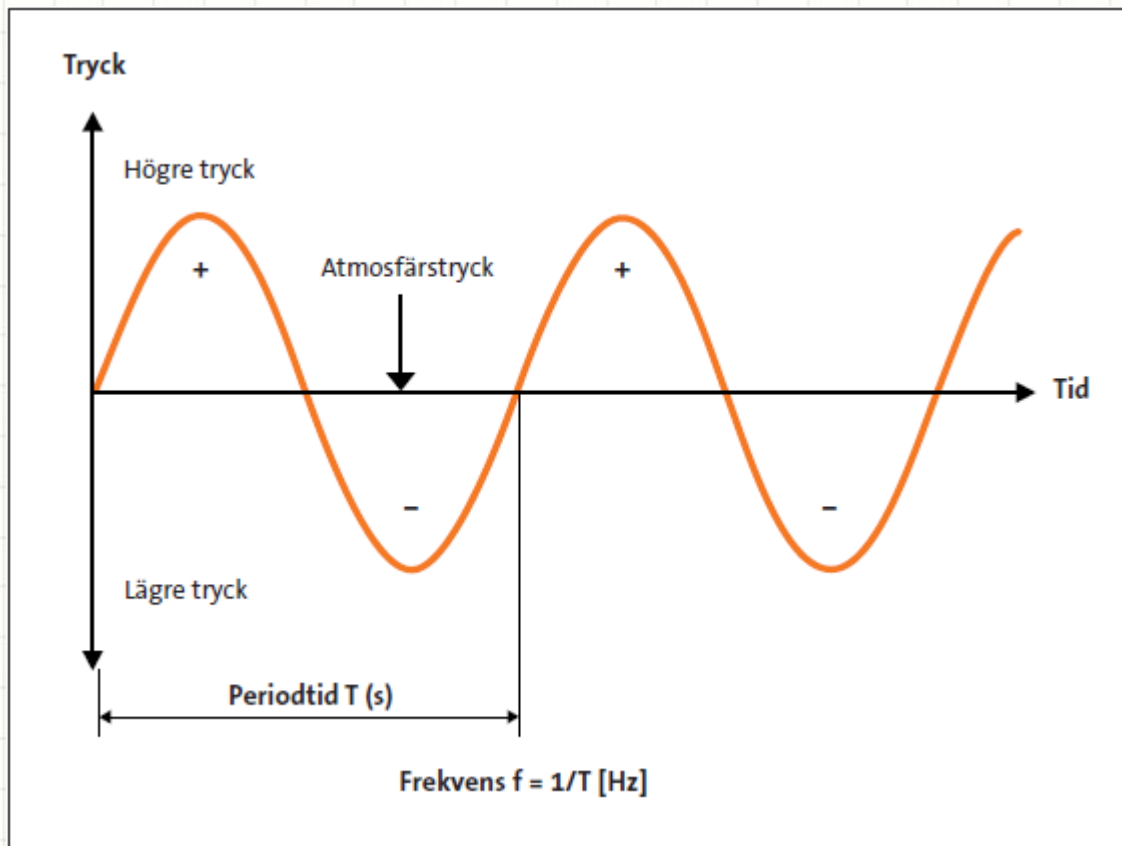


# HUR HÖR ÅLEN PÅLEN?

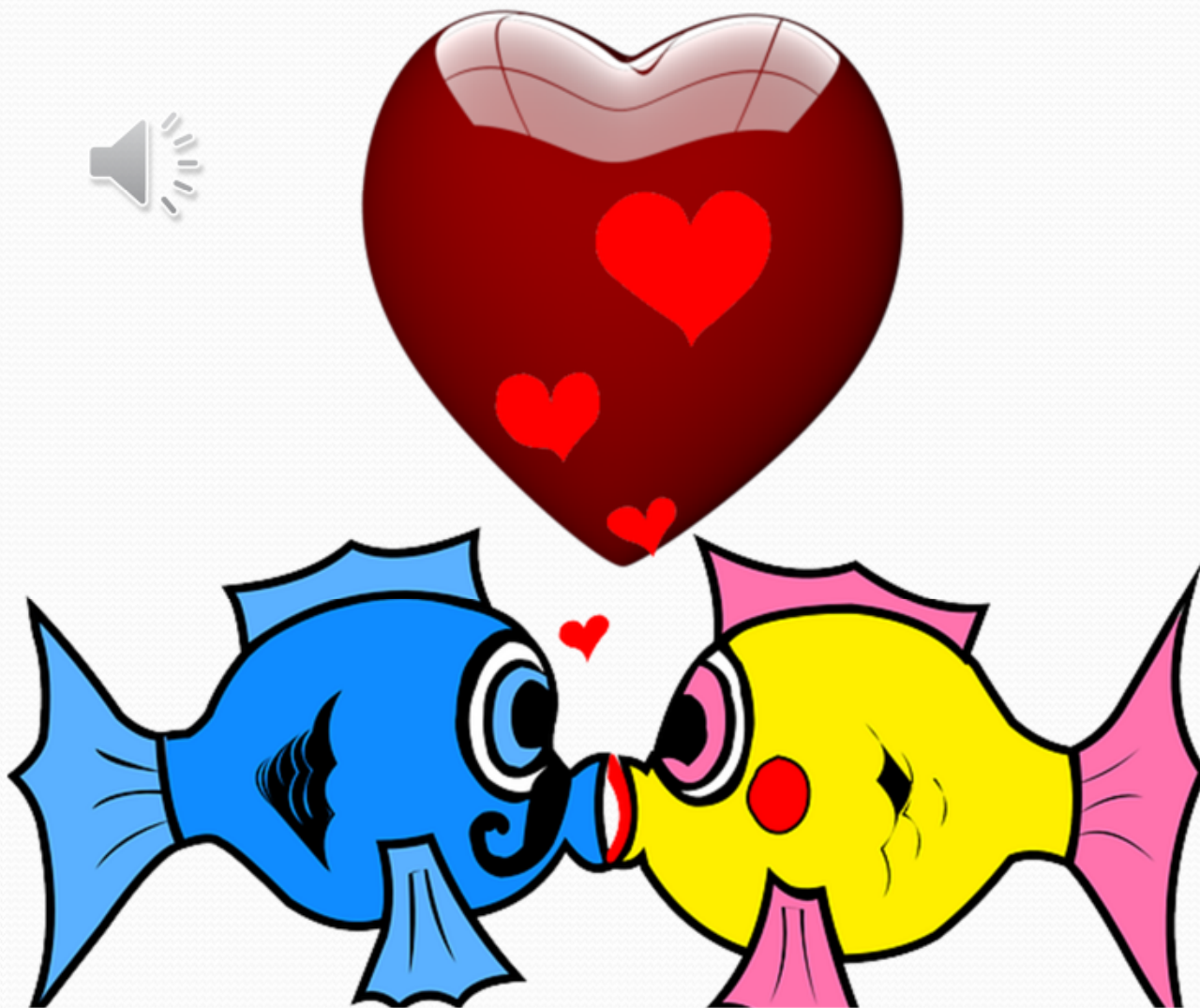


Patrik Lindberg  
2015-05-21



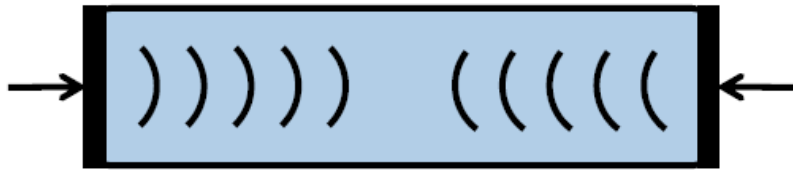
- Höjden på vågen bestämmer ljudets styrka (Pa)
- Decibel är en enhet för att jämföra intensiteten för två olika ljud t ex 0,00002 Pa är = 0 dB
- Antal perioder per sekund anger ljudets frekvens (Hz)

