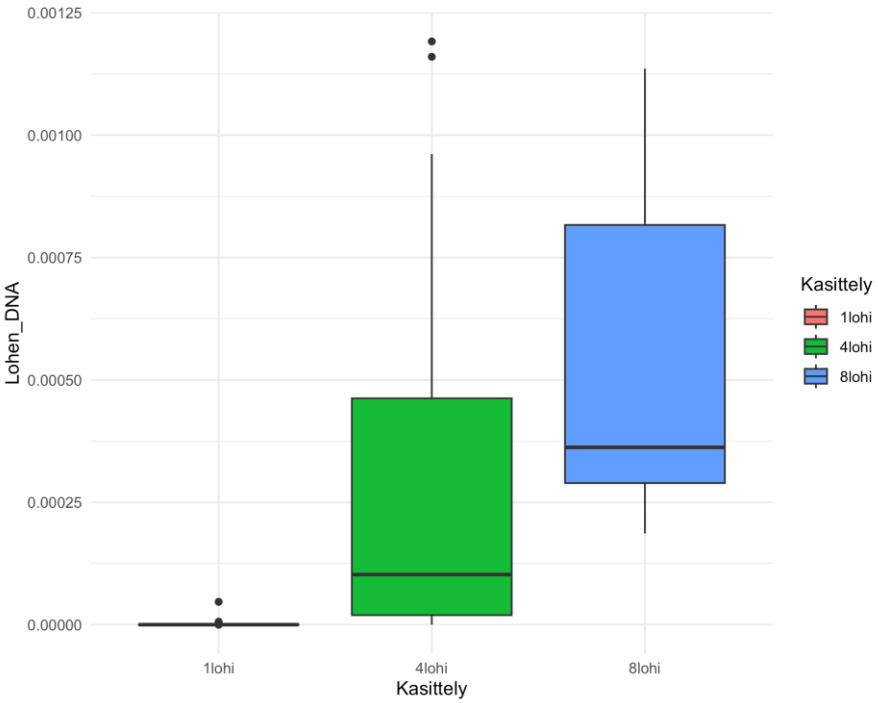
- Vesisäiliöissä pidettiin eri määrä lohia ja vedestä mitattiin **lohi-DNA:n pitoisuutta** ja **eri kokoisten suodatinten** vaikutusta DNA-saantoon
- Tavoitteena mm. muodostaa yhteys **DNA-pitoisuuden ja kalojen biomassan välillä**



Kymppi tuloksia

- Y-akselilla DNA-määrä, X-akselilla kolme eri ”käsittelyä” eli kalojen määrä
- Kuvaajat näyttävät hajontaa, pisteet suuria poikkeamia: Vaakaviiva mediaani, pystyviiva normaali vaihtelu
- Suodattimet testaus: hypoteesi, pienempi suodatinkoko saa enemmän DNA:ta kiinni, mutta menevät nopeammin tukkoon (0.45, 1.2, 5.0 µm mikrometriä), ei saatavilla vielä tilastollisesti merkittävää trendiä.
- Alustavat tulokset: DNA:n määrä lisääntyy, kun lohien määrä kasvaa – trendi saadaan jo selkeästi näkyviin.

- Jatkoon kysymyksenä:
  Miten lopulta saadaan yhdistettyä biomassaan?
  Muuttujien huomiointi (olosuhteet, kalojen aktiivisuus, (kutuaika), veden olosuhteet kuten happamuus, ravinteet, lämpötila, DNA säilyvyys.)



SpringDNA

Ajatuksia jatkoon
Case Ruotsi

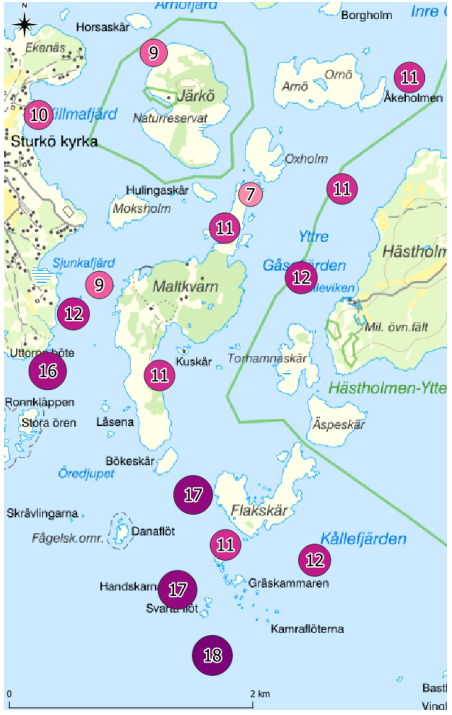
eDNA-menetelmät vs. sähkökoekalastus Ruotsi

