

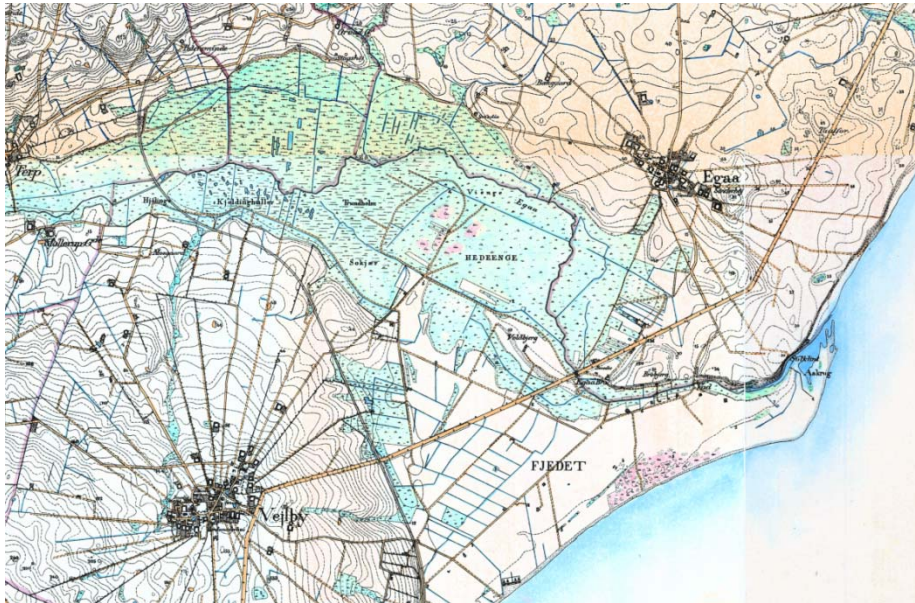
Indskudte søer – en udfordring for vandrefiskene

Anders Koed

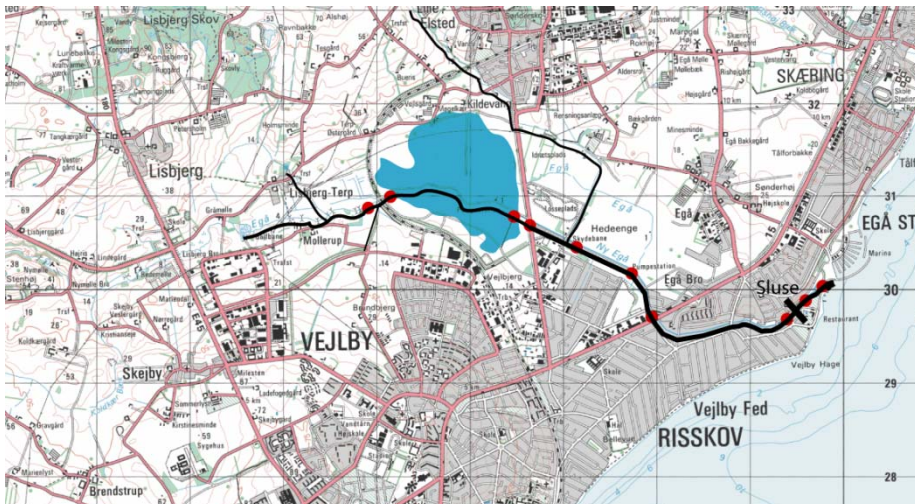
Sektion for Ferskvandsfiskeri og -økologi