Fiskar har ett ljudligt kärleksliv

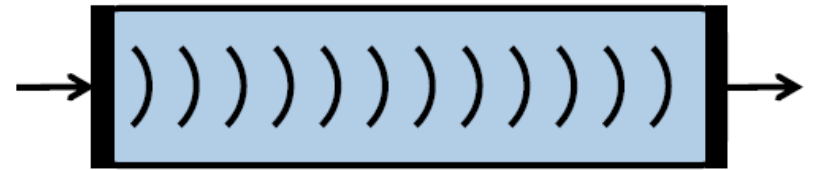




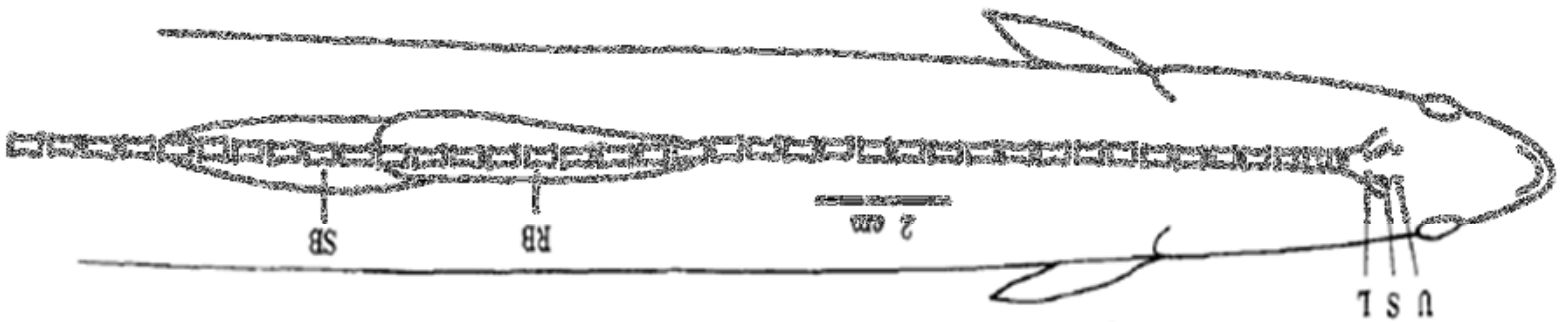
## Två komponenter av ljud som fisk uppfattar



tryck (dB re 1  $\mu$ Pa)



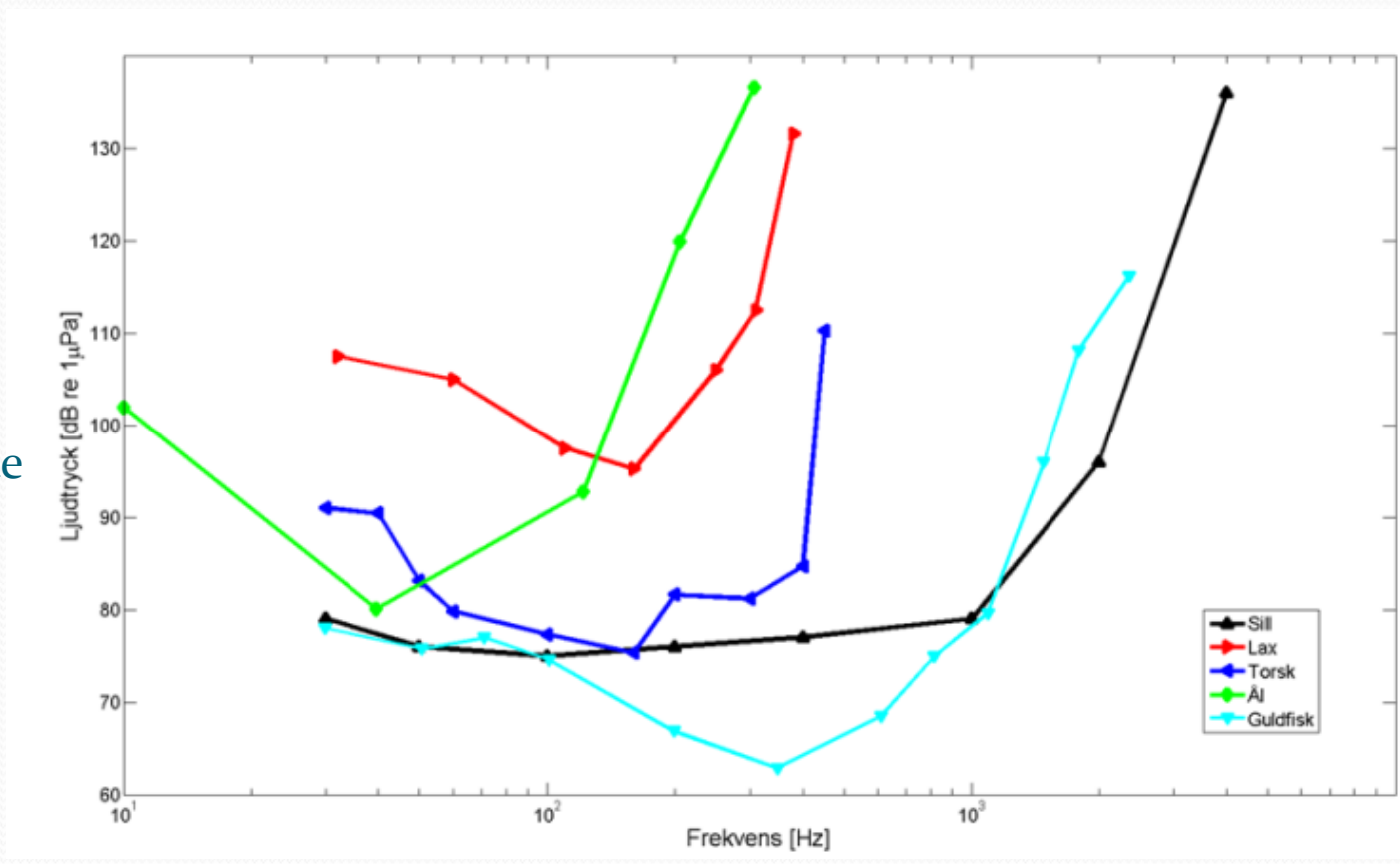
rörelse (m/s<sup>2</sup>)

