



## **Zivju migrācijas un izplatība**

### **Teritoriālais izvietojums jeb izplatība**

Areālos parasti ir tā saucamie centrālie rajoni/punkti ap kuriem zivis pavadas savas dzīves kādu daļu

Ja zivis uzturas (aizsargā) kādu teritoriju (barības dēļ, nārsta vietu vai slēptuvi), šīs teritorijas lielums ir atkarīgs no līdzsvara starp zaudējumiem un tām priekšrocībām, ko dod uzturēšanas šajā teritorijā (izejot no enerģijas viedokļa). Ja līdzsvars mainās, var mainīties arī aizsargājamā teritorija

#### **Izplatība ir atkarīga no:**

- 1) populācijas/krājuma lieluma
- 2) zivs fizioloģiskā stāvokļa
- 3) hidroloģiskā režīma
- 4) zivs individuālās attīstības perioda



## Zivju migrācijas un izplatība

**Habitāte/Dzīvotne:** Vide, kurā organisms ir satopams. Raksturojas ar fiziskajiem parametriem un/vai biotisko attiecību kopumu

**Habitātes izvēle** - ir izvēles uzvedības tips, ar kuru individuālais organisms reaģē uz vides faktoru kopumu, dodot priekšroku noteiktam areālam/rajonam.

**Mikrohabitātes** – ļauj vienas sugas īpatņiem vai dažādu sugu īpatņiem līdzāspastāvēt vienā habitātē (mazuļi/pieaugušas zivis).  
Viena habitāte = vairākas mikrohabitātes

**No ekoloģijas viedokļa varētu izdalīt:**

- 1) vairošanās habitāti;
- 2) barošanās habitāti;
- 3) slēpšanās vai ziemošanas habitāti



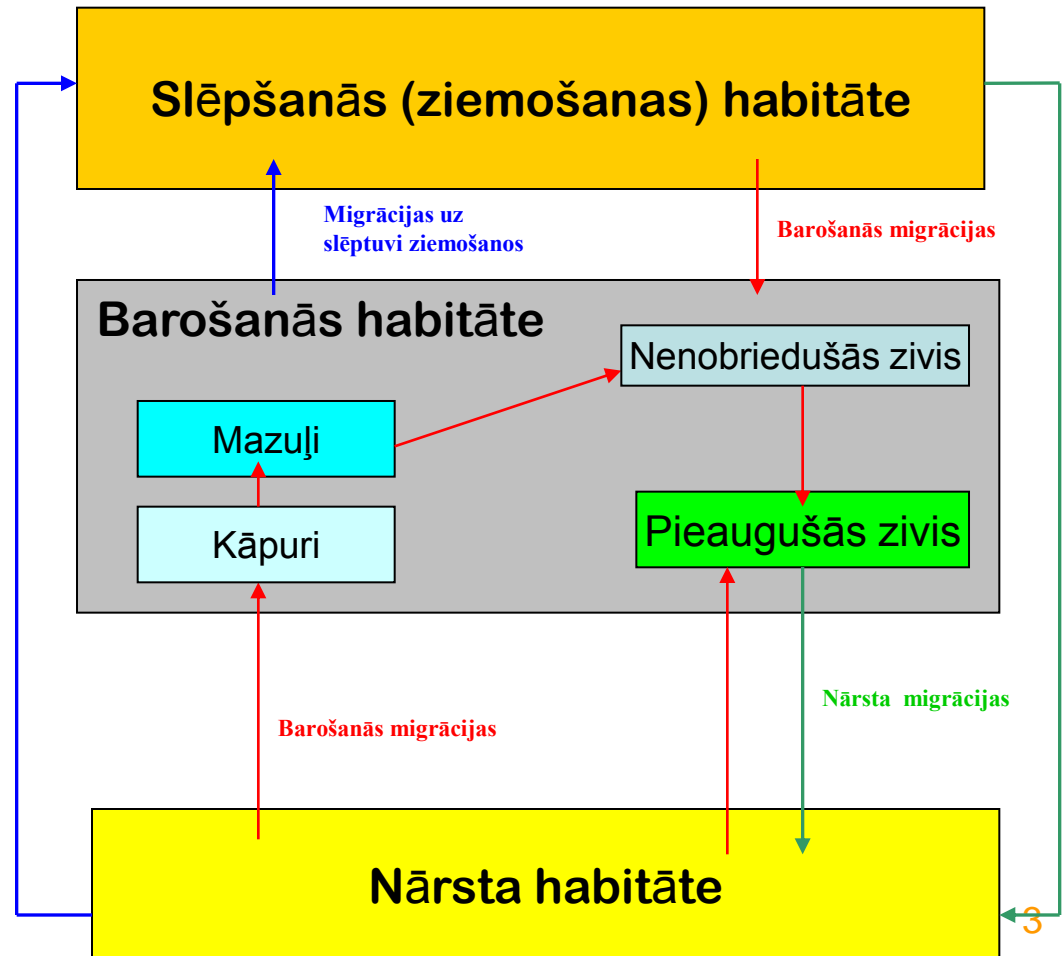
## Zivju migrācijas un izplatība

### Habitātes izvēle

**Migrācija** – ir zivju kustība vai pārvietošanās starp divām vai vairākām habitātēm, tās notiek ar zināmu prioritāti un tajās ir iesaistīta liela populācijas daļa.