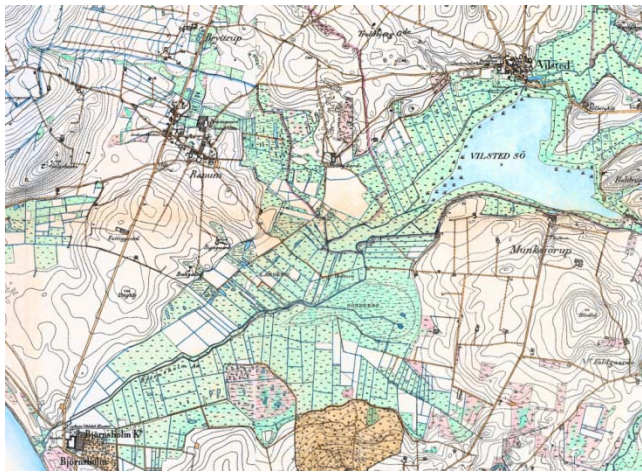
En "indskudt" sø – Egå Engsø



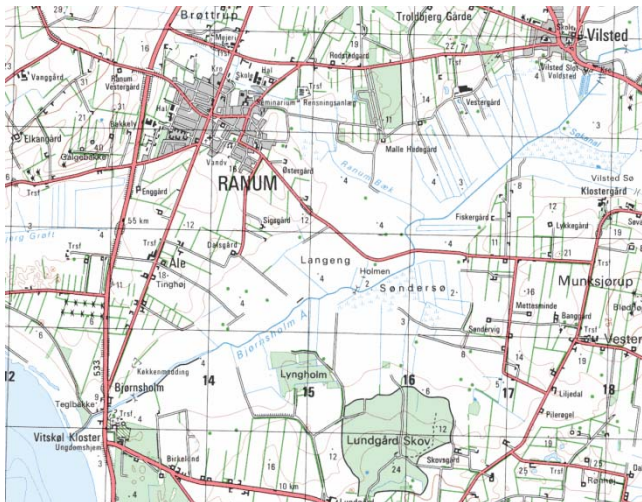
Egå ca. 1860



Egå Engsø 2009



Vilsted Sø ca. 1860



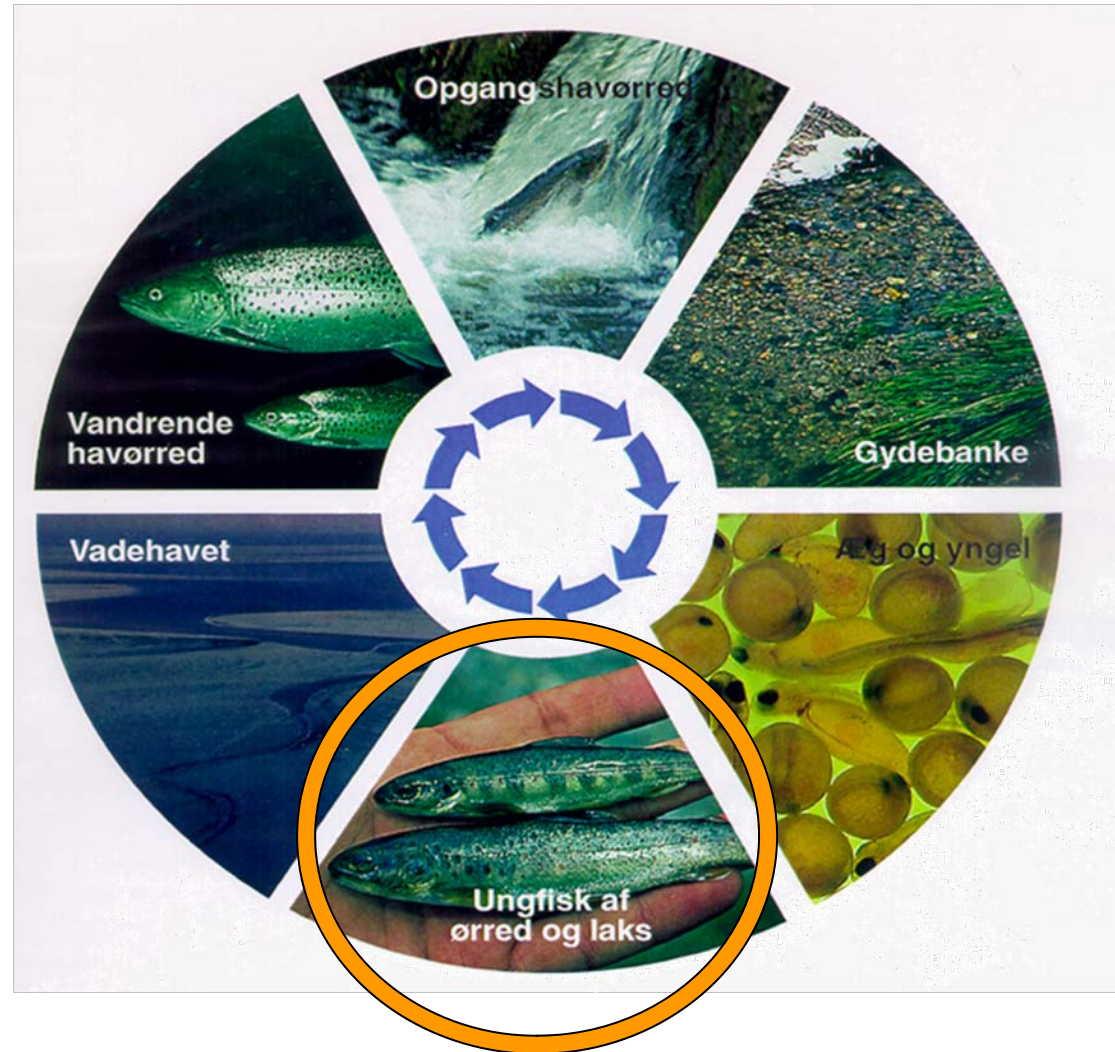
"Vilsted Sø" 2004



Vilsted Sø 2009

Vandrefisk - livscyklus

Laksefisk
Lampretter
Stamsild



Smoltdødelighed ved passage af søer:

30 undersøgelser i 5 vandkraft- og 7 "naturlige" søer

Art	Sø	Areal ha	Afstand ind – udløb (km)	Opholdstid (dage)	Middel- dybde (m)	Dødelighed (%)	Dødelighed (Z)	Metode	Orgin
Ø	Vestbirk Søerne (Reservoir/Gudenå)	44	4.0	6.0	2.0	68.4	1.1520	Fælde	hatchery
Ø	Tange Sø (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	10.0	2.8	81.8	1.7037	Fælde	wild
Ø	Tange Sø (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	10.0	2.8	87.5	2.0794	Telemetri	wild
Ø	Tange Sø (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	10.0	2.8	90.7	2.3752	Fælde	F1
Ø	Bygholm Sø (Reservoir/Bygholm Å)	59	3.3	6.5	1.7	93.5	2.7334	Fælde	hatchery
Ø	Bygholm Sø (Reservoir/Bygholm Å)	59	3.3	6.5	1.7	77.6	1.4961	Fælde	hatchery
Ø	Søgård Sø (Naturlig/Kongeå)	28	1.5	19.0	1.6	90.0	2.3026	Fælde	F1
Ø	Søgård Sø (Naturlig/Kongeå)	28	1.5	19.0	1.6	60.0	0.9163	Fælde	F1
Ø	Søgård Sø (Naturlig/Kongeå)	28	1.5	19.0	1.6	80.0	1.6094	Pitmærke	wild (LÅ)
Ø	Brabrand Sø (Naturlig/Århus Å)	153	3.1	5.0	1.1	72.0	1.2730	Telemetri	wild + LÅ
Ø	Brabrand Sø (Naturlig/Århus Å)	153	3.1	5.0	1.1	62.0	0.9676	Telemetri	wild + LÅ
Ø	Årslev Engsø (VMPII/Århus å)	100	3.0	3.0	1.0	22.0	0.2485	Telemetri	wild + LÅ
Ø	Årslev Engsø (VMPII/Lyngbygårds Å)	65	1.4	3.0	1.0	5.0	0.0513	Telemetri	wild + LÅ
L	Vestbirk Søerne (Reservoir/Gudenå)	44	4.0	6.0	2.0	81.4	1.6808	Fælde	hatchery
L	Mossø (Naturlig/Gudenå)	4	5.0	2.2	2.9	46.7	0.6300	Fælde	hatchery
L	Sminge Sø (Naturlig/Gudenå)	22	0.5	0.1	0.5	6.2	0.0640	Fælde	hatchery
L	Tange Reservior (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	11.0	2.8	95.9	3.1915	Fælde	hatchery
L	Tange Reservior (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	11.0	2.8	87.5	2.0794	Telemetri	hatchery
L	Tange Reservior (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	11.0	2.8	87.5	2.0794	Fælde	hatchery
L	Tange Reservior (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	11.0	2.8	85.2	1.9105	Fælde	hatchery
L	Tange Reservior (Reservoir/Gudenå)	537	12.0	11.0	2.8	86.4	1.9951	Fælde	hatchery
L	Holstebro Vandkraftsø (Reservoir/Storå)	68	4.6	1.1	1.6	78.8	1.5594	Fælde	hatchery
L	Karlsgårde Sø (Reservoir/Varde Å)	86	5.7	2.0	1.6	30.0	0.3567	Telemetri	F1
L	Søgård Sø (Naturlig/Kongeå)	28	1.5	19.0	1.6	88.5	2.1628	Fælde	F1
L	Søgård Sø (Naturlig/Kongeå)	28	1.5	19.0	1.6	73.0	1.3093	Fælde	F1

Smoltdødelighed ved passage af søer

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ASINE

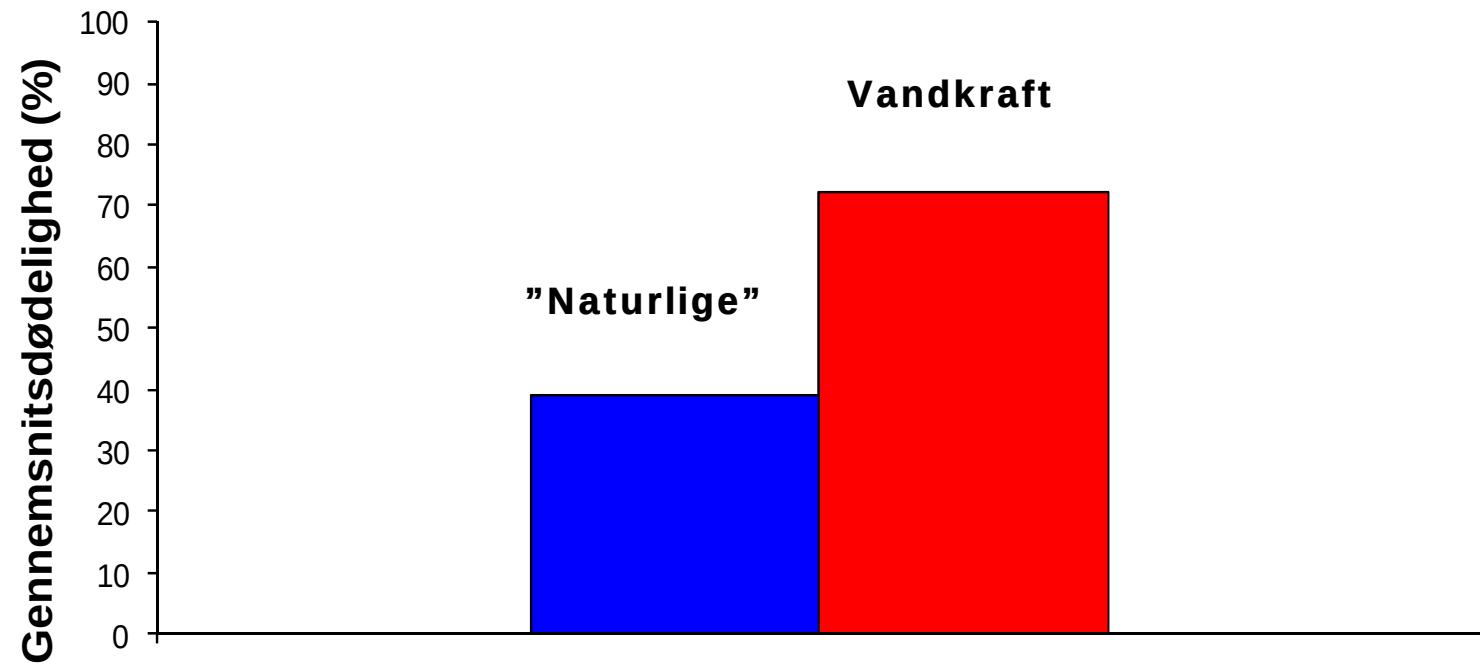
Source	Type III Sum of Squares	df	F	Sig.
Corrected Model	3290.795 ^a	2	8.376	.011
Intercept	6224.873	1	31.689	.000
Opholdstid	2045.453	1	10.413	.012
Søtype (Nat - Vandkraft)	1264.714	1	6.438	.035
Error	1571.480	8		
Total	29413.028	11		
Corrected Total	4862.275	10		