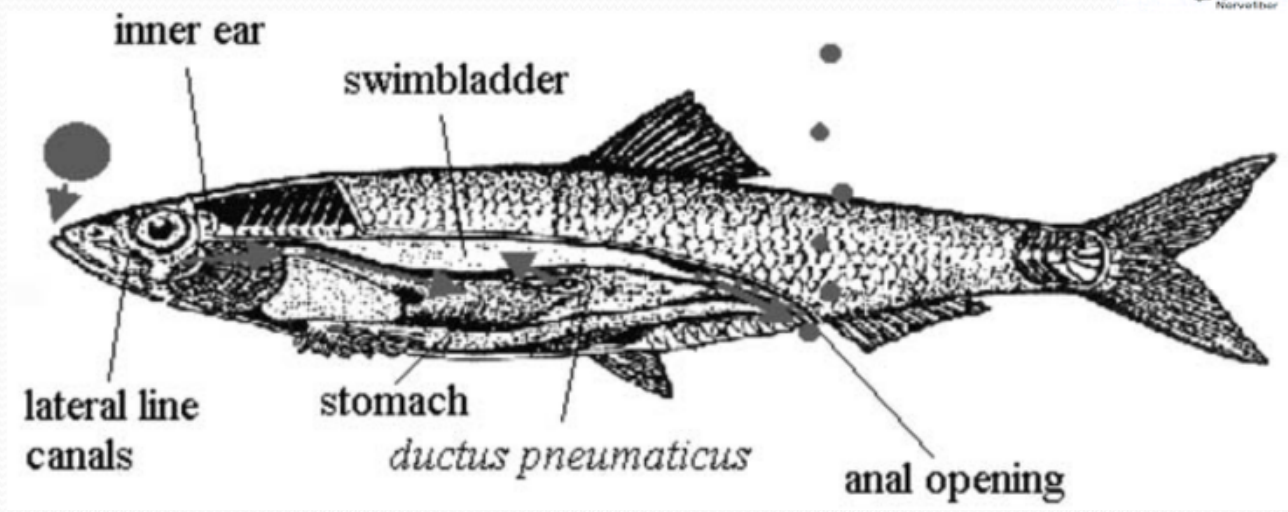
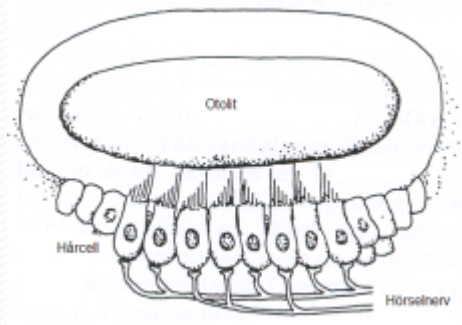
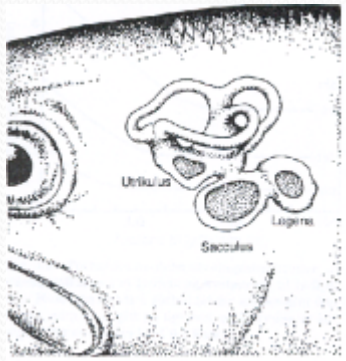
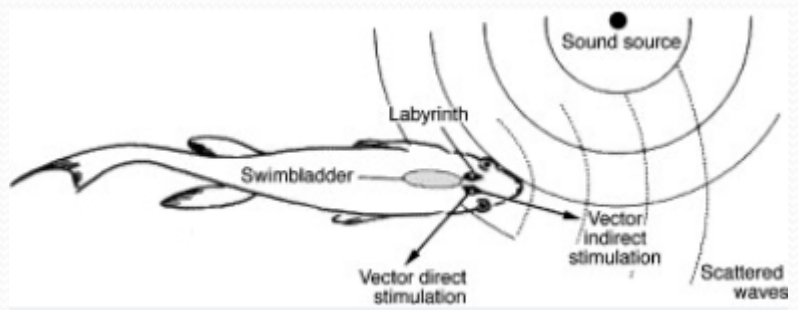
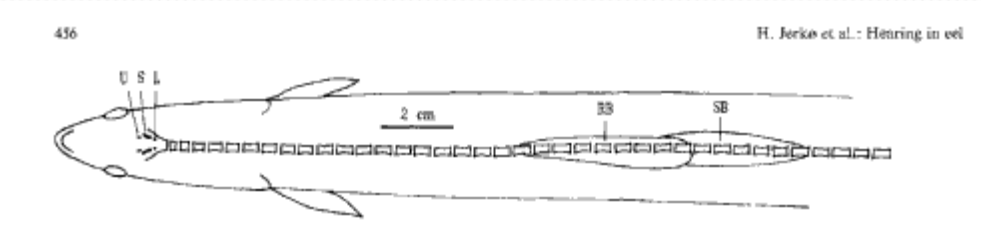