Iedala: migrējošās un nometniekos

### Zivju habitāšu maiņas shēma





# Zivju migrācijas un izplatība

## Habitātes izvēle

### Pirmais tips:

Vairošanās un barošanas areali atdalīti, ziemošana un barošanās sakrīt (lašveidīgie, jūras zivis)

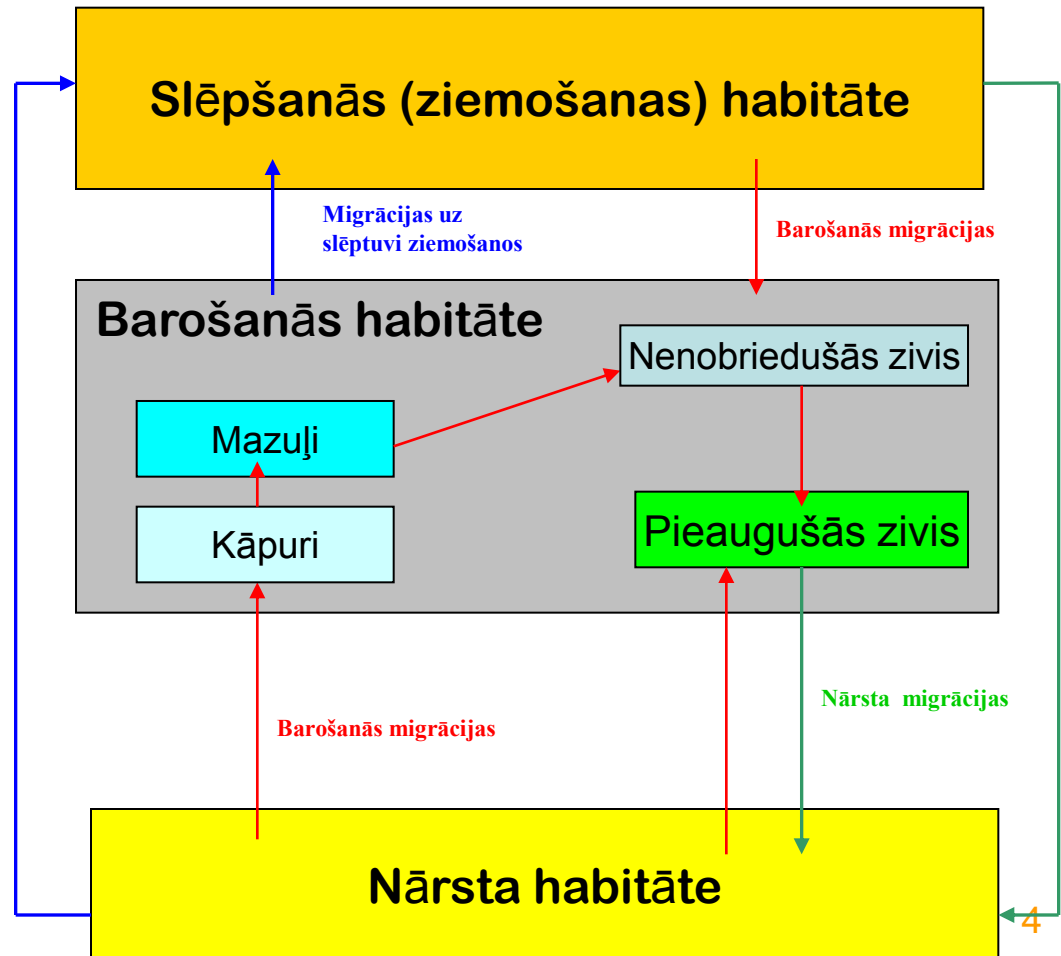
### Otrais tips:

Vairošanās un nārsta areāli sakrīt, ir ziemošanas migrācijas (grunduļi)

### Var nebūt visu habitāšu

Sīgas – tikai nārsta un barošanās migrācijas

## Zivju habitāšu maiņas shēma





## Zivju migrācijas un izplatība

**Secinājums:** Migrācijas ir pielāgošanās reakcija, kas ir izstrādājusies evolūcijas procesā un kas nodrošina sugas saglabāšanos

Perioditāte: dienas, gada vai visas dzīves laikā

**Tālo Austrumu lašu migrācija??**

### Galvenās migrācijas:

1) **Nārsta migrācijas** – to sākums saistīts ar noteiktu dzimumgatavības stadijas sasniegšanu, kā rezultātā mainās reakcija uz apkārtējo vidi

Atšķiras pēc zivs dzimuma (tēviņi un mātītes), zivs izmēriem (jaunas un vecas zivis), populācijām vai formām (ziemas un rudens formas).

2) **Ziemošanās migrācijas** – saistītas ar nepieciešamību aiziet no barošanās vietām uz teritorijām, kur ir samazinātai aktivitātei un vielu maiņai ir visoptimālākie apstākļi => sākas sasniedzot zināmu nobarotības pakāpi.