a. R Squared = .677 (Adjusted R Squared = .596)

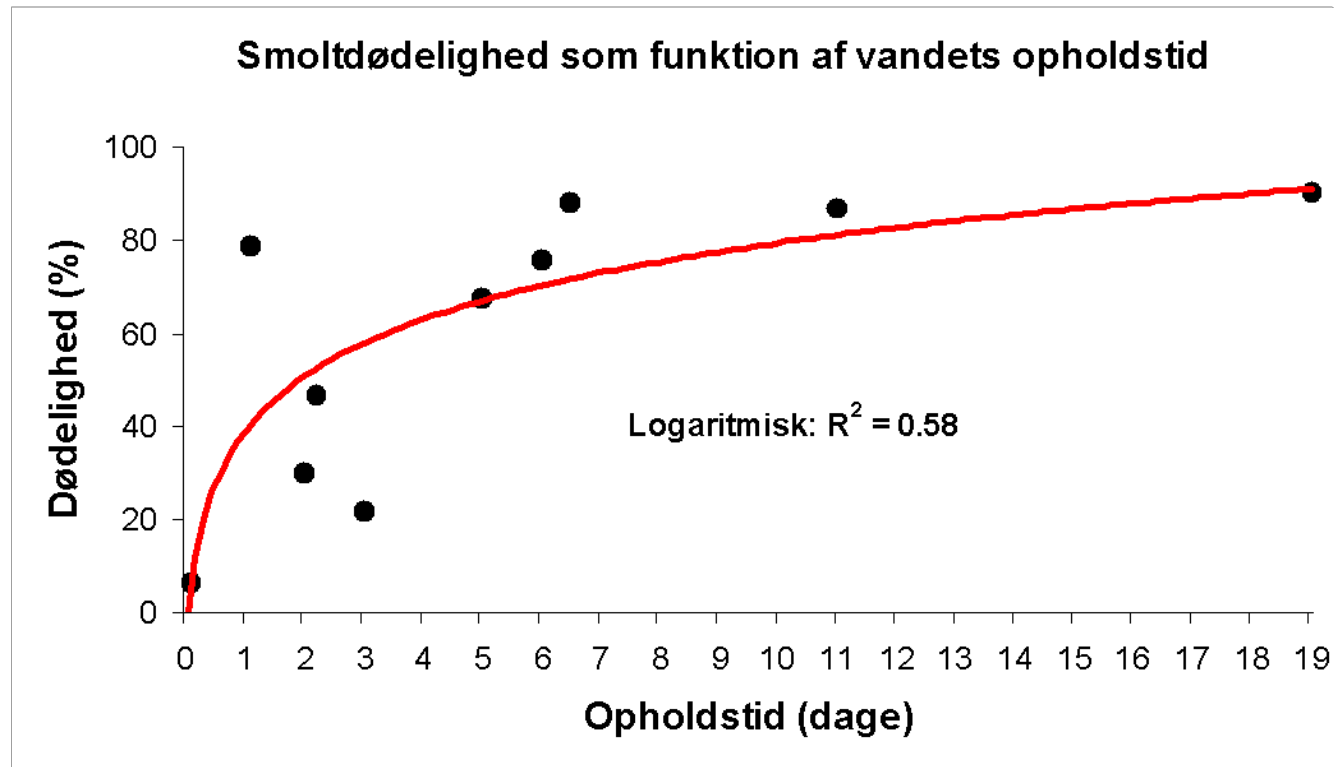
Ikke-signifikante faktorer:

- **Art (ørred – laks)**
- **Areal**
- **Afstand mellem ind- og udløb**
- **Gennemsnitsdybde**

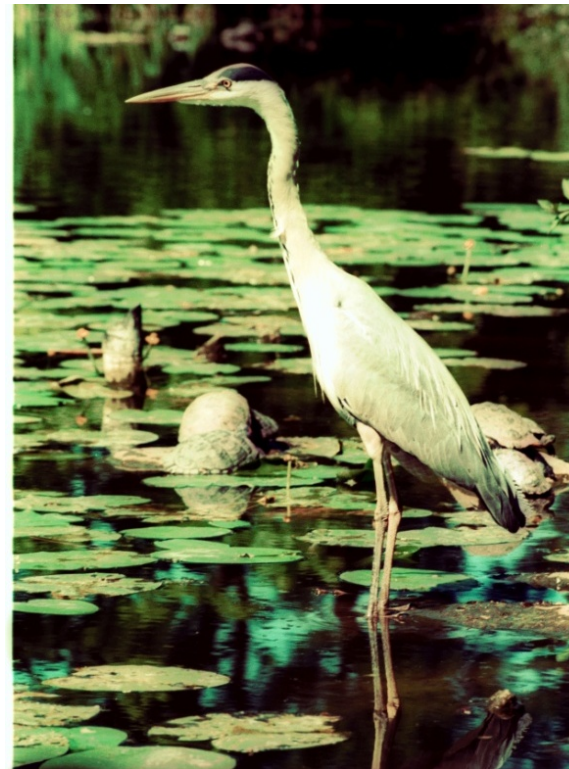
"Naturlige" vs Vandkraft-søer



Opholdstid (forsinkelse)



