



MIX Research
Sweden

eDNA – eller miljö DNA

Verktyg för miljöövervakning och tillståndsprövningar



1. Plantering

2. Insamling

3. Extraktion

4. PCR &
Sekvensering

5. Data & Analys

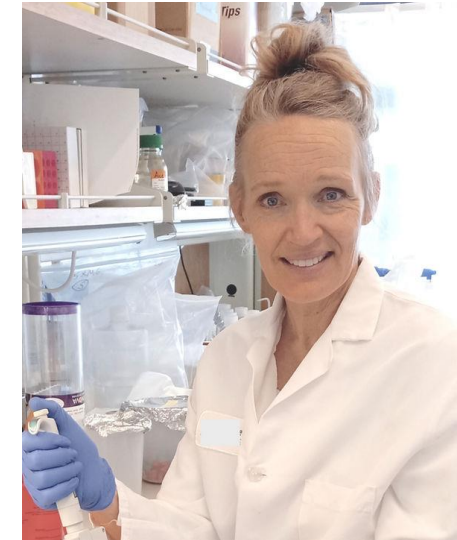
Micaela Hellström
micaela@mixresearch.se
info@mixresearch.se
www.mixresearch.se



MIX Research
Sweden

eDNA –

Bioteknologi och ekologi för kunskapsbaserade beslut



www.mixresearchsweden.se



BAKGRUND

1. Tillståndsprövningar och åtgärder i marinamjöer sjöar och vattendrag bygger på rationella beslut baserade på tillgänglig information.
2. Första frågan: **Vilka arter** är närvarande? en utmaning för inventering av organismer under vattenytan.
3. Informationen om arters närvaro inte komplett och ofta insamlad över lång tid

VARFÖR?

1. **Barriärer** för arter uppströms och nedströms
2. **Konnektivitet**
3. Då antropogena barriärer öppnas – hur utreda risken för att släppa in sjukdomar och **invasiva arter i systemen**?
4. Infrastrukturplaner – data på arters närvaro viktig speciellt gällande **hotade, blyga och invasiva**, redan innan infrastruktur inleds.
5. Hur påverkar ett **varmare klimat** artkompositionen i ett ekosystem?
6. **Åtgärder**, hur ser artkompositionen ut före och efter en åtgärd?
7. Databasinsamling av arter på stor skala för att förstå våra vattensystem bättre.



Svårt att mäta biodiversitet



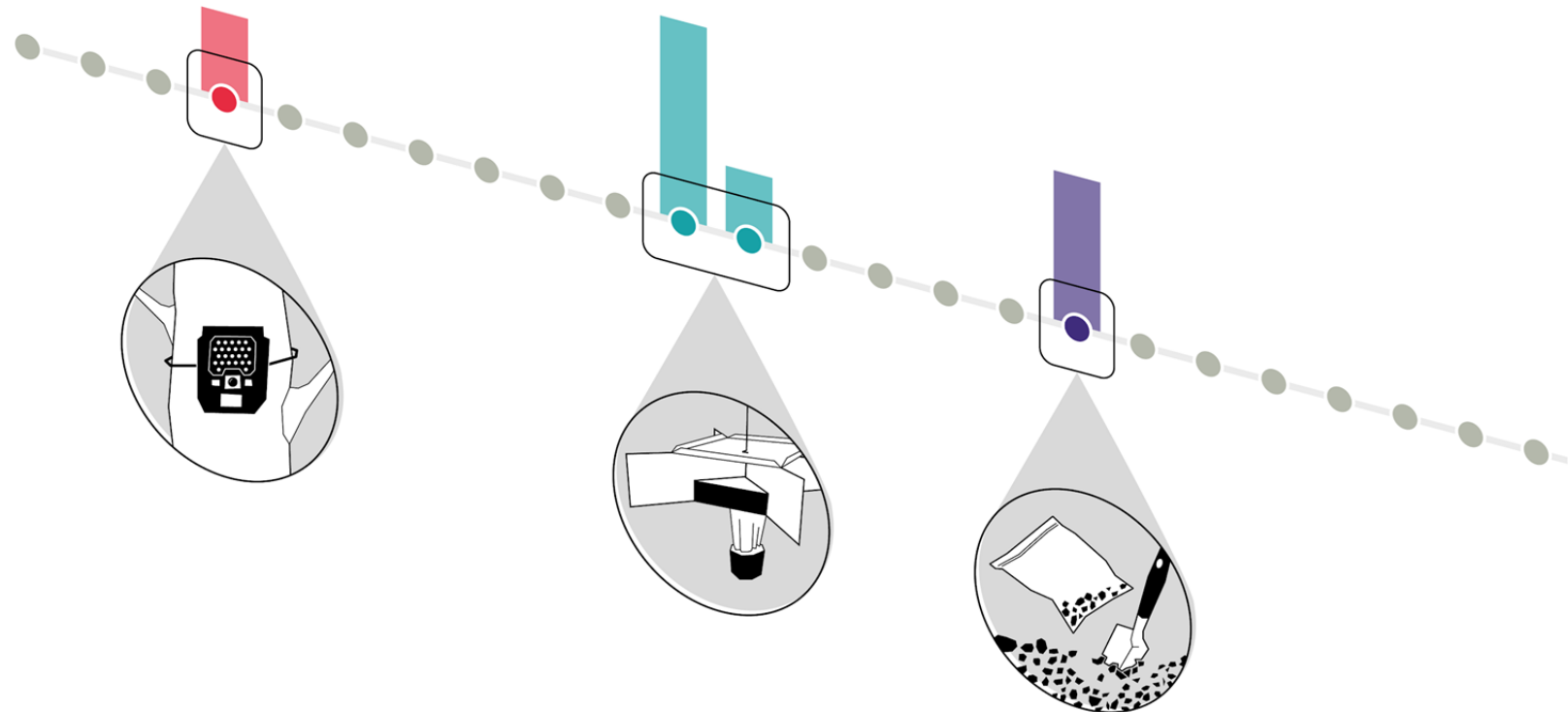
Traditionella metoder kräver mycket tid under mikroskop och arter upptäcks inte

Traditionella metoder **identifiering** på det man ser

Data är **dyrt och tidskrävande** att få

kräver **stora expertteam** i fält, väderberoende

Ofullständig information



NYA KOMPLETTERANDE VERKTYG BEHÖVS



VAD är miljö-DNA??