Simblåsa

Hörselstenar (otoliter)

- Storlek
- Art
- Beteende
- Simblåsa eller inte
- Tid på året
- Tid på dygnet
- (Adaption)
- Livsstadium







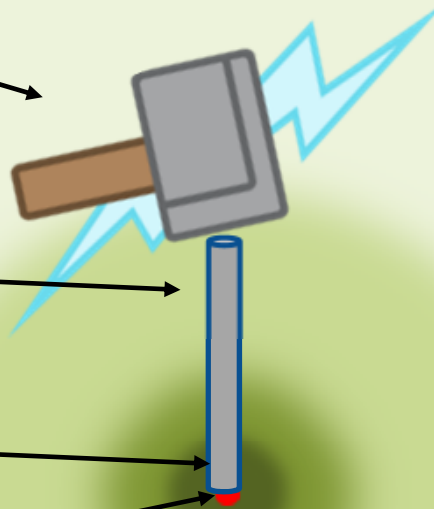
# Buller i vattnet ett nutida och framtida problem?!

- Bullrets påverkan på däggdjur i haven finns det god kunskap om.
- Fiskar och andra vattenorganismers känslighet för undervattensbuller är ett relativt nytt forskningsområde och kunskapen om dess påverkan har stora kunskapsluckor.
- Myndigheterna har alltmer börjat uppmärksamma undervattensbullrets inverkan på de vattenlevande djuren. På senare år har ett flertal domar slagit fast att det finns risker med undervattensbuller och beslut om olika skydds- och försiktighetsåtgärder har tagits.

Tillfälligt försämrad hörsel 186 dB

Tillfälliga skador 203-216 db

Fisk dör eller får permanenta skador 207-219 dB  
Beroende på fiskart



Beteende förändringar dB ?  
Flyktbeteende vid >90 dB





specifikation		Vatten- djup	Hammare		Vibration	
			Peak	SEL	Peak	SEL <sub>i</sub>
typ	0,30 m, H, stål, tunn	< 5 m	190	160	165	150
	0,30 m, H, stål, grov	ca 5 m	195	170		
	0,30 m stålrör	< 5 m	192	ca 167	171	155
0,30 m trä						
typ	0,6 m AZ stålplåt	ca 15 m	205	180	175-182	160-165
	0,61 m betong	ca 15 m	188	166		
djup	0,61 m stålrör	ca 15 m	207	178		
dia.	0,30 m stålrör	< 5 m	192	ca 167		
	0,61 m stålrör	< 5 m	203	177		
	1 m stålrör	< 5 m	208	180		
	1,5 m stål+betong CISS	< 5 m	210	195		

**10 m avstånd**

- Ljud transporteras långt under vatten och påverkanszonen blir ofta många km<sup>2</sup> i havsmiljöer.
- Baserat på insamling av mätdata vid pålningsarbetet för en vindkraftspark, beräknades lax kunna uppvisa ett starkt undvikande beteende på upp till ca 3,8 km från pålningskällan (Nedwell m.fl. 2007). Ljudnivåerna vid (1 m) ljudkällan uppmättes till 249 dB.
- I vattenmiljöer såsom Göta Älv eller Sävån är det betydligt svårare att beräkna ljudtryck och partikelrörelser eftersom ljudet påverkas av en mängd olika faktorer såsom bottensubstrat och förekomst av olika undervattensstrukturer mm.
- Skada på vattenlevande organismer går att minska genom att pålning inleds med svaga slag i syfte att skrämja bort fisk som uppehåller sig i närområdet sk. ramp up.
- Tekniska åtgärder som ljudisolering kring pålningsutrustningen eller skapande av "bubbelgardiner" kring pålningsområdet är exempel på användbara skyddsåtgärder.



EnviroPlanning producerar, förmedlar och förklarar kunskap inom miljö- och riskområdet.

Patrik Lindberg  
2015-05-21