Årsager til tab i søer

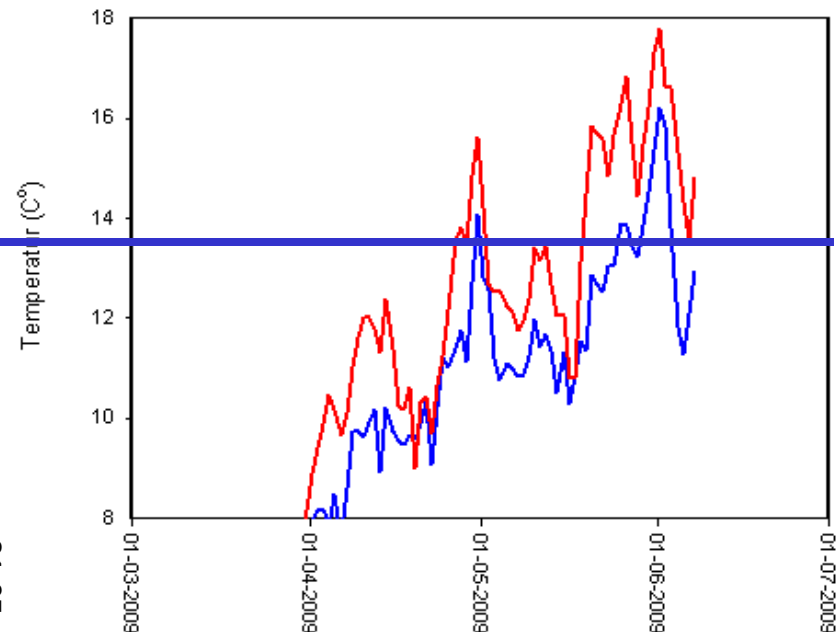
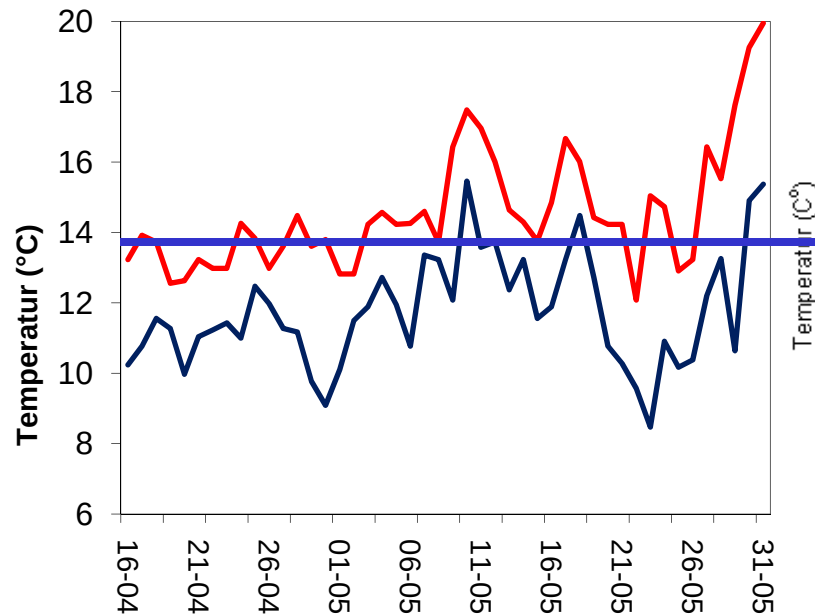