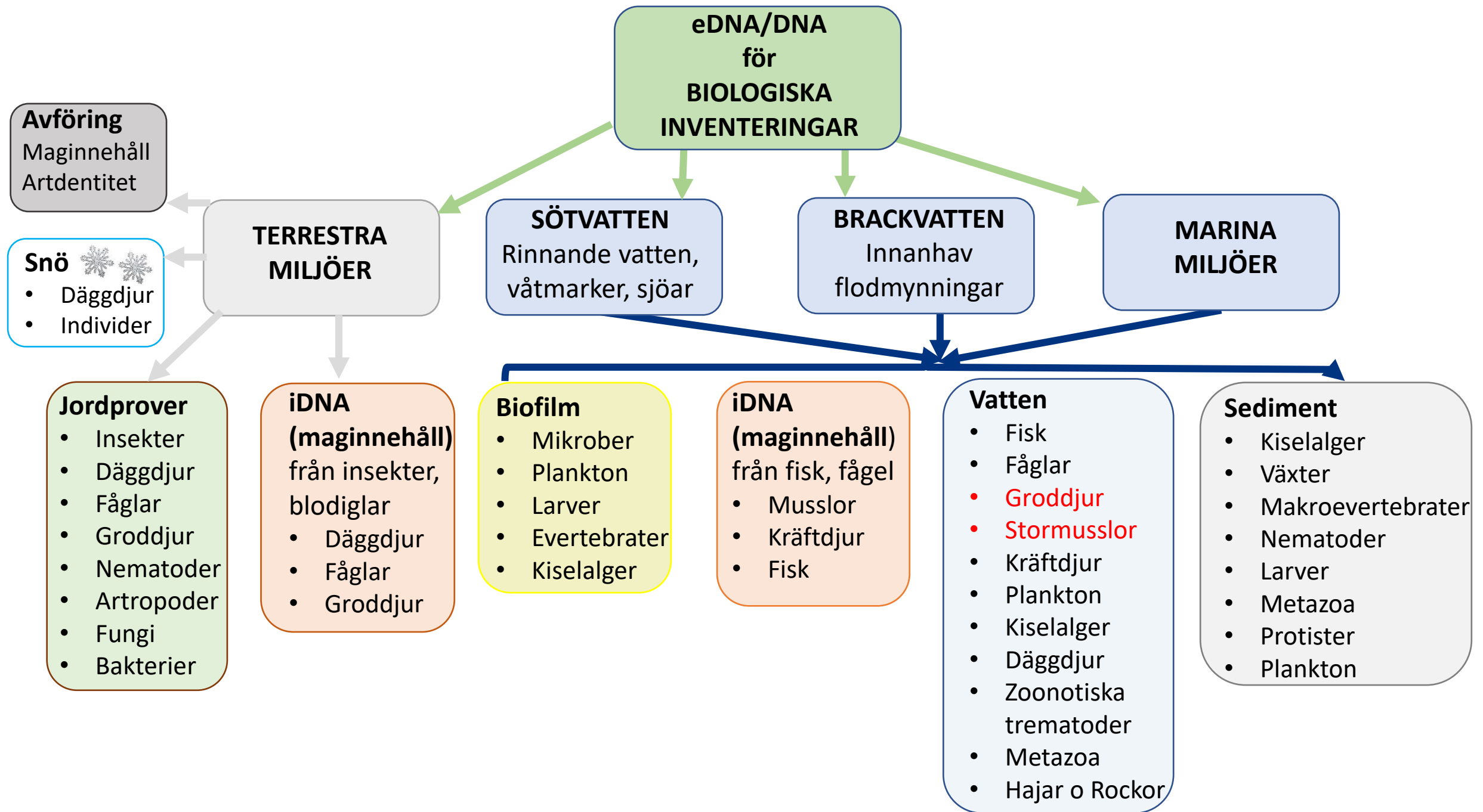
e-DNA

e-DNA

e-DNA

e-DNA

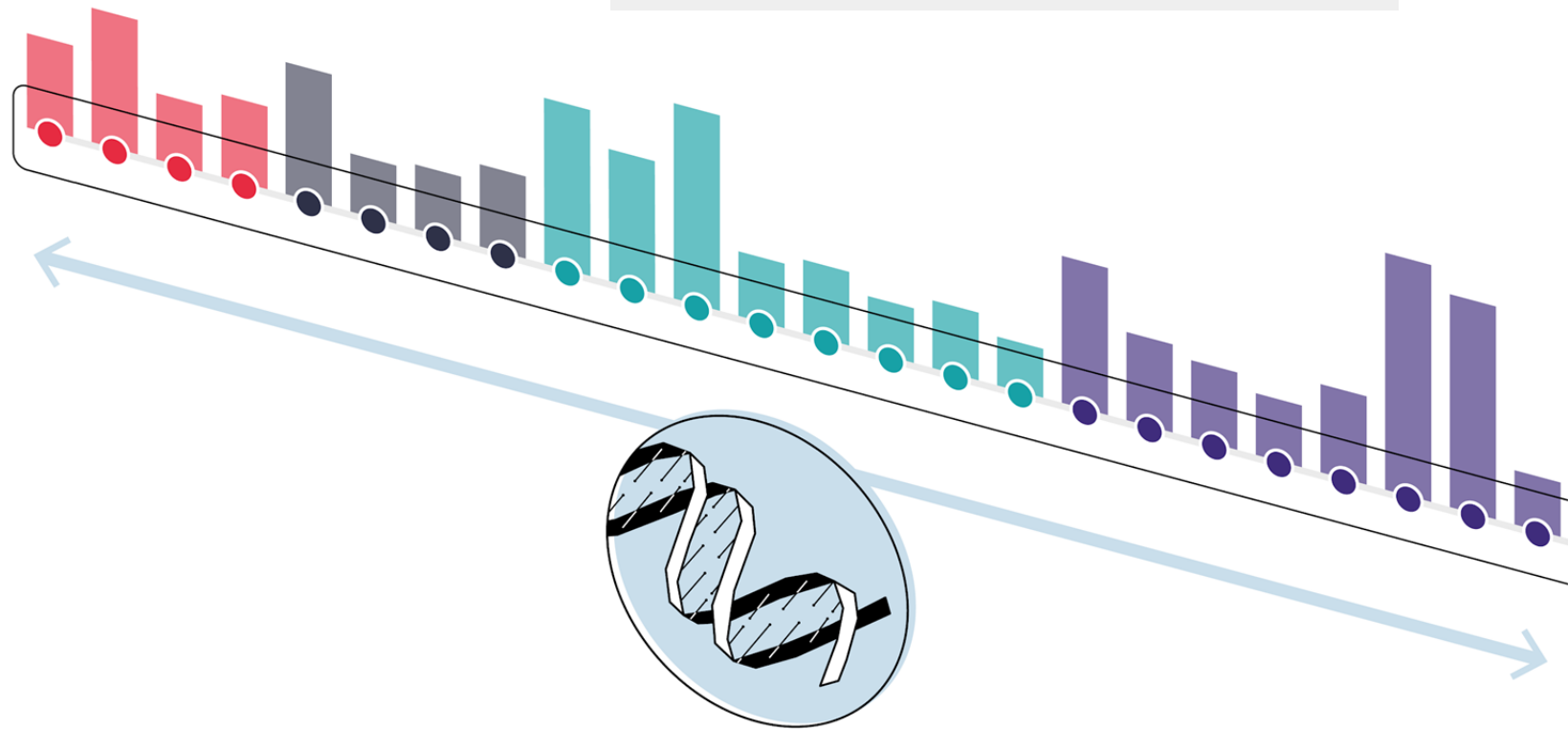
e-DNA



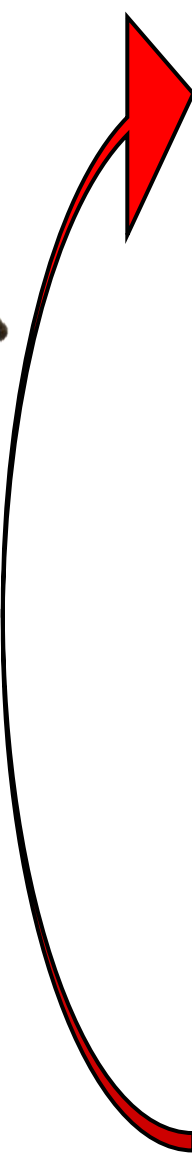
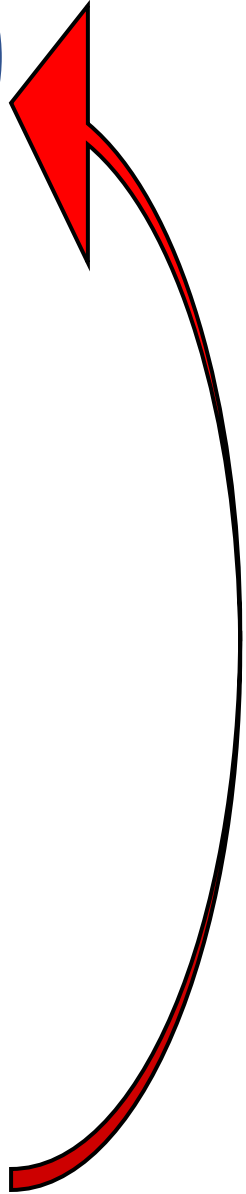
eDNA för att övervinna inventeringsutmaning - paradigmskift



eDNA ger data som tidigare var omöjligt att erhålla. Mycket data över stora geografiska områden