3) **Barošanās migrācijas** – saistītas ar areālu ar labākam barības apstākļiem (saldūdeņu zivis paplašina savu areālu izejot jūrā); ikriem un kāpuriem ir pasīvās migrācijas



## Zivju migrācijas un izplatība

### Īslaicīgas zivju pārvietošanās:

1) Diennakts pārvietošanās (izvairīšanās no plēsējiem un barošanās):

- No  $\frac{1}{2}$  līdz  $\frac{2}{3}$  zivju ir aktīvas dienā,  $\frac{1}{4}$  līdz  $\frac{1}{3}$  – aktīvas naktī,  $\frac{1}{10}$  – aktīvas krēslā
- Cikls var būt atšķirīgs nārsta un barošanās aktivitātēm (dzeltenais asaris *Perca flavescens*: dienā barojas, naktī nārsto)
- Mērenās zonas ezeros, kur ir pāreja starp dienu un nakti atšķirības starp dienas un nakts cikliem var būt neskaidra
- Ziemeļu platuma grādos – nav zivju aktivitāšu atkarībā no krēslas

2) Pārvietošanās saistībā ar paisuma - bēguma izmaiņām:

- Paisuma – bēguma zonas atstāšana bēguma laikā (*Pleuronectiformes*)
- Palikšana bēguma zonā (taukzivis, jūrsgunduļi)



## Zivju migrācijas un izplatība

1. Aktīvās un pasīvās migrācijas (pieaugušas zivis / ikri un agrīnie kāpuri)
2. Horizontālās un vertikālās migrācijas

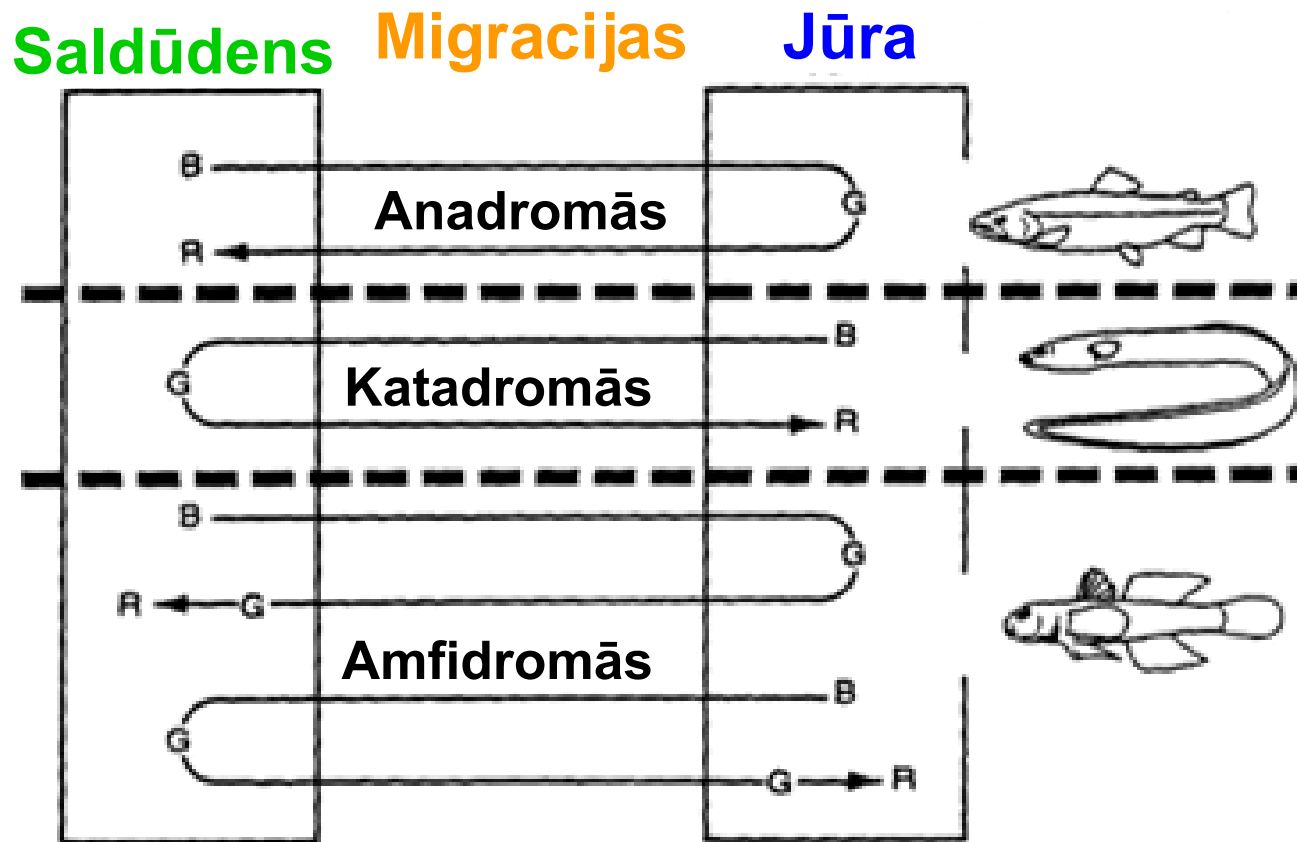
### Horizontālās migrācijas

Zivis pēc migrāciju tipa iedala:

- POTOMODROMĀS - migrācija notiek tikai saldūdeņos;
- OKEANODROMĀS - migrācijas jūrās;
- **DIADROMĀS** - migrācijas starp jūru un saldūdeni:
  - ANADROMĀS - nārsto upēs, bet lielāko dzīves daļu pavada saldūdeņos;
  - KATADROMĀS - nārsto jūrās, bet lielāko dzīves daļu pavada saldūdeņos
  - AMFIDROMĀS - migrē starp jūru un saldūdeņiem, bet to migrācija nav saistīta ar vairošanos



## Zivju migrācijas un izplatība



B: dzimšana, G: augšana, R: vairošanās



## Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: (migrācijas loks)