Årsager til tab i søer

— Temperatur indløb
— Temperatur udløb

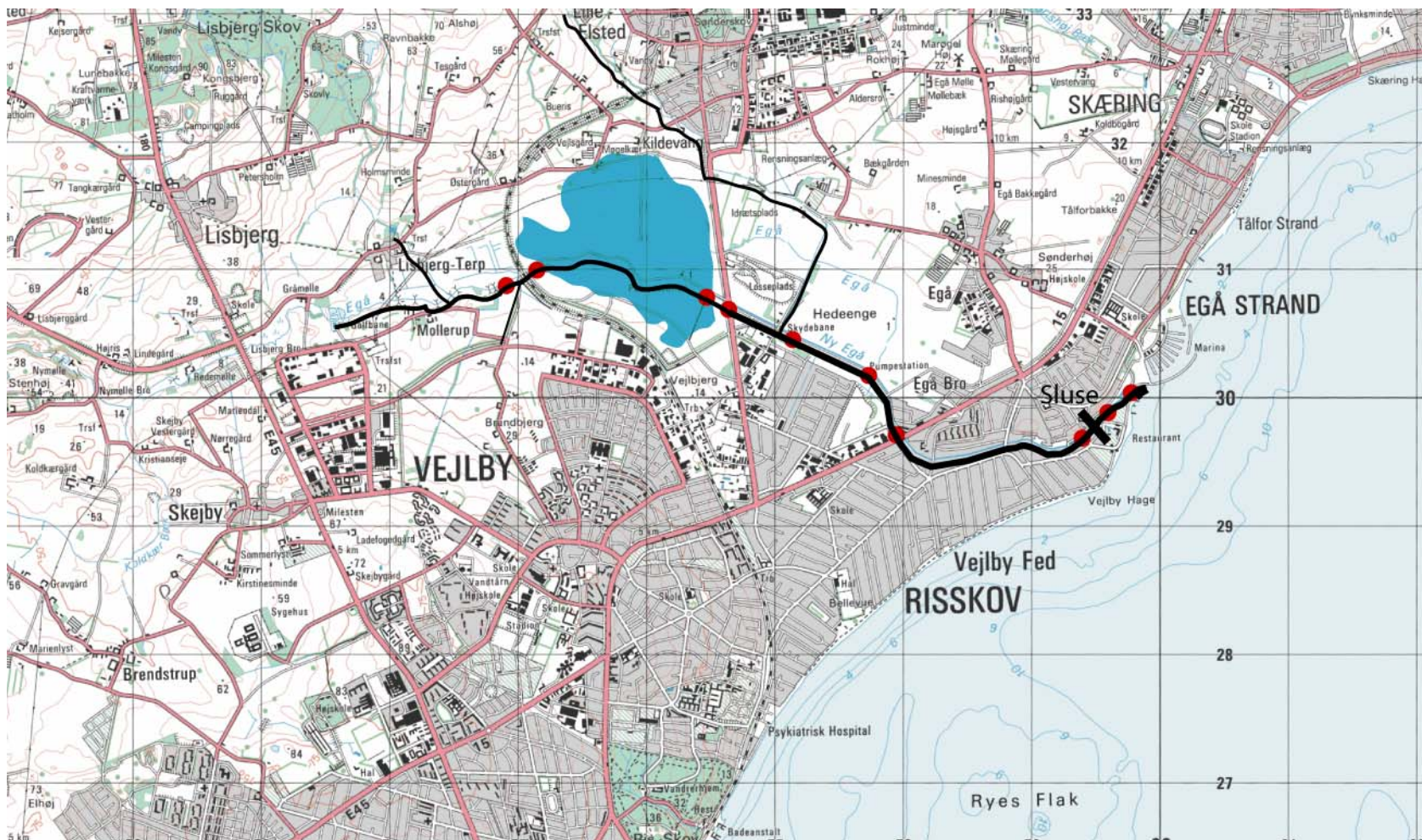
Årslev Engsø

Egå Engsø



- Ved 13 -14 °C begynder smoltene at afsmoltificere
- Søer varmere hurtigere op om foråret end vandløb
- I Lyngbygårds Å og Århus Å nåede temperaturen først op på 14 °C midt i maj