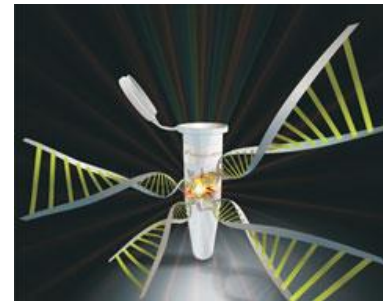








MIX Research
Sweden



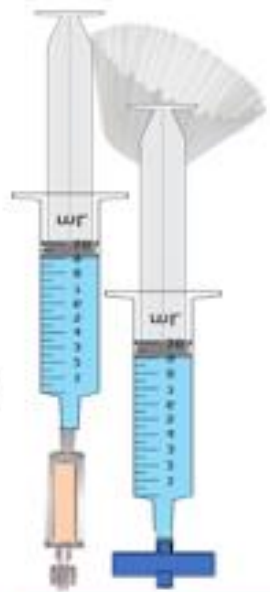
Förbereda Frågeställning



Samla in vatten



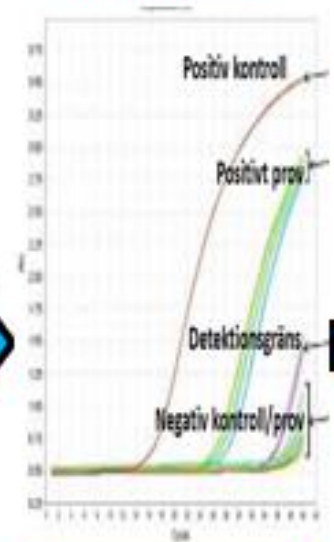
Filtrera



Extrahera DNA

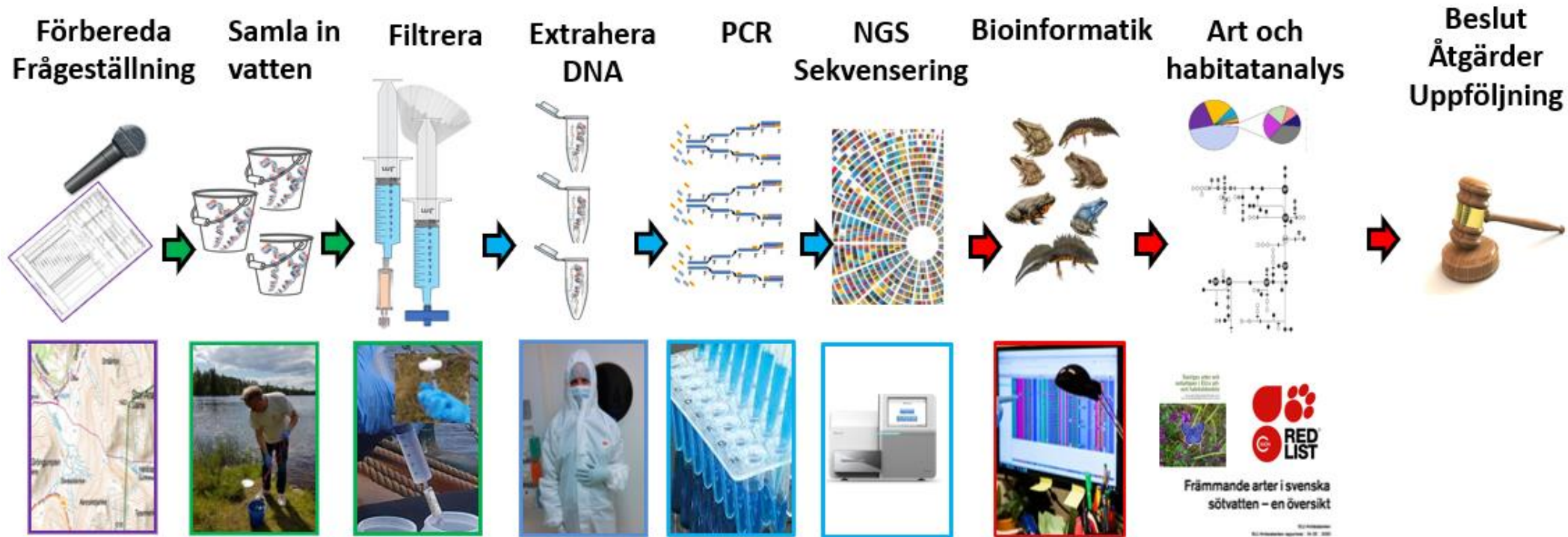


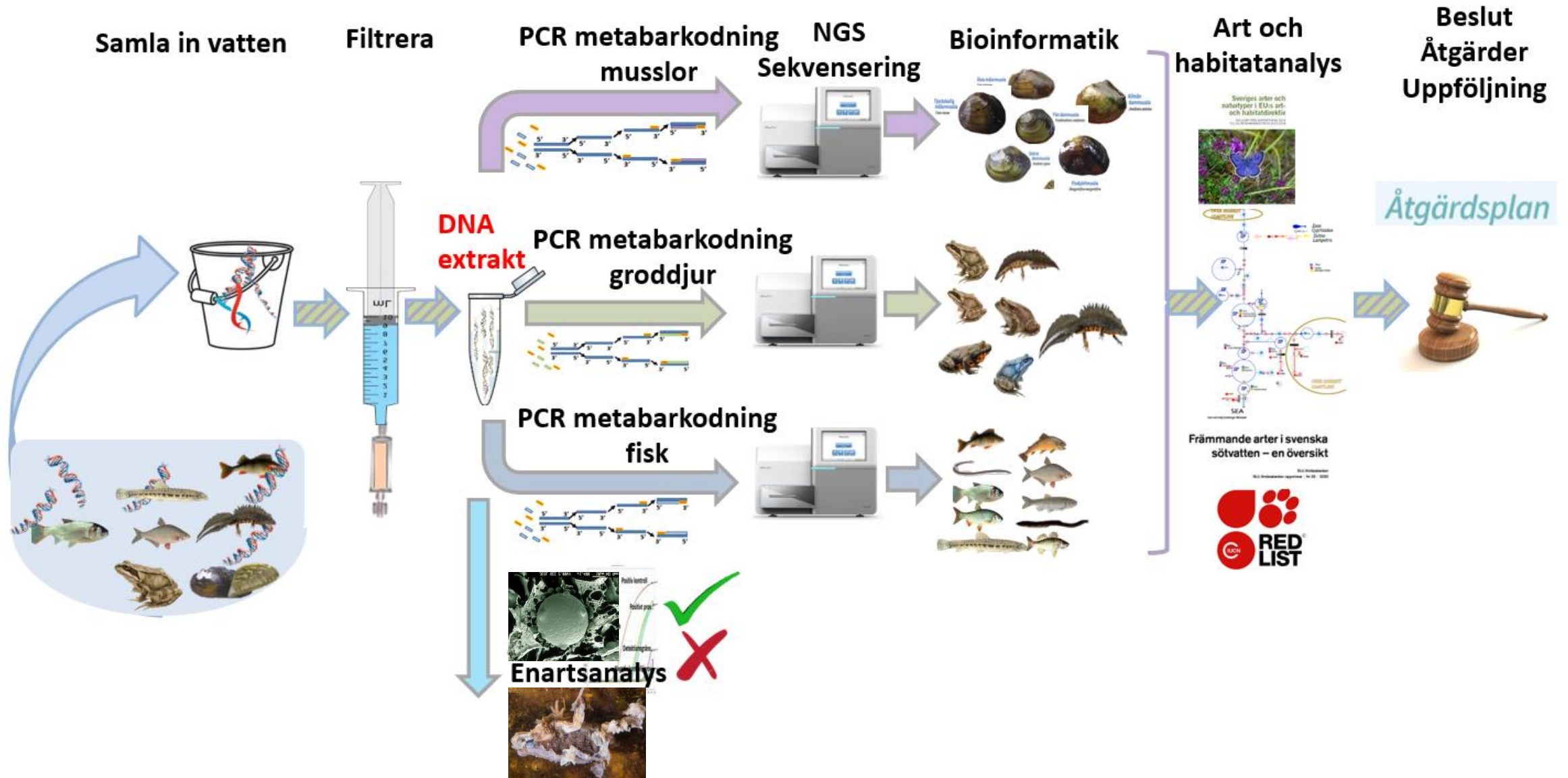
qPCR ddPCR



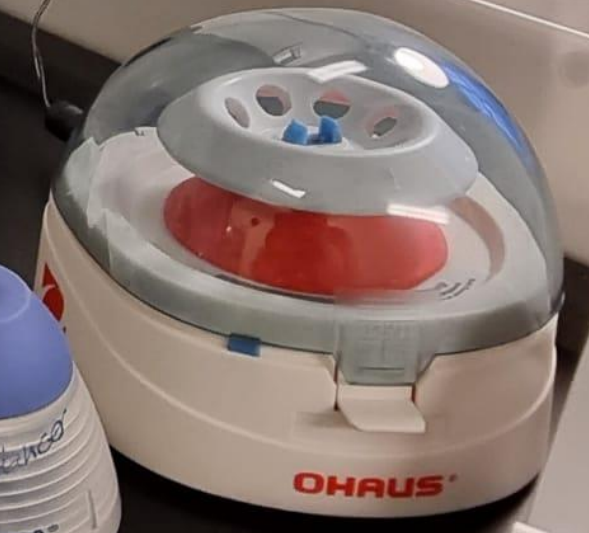
Närvaro/ Frånvaro















MIX Research Sweden





Info från en enda sekvensering

**Motsvarar upp till 3 000 ton
papper (Taberlet 2013)**



Dessa enorma mängder data

analyseras



- NCBI Home
- Resource List (A-Z)
 - All Resources
 - Chemicals & Bioassays
 - Data & Software
 - DNA & RNA
 - Domains & Structures
 - Genes & Expression
 - Genetics & Medicine
 - Genomes & Maps
 - Homology
 - Literature
 - Proteins
 - Sequence Analysis
 - Taxonomy
 - Training & Tutorials
 - Variation

Welcome to NCBI

The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information.