	Salakka													Puroankerias
	Ahven													Muikku
	Särki									Särki				Säyne
	Made									Salakka				Lahna
	Mutu									Ahven	Ahven		Särki	Hauki
	Harjus	Harjus		Mutu			Harjus		Made	Harjus	Harjus		Salakka	Kiiski
	Taimen	**Taimen**		**Taimen**	**Taimen**		**Taimen**		**Harjus**	**Taimen**	**Taimen**		**Taimen**	Särki
	Lohi	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	**Lohi**	Made
	Kivisimppu	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	**Kivisimppu**	Salakka
														Ahven
														Mutu
														Harjus
														Taimen
														Lohi
														Kivisimppu
Vuosi			2008	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2018	2018	2019	2019	2020	2020
Sähkökoe-kalastuspaikka		673351	673351	672914	673351	672914	673351		673351	672914	673351	672914	673351	672914	eDNA

Lähde: Hellström M. et al. (2023). LifeDNAquatic: Riktlinjer för optimal hantering och analys av akvatiskt eDNA som verktyg inom svensk miljöövervakning. Naturvårdsverket Rapport 7106

Kalalajien määrä koeverkotus ja eDNA-menetelmät

Koeverkotus Karlskronassa



eDNA-menetelmät Karlskronassa

Lähde: Hellström M. et al. (2023). LifeDNAquatic: Naturvårdsverket Rapport 7106

Tiedon määrä vs. ihmistyövoimaintensiivisyys

- **Datan keräämiseen tarvittavat kenttäpäivät, 27 paikkaa Gävleborg. Kohdelaji mustatäplätokko.**

Verkot ja merrat

132 työpäivää

eDNA

10 työpäivää

Lähde: Hellström M. et al. (2023). LifeDNAquatic: Naturvårdsverket Rapport 7106

Yhteystiedot - SpringDNA

Tarjoamme teknologiaa biologisen monimuotoisuuden seurantaan käyttämällä ympäristö DNA:ta (eDNA).

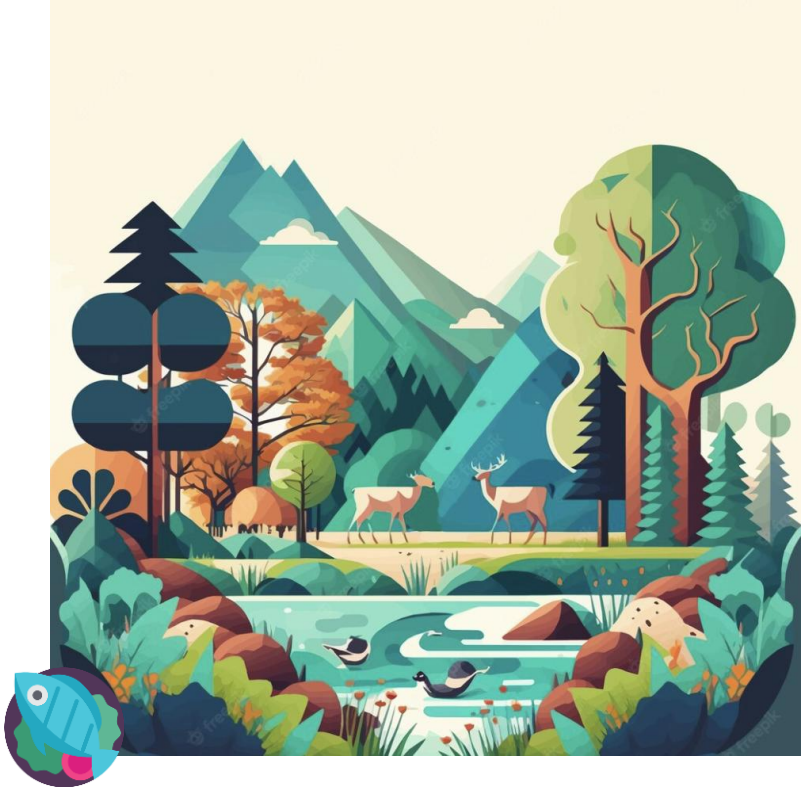
- Nopeampi ja jopa ympärivuotinen selvitys
- Tarkempi data, täysin uudella tasolla
- Kustannustehokkuus

Toimipaikkana Helsinki, Suomi

Lisää meistä:

www.springdna.com

Yhteystiedot:

Saara Suurla
CEO
SpringDNA

Email. saara.suurla@springdna.com
Mob. +358 40 741 7677