Egå Engsø



Egå Engsø

Før

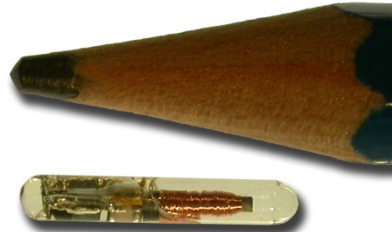
Efter



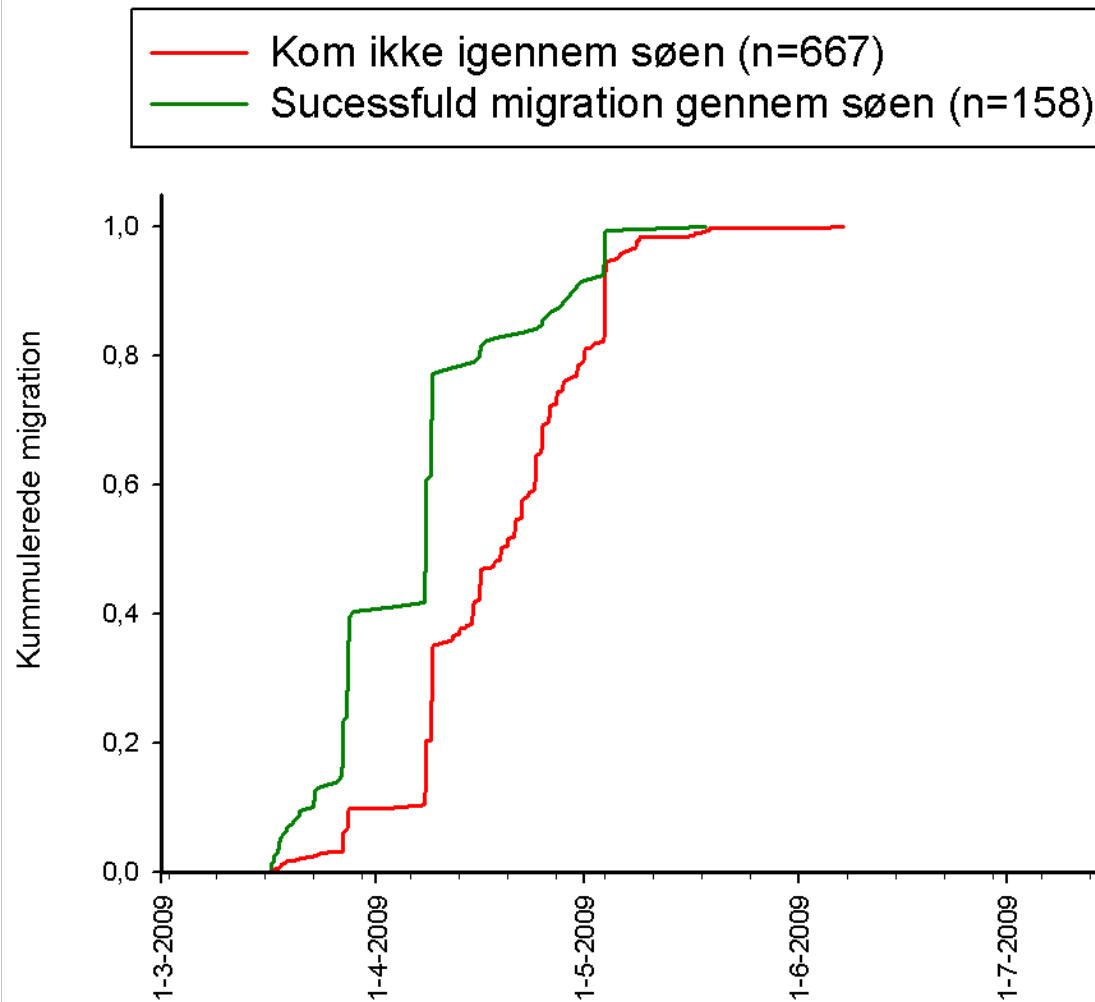
Egå Engsø – dødelighed før og efter

Parameter	Før (ingen sø)		Efter (med sø)	
	2005	2006	2007	2009
Metode	Radiotelemetry	Akustiktelemetry	Akustiktelemetry	PIT
Antal	30	30	30	944
Dødelighed	0	0	70 %	80 %
Migrations tid	-	10,1 timer	49,6 timer	-