[About the NCBI](#) | [Mission](#) | [Organization](#) | [NCBI News & Blog](#)

Submit

Deposit data or manuscripts into NCBI databases



Download

Transfer NCBI data to your computer



Learn

Find help documents, attend a class or watch a tutorial



Develop

Use NCBI APIs and code libraries to build applications



Analyze

Identify an NCBI tool for your data analysis task



Research

Explore NCBI research and collaborative projects



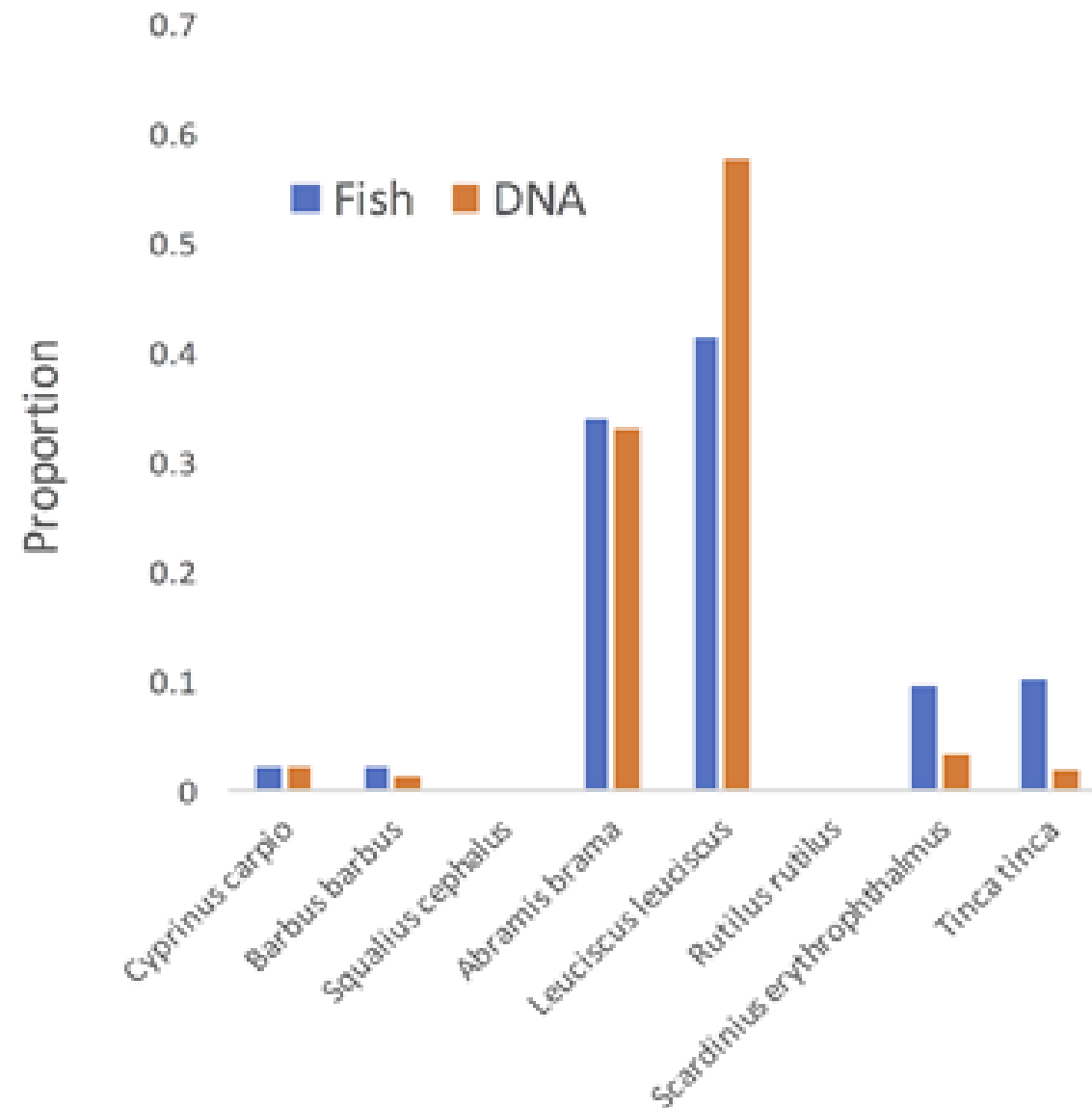
540 000 kända arter med 2,9 miljarder sekvenser och 19,6 triljoner baspar enligt NCBIs hemsida. (Sayers m.fl. 2023).

.....resulterar i en artlista

		LOKAL 1	LOKAL 2	LOKAL 3	LOKAL 7	LOKAL 8	LOKAL 9	LOKAL 10
MÖRT	286 242	65 491	34 540	28 393	18 669	53 603	53 096	32 450
ABBORRE	183 784	29 223	29 270	31 655	5 075	72 044	3 213	13 304
BRAXEN	73 546	1 785	21 176	483	41 195	8 303	604	
ÖRING	21 890							21 890
GÄDDA	21 388	1 928	537	3 046	678	6 160	496	8 543
GÄRS	19 571	6 364	2 480	7 596		3 131		
SUTARE	18 736	1 064	396	2 613	1 312	13 125	226	
LÖJA	18 365	3 603	837	3 373		8 582	1 094	876
ELRITSA	11 140		160	5 274				5 706
SARV	7 816		1 369	1 081	675	4 143		548
NISSÖGA	6 745	646		3 375		2 724		
SMÅSPIGG	6 633			483				6 150
ID	5 627	1 960	3 667					
ÅL	5 165			5 165				
LAKE	3 141			666	655	290		1 530
STENSIMPA	2 876	2 514	362					
FÄRNA	2 503	2 503						
BJÖRKNA	1 743		1 463		227	53		
NEJONÖGON	536							536
SILVERKARP	124			124				
TOTALT	ARTER	11	12	14	8	11	6	10

Relativ Biomassa i damm

FISK eDNA





MIX Research
Sweden

MILJÖ | NATURVÅRDSVERKET
FORSKNING

LifeDNAquatic:

Riktlinjer för optimal hantering
och analys av akvatiskt eDNA
som verktyg inom svensk
miljöövervakning

Micaela Hellström, Martin Andersson-Li,
Viktor Birgersson, Rein Brys,
David Halfmarten, Patrick Herrvall,
Bernd Hänfling, Johan Näslund,
Jessica Sjöstedt, Johan Spens,
Cuong Tang, Marie Tjärnström,
Marcus C Öhman, Kat Bruce



RAPPORT 7106 | MARS 2023

SVENSK STANDARD SS-EN 17805:2023

Vattenundersökningar – Provtagning, filtrering och
konservering av akvatisk miljö-DNA (eDNA)

Water quality – Sampling, capture and preservation of
environmental DNA from water

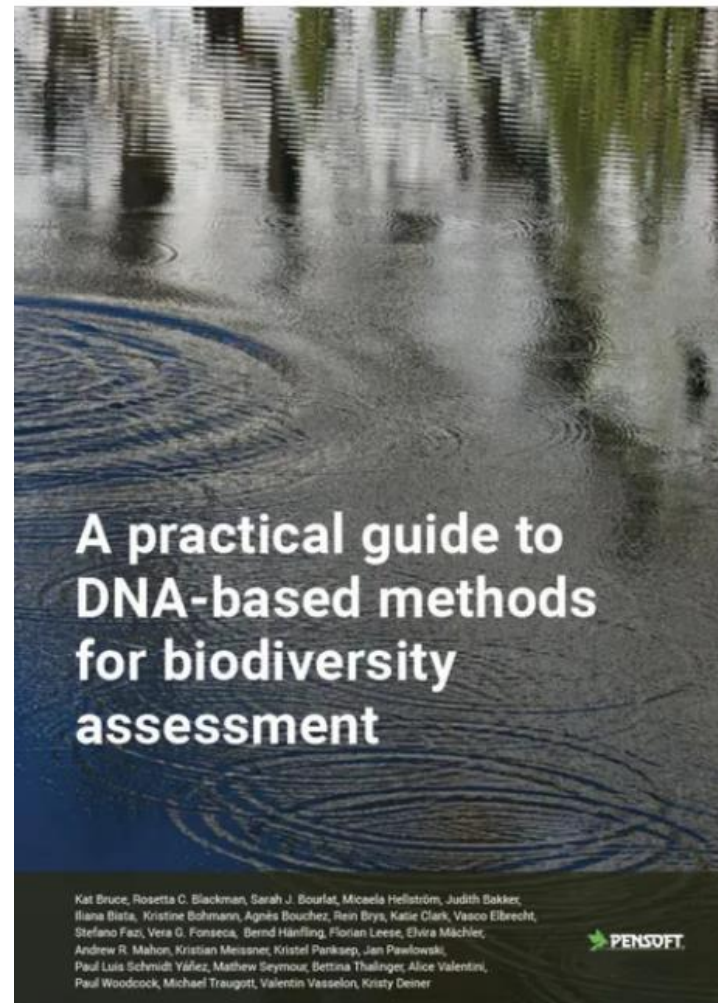


• **sis** Svenska
Institutet för
Standarder

Språk: engelska/English

Utgåva: 1

This preview is downloaded from www.sis.se. Buy the entire
standard via <https://www.sis.se/std-80041747>



Kat Bruce, Rosetta C. Blackman, Sarah J. Bouflet, Micaela Hellström, Judith Bakker,
Ilana Blasi, Kristine Bohmann, Agnès Bouchez, Rein Brys, Katie Clark, Vasco Elbrecht,
Stefano Fazi, Vera G. Fonseca, Bernd Hänfling, Florian Leese, Elvira Mächler,
Andrew R. Mahon, Kristian Meissner, Kristel Panksep, Jan Pawłowski,
Paul Luis Schmidt Yáñez, Matthew Seymour, Bettina Thalinger, Alice Valentini,
Paul Woodcock, Michael Traugott, Valentin Vasselon, Kristy Dener