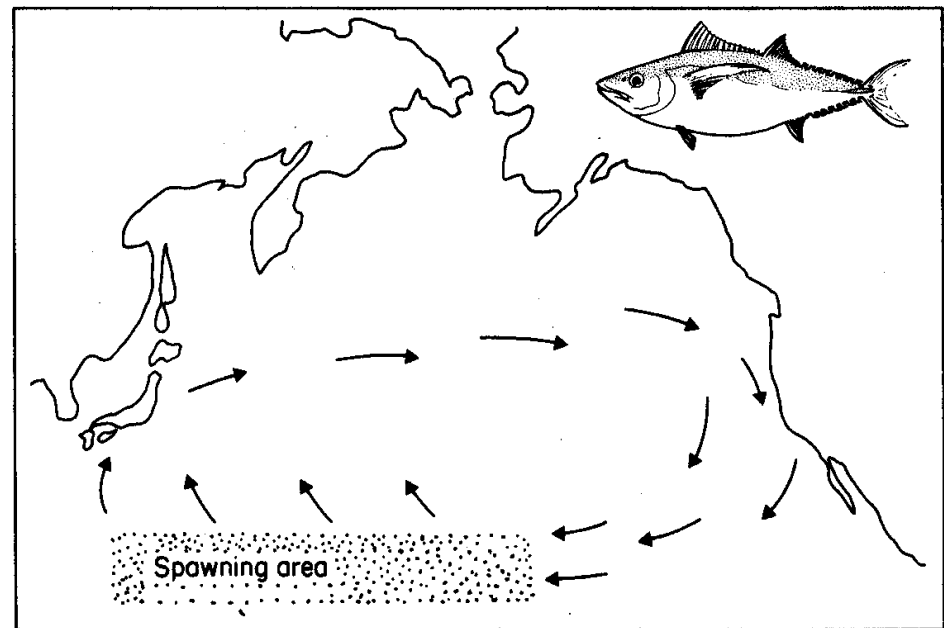
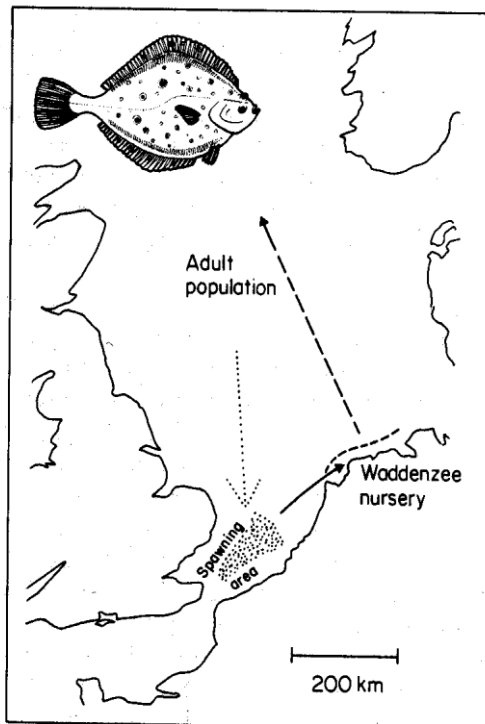


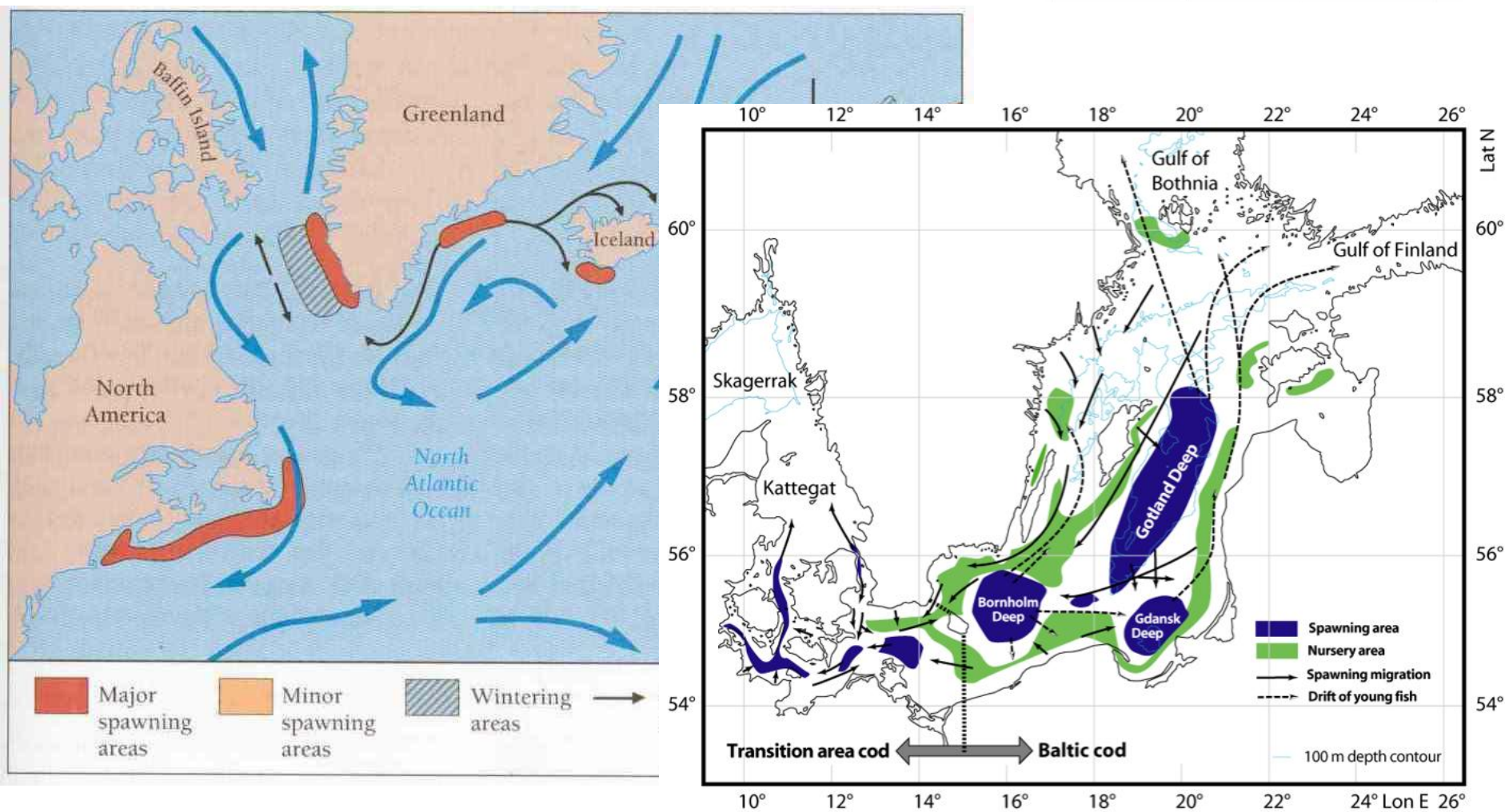
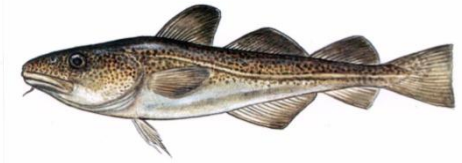
Fig. 8.5 Movements of the albacore, *Thunnus alalunga*, in the north Pacific Ocean. (After Harden Jones 1980.)