PIT-mærkeundersøgelsen Egå Engsø 2009

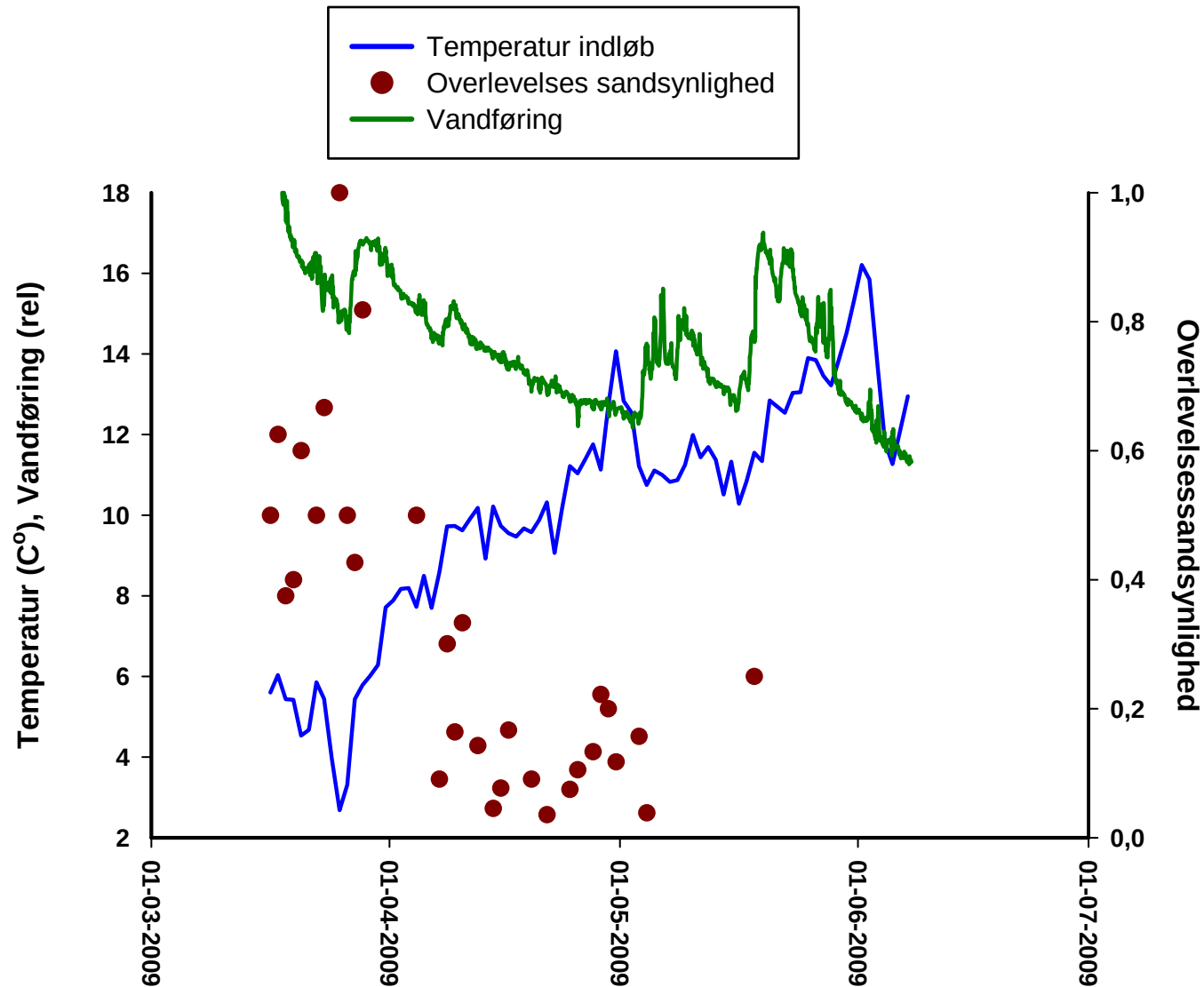


Kummulerede smoltmigration til Egå Engsø 2009

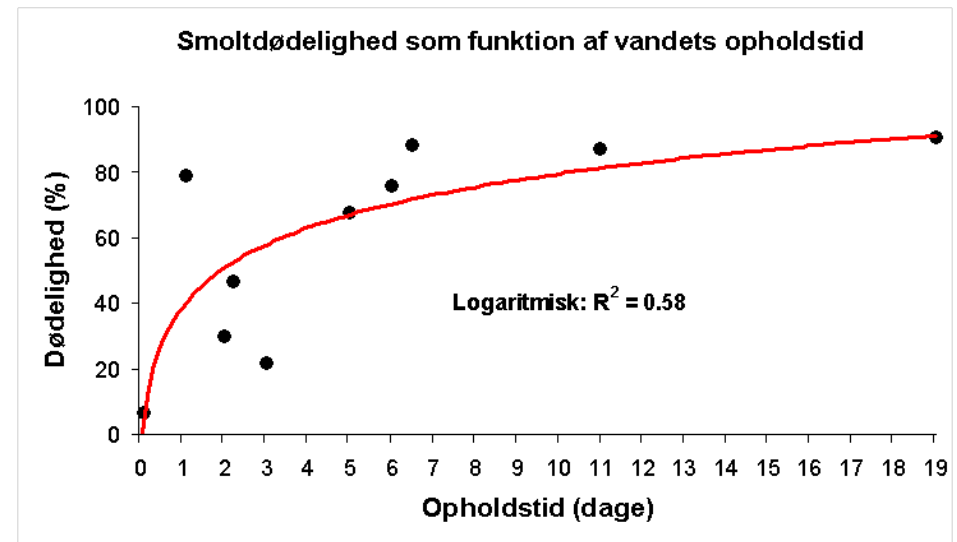
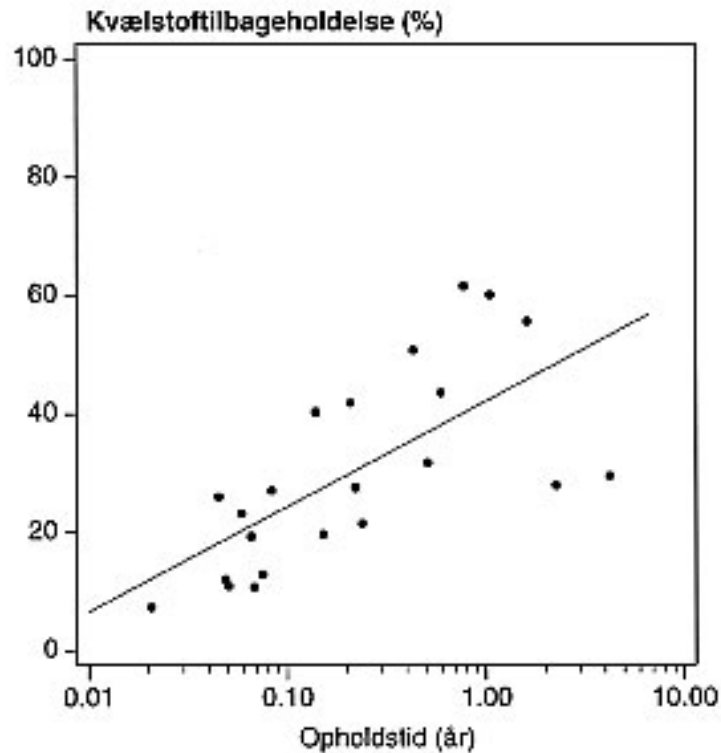


Sandsynlighed for sucsessfuld migration gennem søen

- effekt af temperatur og vandføring: $r^2 = 0.72$, $p < 0,0001$



Konflikten mellem "VMPII-hensigten" og vandrefiskene



Efter Jensen et al., 1997

Problemstillingen omkring fisk og VMPII projekter gælder hvor der er bestande af vandrefisk og hvor der sker permanent sø-dannelse i vandløb.

Hvad blev der af de grundige biologiske dokumentations- og monitoringsprogrammer?

Der mangler generelt dokumentation af projekternes effekt, ikke alene på fisk:

- Lokale effekter på flora og fauna.
- Hvad betyder de ændrede temperaturforhold i vandløbene nedstrøms projektområderne for flora og fauna?
- Er der andre negative effekter på miljøet, eksempelvis sænkning af ilt-spændingen som det er set i Lindborg Å (Gravlev Sø).

Der er brugt mange ressourcer på at lave habitatforbedringer og fjerne spærringer i vandløbene for at forbedre vilkårene for vandrefiskene – også i vandløb hvor der er lavet indskudte søer!

Problemer for andre arter, Rødliste- og Bilag 2-arter?

Lampretter

Smerlinger

Ulke

Stamsild

Naturgenopretning/restaurering eller lavteknologiske renseanlæg (eller begge dele)?

Tak for opmærksomheden!