PENSOFIT



Exempel på projekt

eDNA för miljöövervakning

Tillståndsprovningar

Vikt att veta arters förekomst

Komplett storskaligt data sparar ekonomiska och tidsresurser

Mindre risk för överraskningar efter påbörjat arbete med infrastruktur

Åtgärder





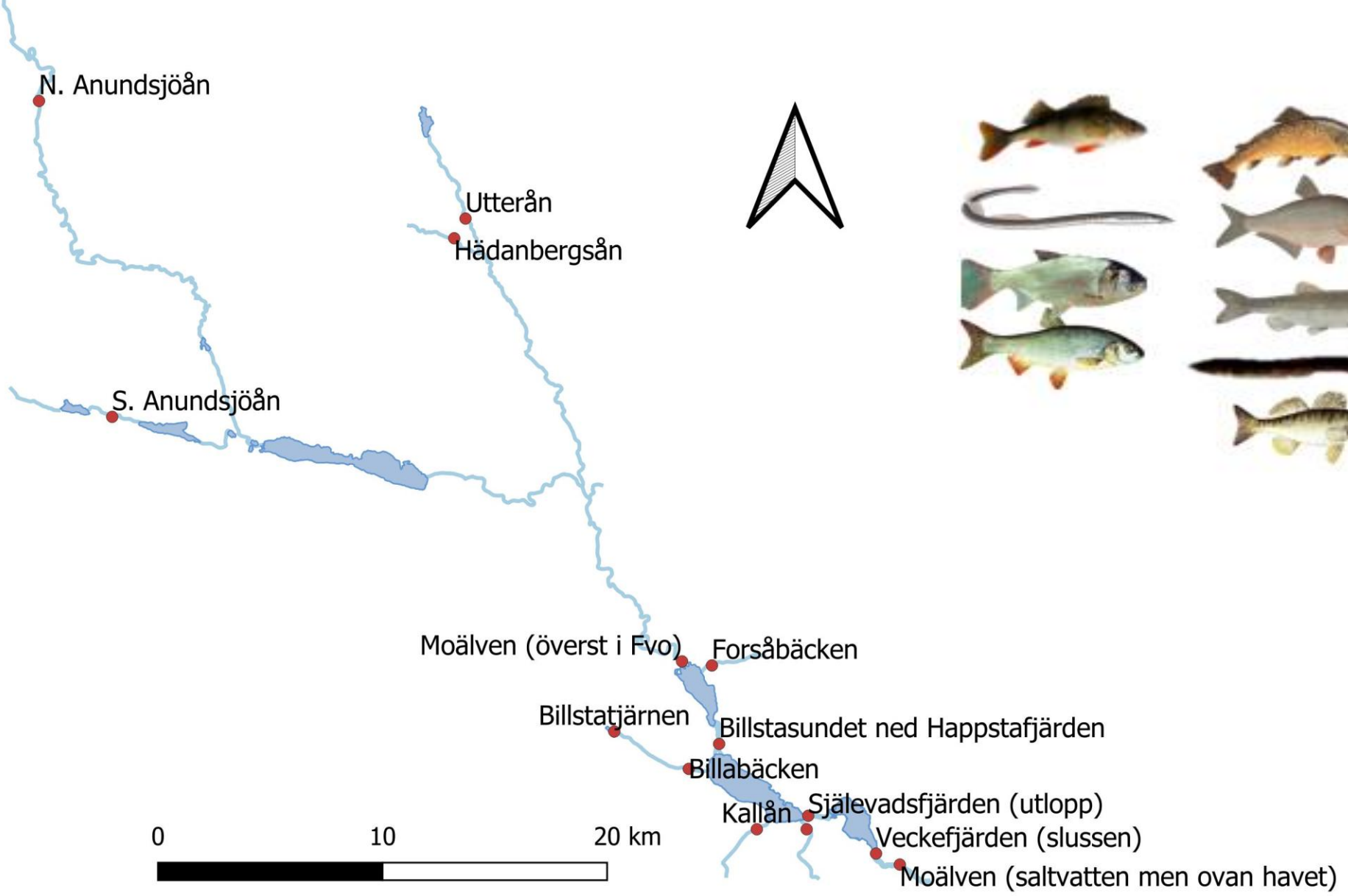
MIX Research
Sweden

Fiskar i Moälven





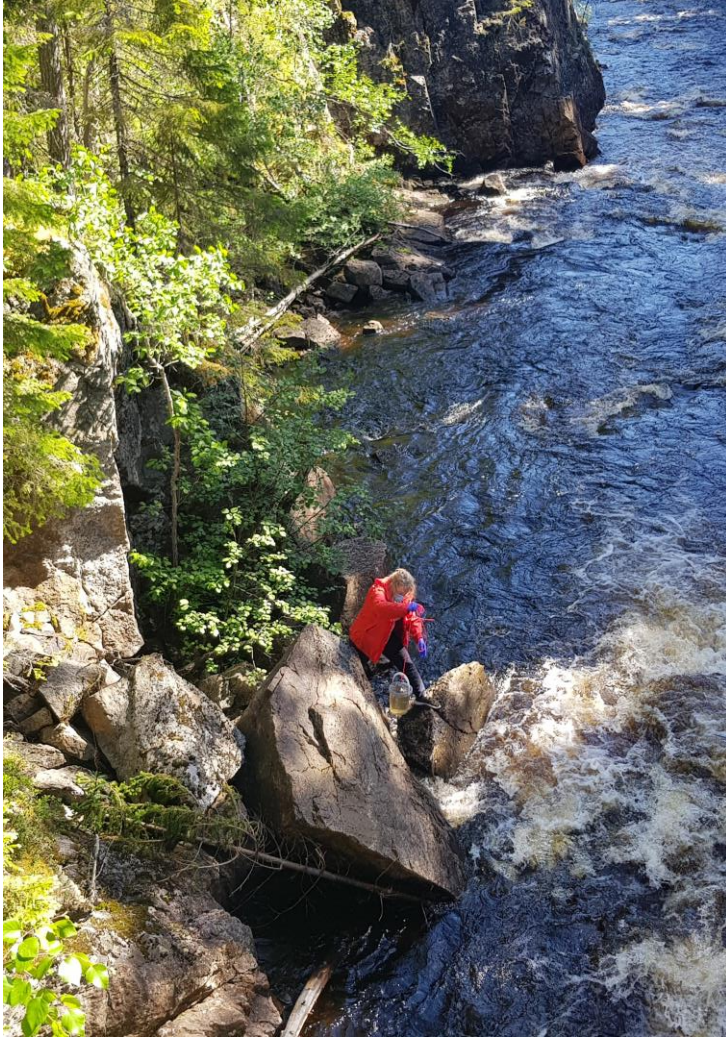
Fiskar i Moälven





MIX Research
Sweden

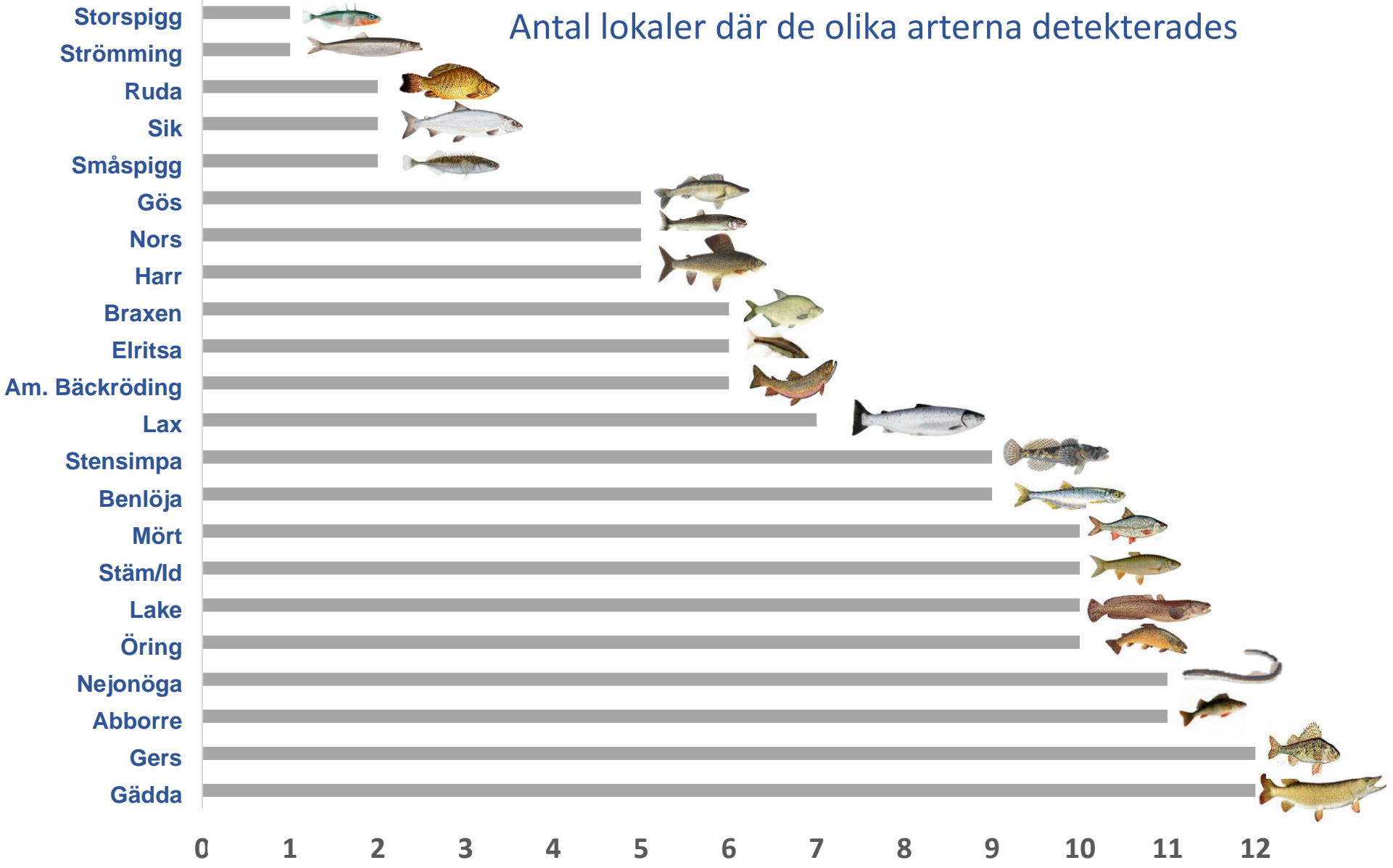
Fiskar i Moälven





Fiskar i Moälven

Antal lokaler där de olika arterna detekterades



Fiskar i Moälven

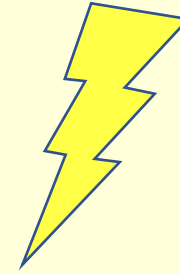
Elfiske – fokus på öring, lax och stensimpa

Anpassat för fisk som dyker ner på botten och stannar

Användbart på grunda vattten

De flesta andra arter flyr när de känner elström: Stäm, mört, harr m fl

Ger data p[[lder, k;n



eDNA – biologisk mångfald

Kan även anpassas för enskilda arter

-eDNA signalen där arten inte är närvarande släcks ut SNABBT där arter inte närvarande