Jūras zeltaplekste



# Zivju migrācijas un izplatība

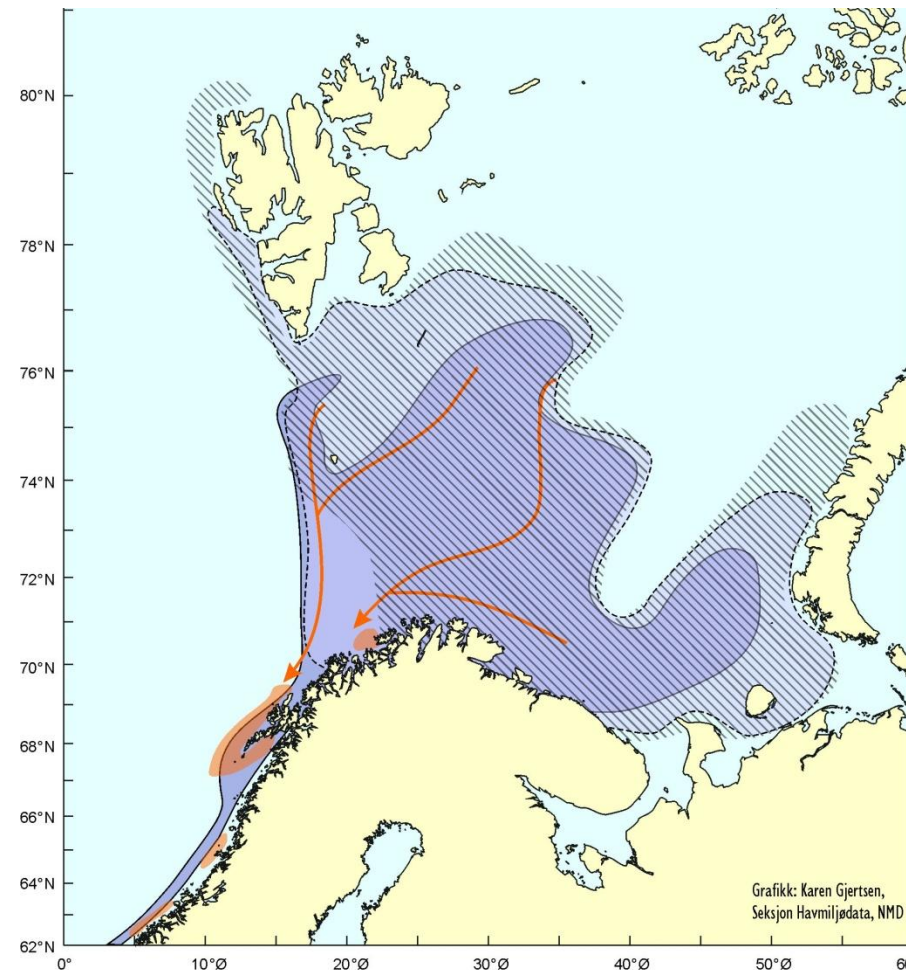
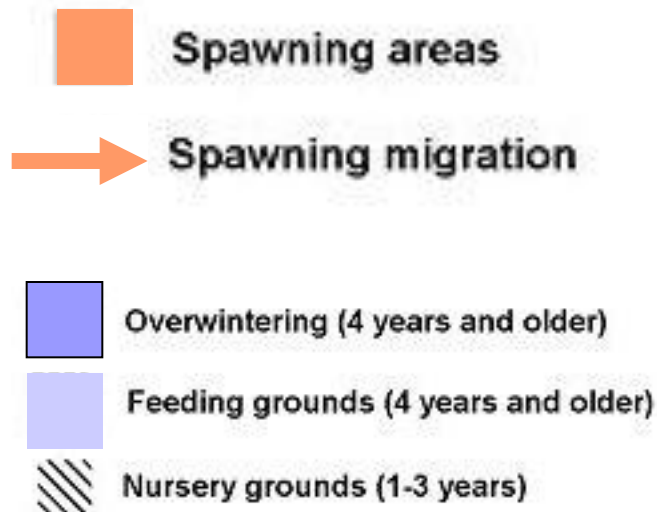
Piemēri: migrācijas jūrā Menca





## Zivju migrācijas un izplatība

### Seasonal migrations and spawning grounds of Arcto-norwegian cod



(Ottersen, Swain, 2005)



## Zivju migrācijas un izplatība

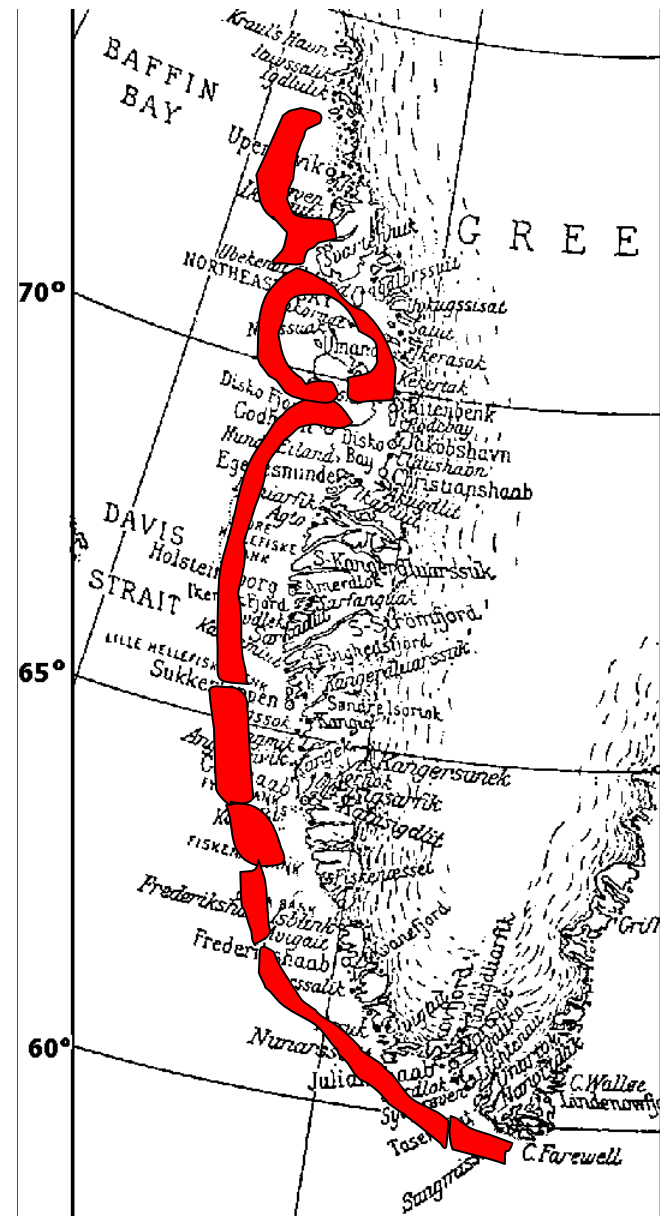
### Changes in geographical distribution of cod off west Greenland

Warm period 1925 – late 1940s

Northward extension of cod distribution from 1920 to late 1930s

Decline and retreat in late 1960s

Modified from Keith Brander, ICES (Ottersen, Swain, 2005)