-eDNA ger ändå 2-3 ggr fler arter.

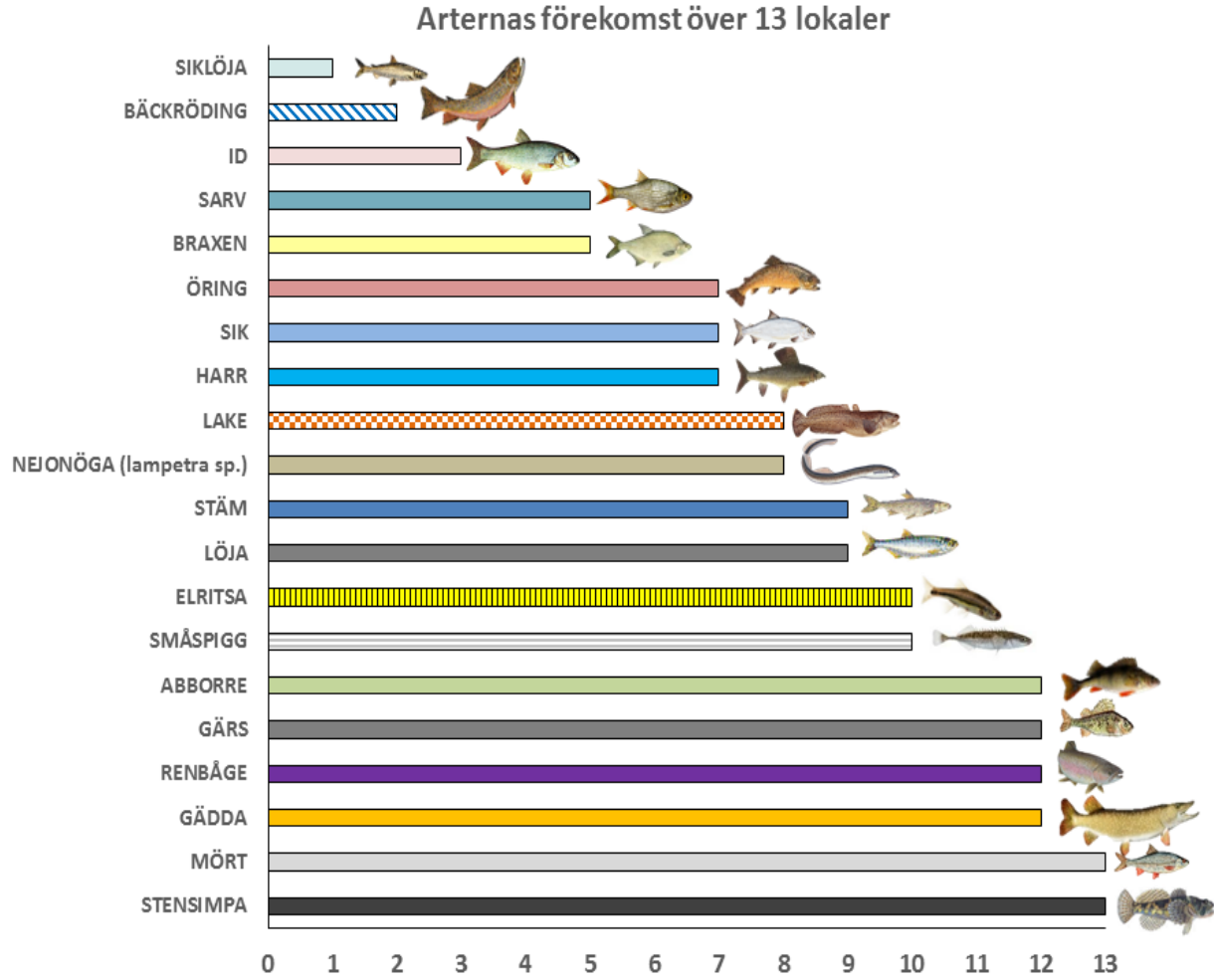
Många fångas ej med el ens om många fler decenniers elfiske läggs till.



Fiskartsförekosmt ovan och nedan Spjutmo kraftverk med eDNA som inventeringsmetod.

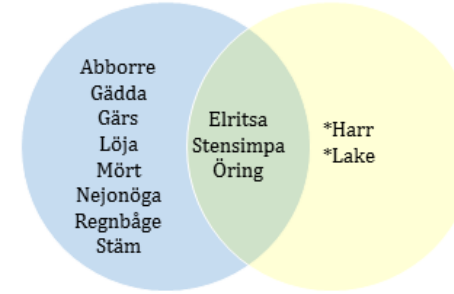


Hellström M¹, Spens J¹, Kat Bruce², Jialnong Li³, Watson H³, Isaeus M¹, and Hänfling B³.

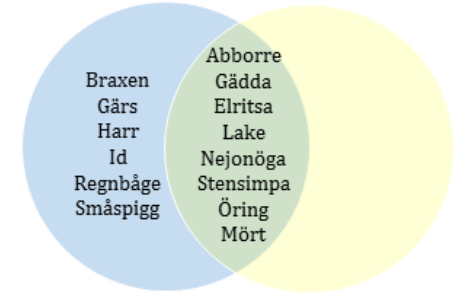


eDNA vs. ELFISKEN

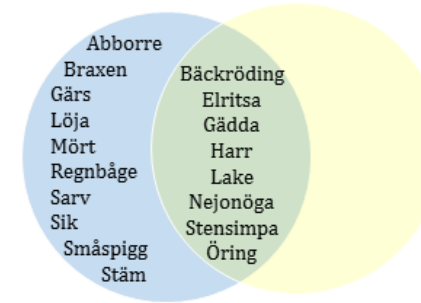
A. VATTENDRAG UPPSTRÖMS KV (L-2, 3)



B. VATTENDRAG NEDSTRÖMS KV (L-1, 10)

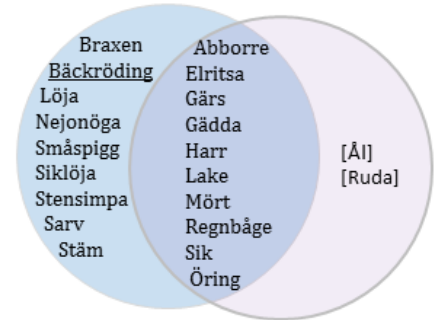


C. SPJUTMOSJÖN, (L-7)



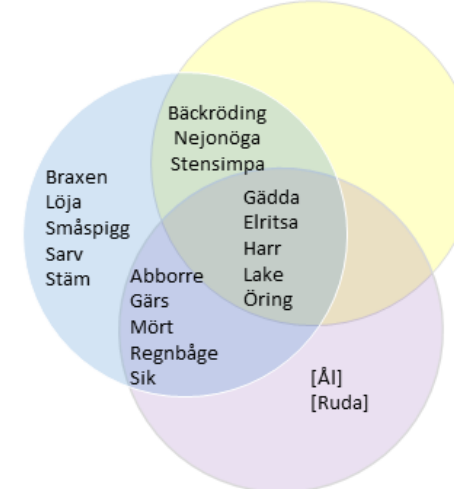
eDNA vs. INTERVJUER

D. SPJUTMOSJÖN (L-5, 6, 7, 8, 9, 12, 13)



eDNA vs. ELFISKEN vs. INTERVJUER

E. SPJUTMOSJÖN, (L-7)



Rapporter om vandringshinder

eDNA-inventering av fisk och stormusslor i Nyköpingsån

Viktor Birgersson, Patrick Hernvall & Micaela Hellström



eDNA-inventering av fisk Påverkansanalys av vandringshinder samt screening av invasiva arter

Stockholms län



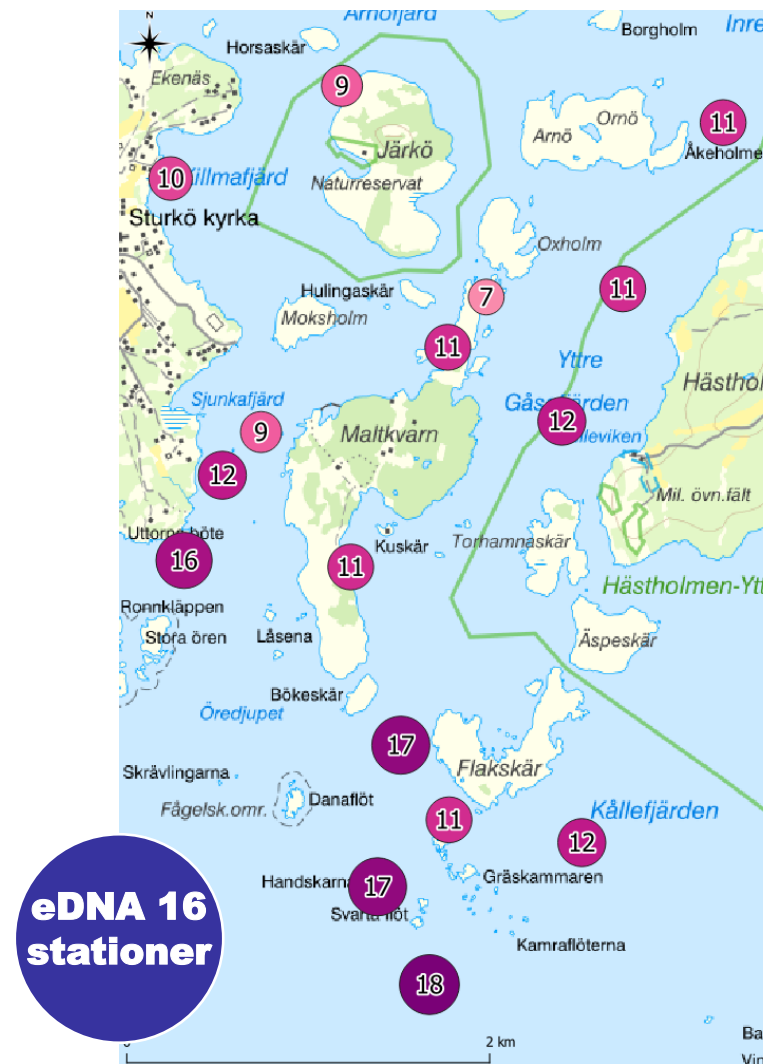
MIX Rapport 2023:12
MIX Research Sweden AB
Författare: Patrick Hernvall, Viktor Birgersson, Micaela Hellström



Karlskrona Skärgård

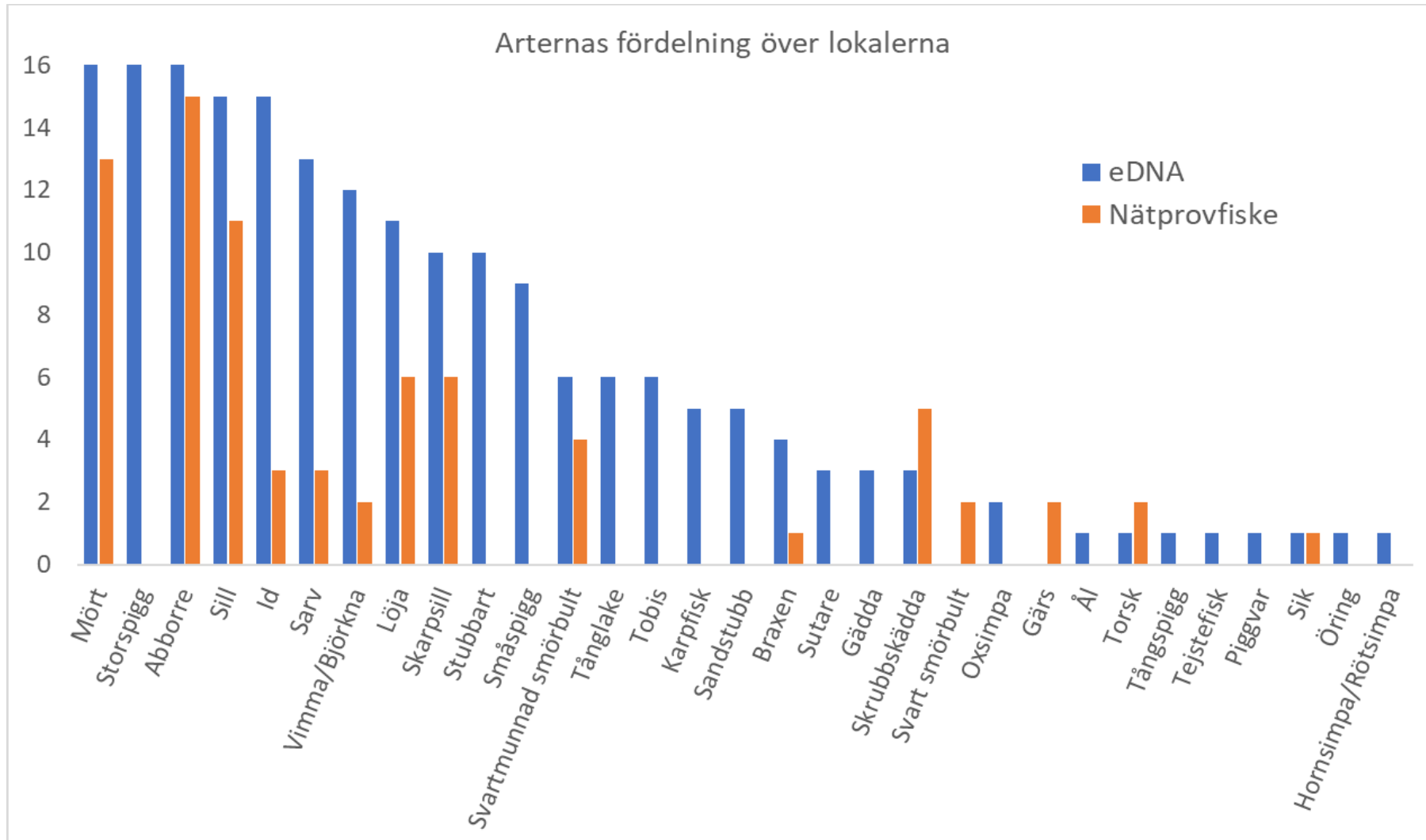
Antalet fiskarter per lokal – översiktsnät vs. eDNA

Life-DNAquatic



Karlskrona Skärgård

Antalet fiskarter per lokal – översiktsnät vs. eDNA

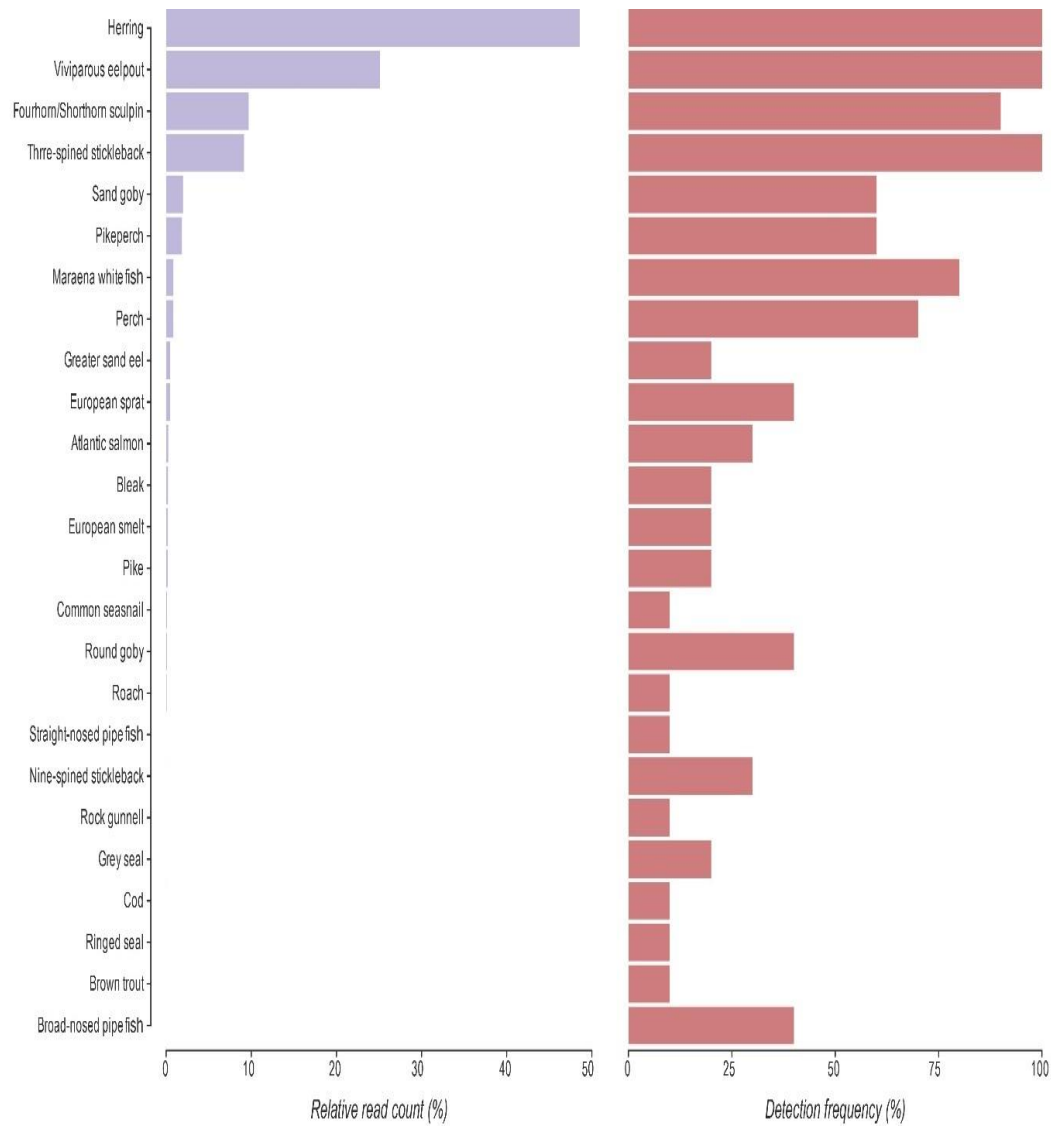


Månadsprover

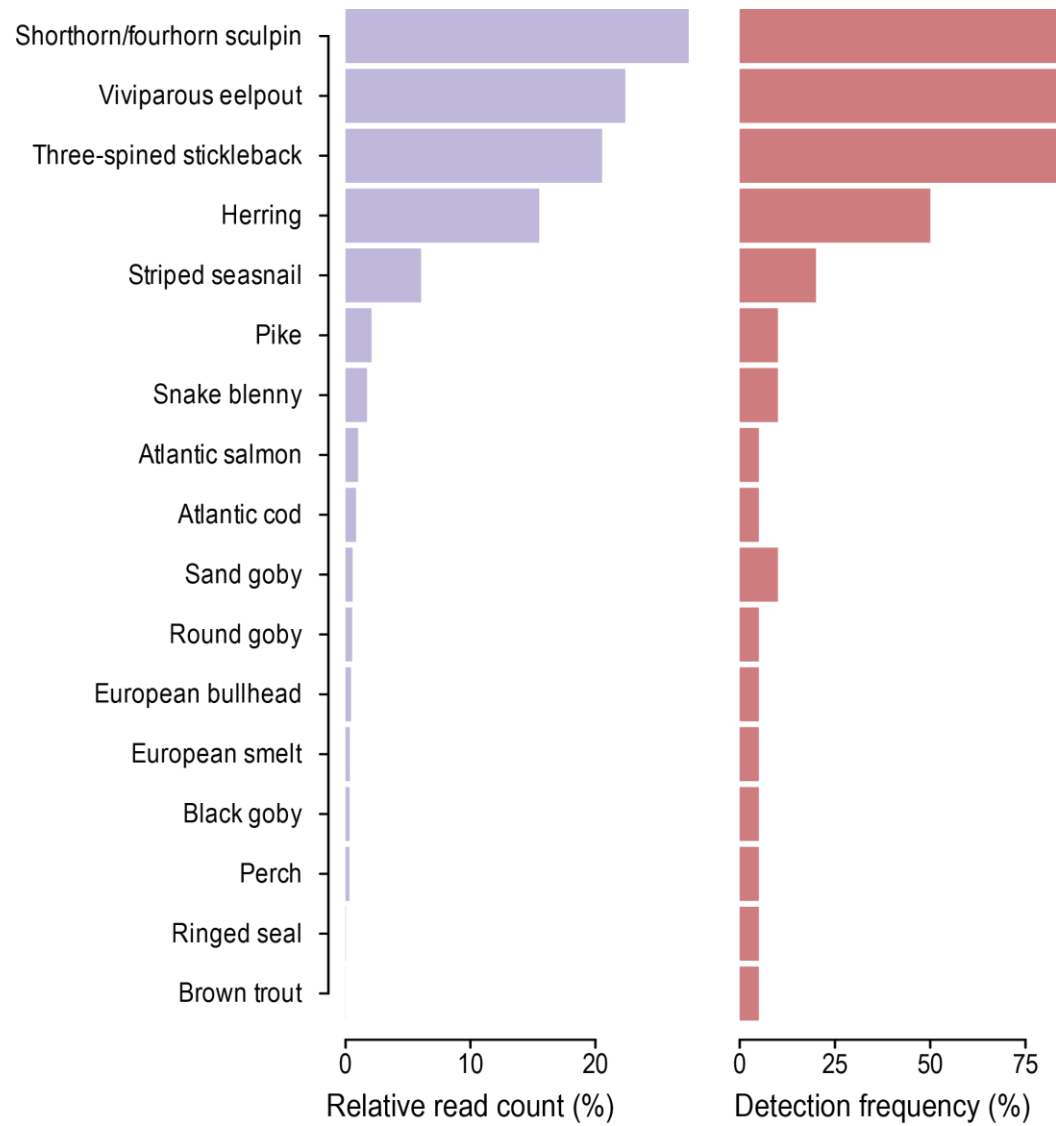
	Jun A	Jun B	Jun C	Jun D	Jul A	Jul B	Jul C	Jul D	Aug A	Aug B	Aug C	Aug D	Sep A	Sep B	Sep C	Sep D	Oct A	Oct B	Oct C	Oct D	Nov A	Nov B	Nov C	Nov D	Dec A	Dec B	Dec C	Jan A	Jan B	Jan C	Feb A	Feb B	Feb C	Feb D	Apr A	Apr B	Apr C	Apr D	May A	May B	May C	May D
<i>Abramis brama</i>	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	●	·	·	·	·	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Alburnus alburnus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Leuciscus sp.</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Phoxinus phoxinus</i>			·																		·	·	·	·	·	·	·															
<i>Rutilus rutilus</i>	●	●	●	·	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	·	·	·	·	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Esox lucius</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	·	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	·	·	·	·	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Lota lota</i>	·			·		·	·						·	·		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Pungitius pungitius</i>			·																			·			·	·					·	·	·	·		·						
<i>Osmerus eperlanus</i>			·		·	·					·		·	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Gymnocephalus cernua</i>			·		·	·	·	·	·		·	·	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Perca fluviatilis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	●	●	●	●
<i>Sander lucioperca</i>						·	·															·																				
<i>Coregonus albula</i>		·	·		·	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·		·	·
<i>Coregonus maraena</i>		·																											·	·												
<i>Salmo salar</i>																					·	·	·	·					·	·												
<i>Salmo trutta</i>						·								·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·		·	·		·	·					·	·	·	·				
<i>Thymallus thymallus</i>																					·	·	·	·	·	·	·	·	·	·												
<i>Cottus gobio</i>	·		·		·	·	·						·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	●	●	●	●	●	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Lampetra sp.</i>		·			·	·	·										·	·	·		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·



Höst



Vår



Kvalitetsstämpel på projekt

- Biologisk mångfald – flest arter
- Före varje fiskpassage-bygge
- Vandring och artförekomst av fisk
- Inverkan hinder (ned minus upp)
- Åtgärdsprogram effektkontroll



eDNA- sammanfattning

- Suveränt för att upptäcka arter
- Icke-dödlig icke-destruktiv metod
- Billigare och känsligare än traditionella metoder
- Semi kvantitativt
- Identifiering och taxonomi
- Kosteffektiv för storskaliga studier
- Vandringsmönster och förökning

- Ger INTE information om storlek eller ålder
- Komplement eller ersättning m konventionella metoder, beroende på frågeställningen
- Referensdatabaser utökas kontinuerligt