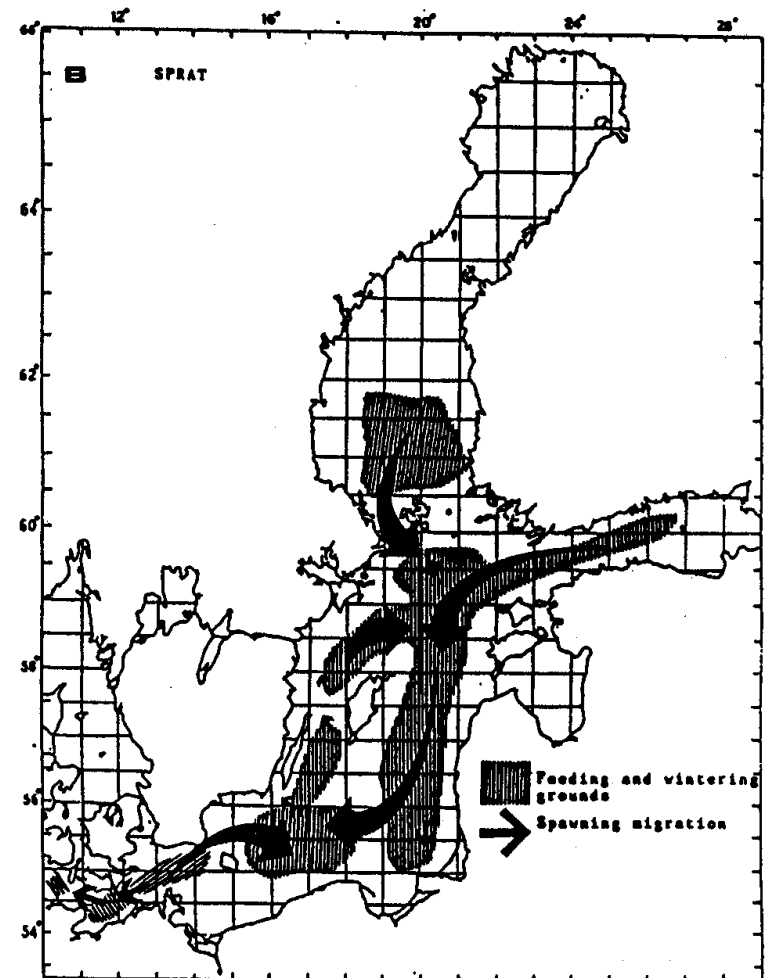
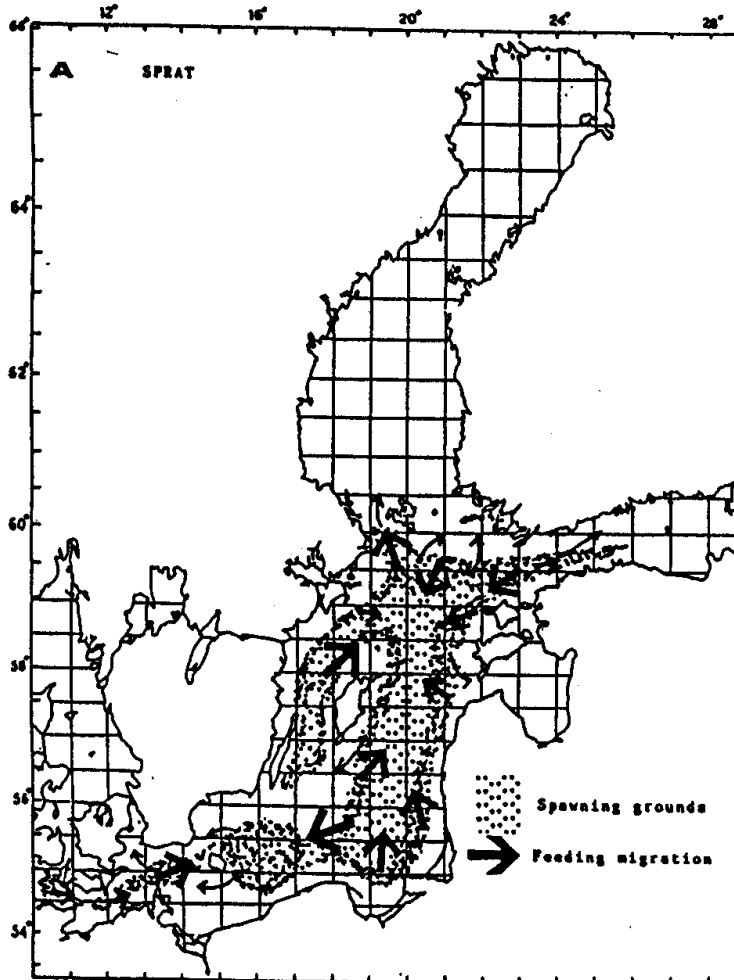




# Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā

Brētliņa



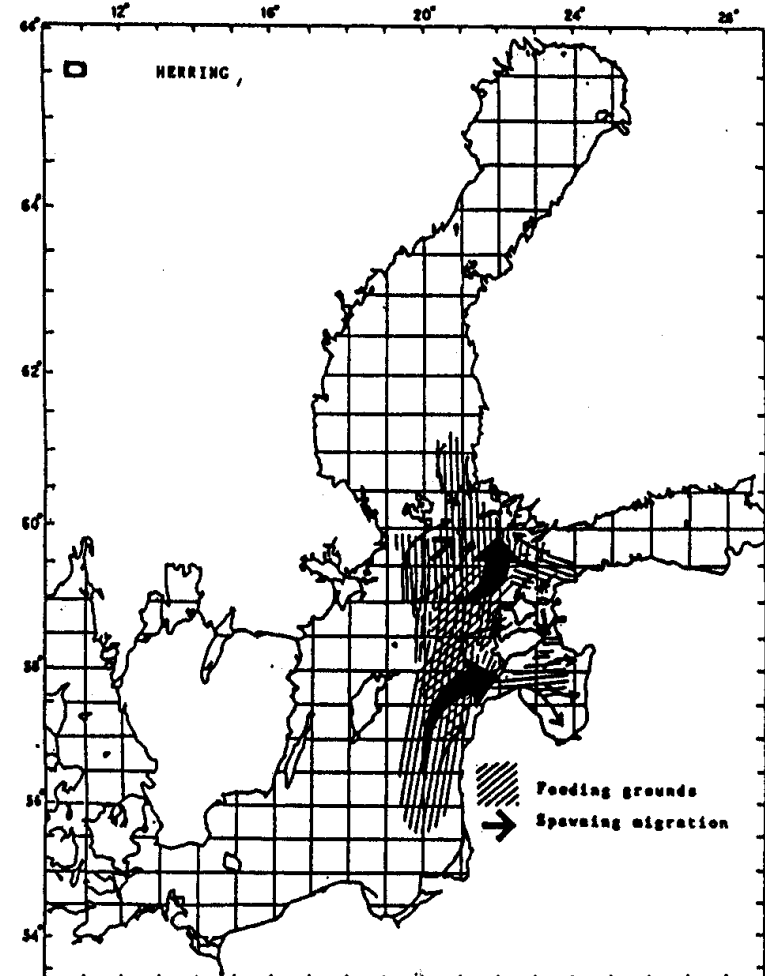
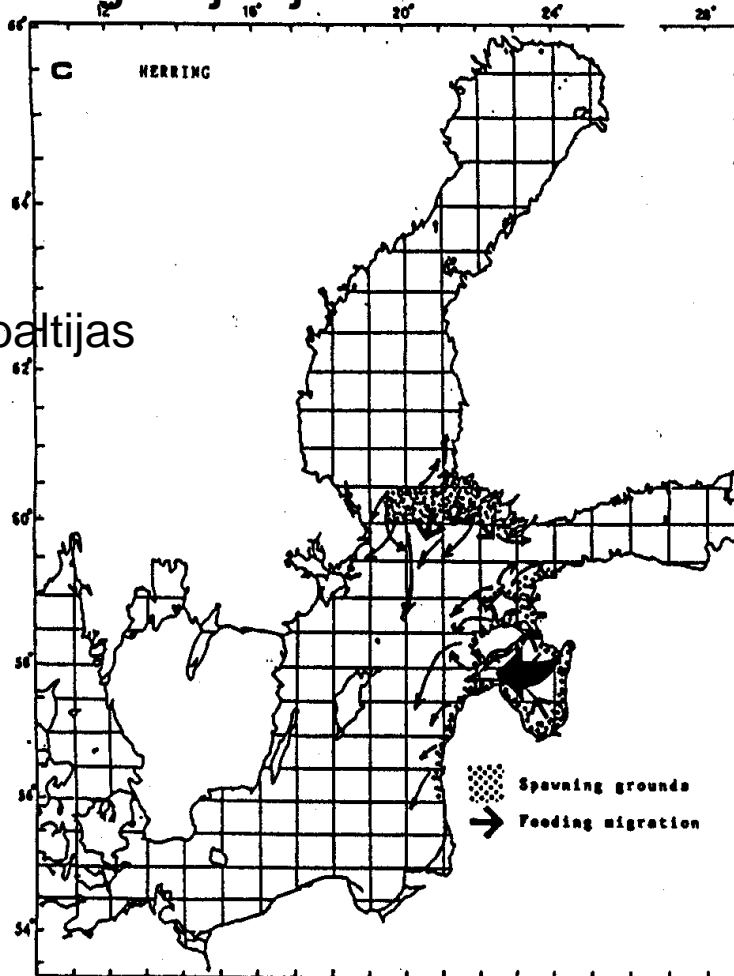


# Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā



Austrumbaltijas  
reņģe



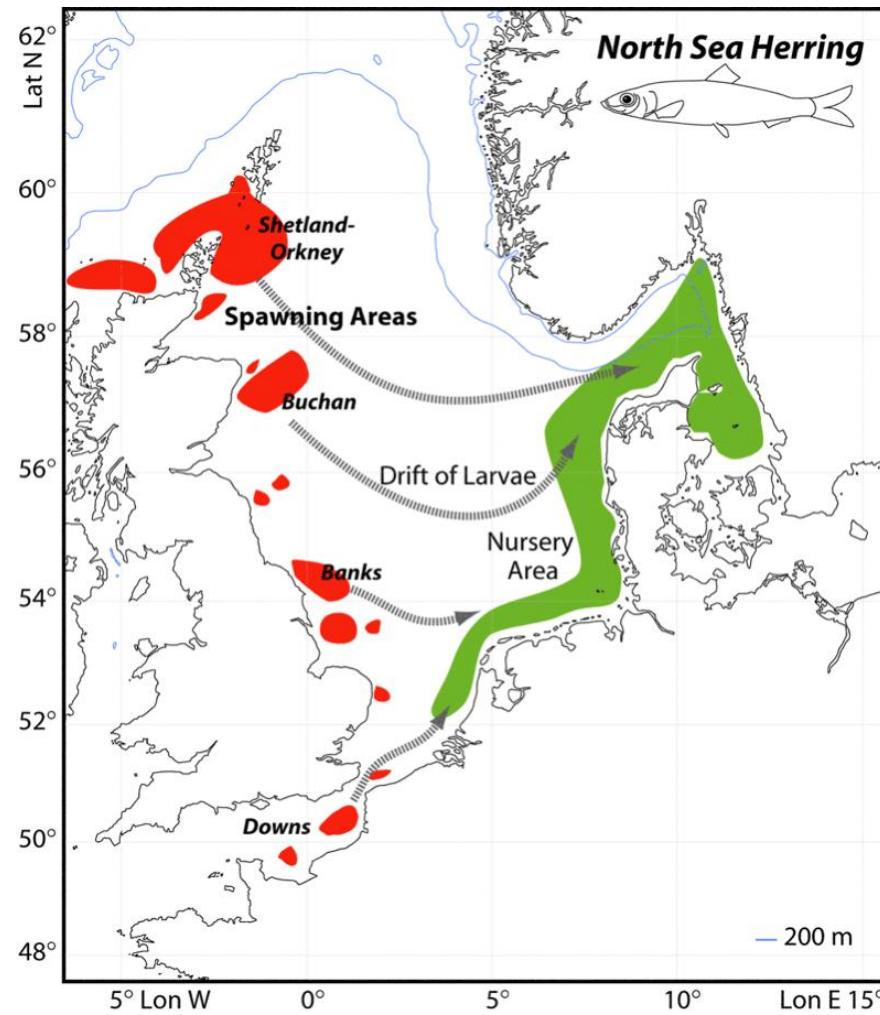
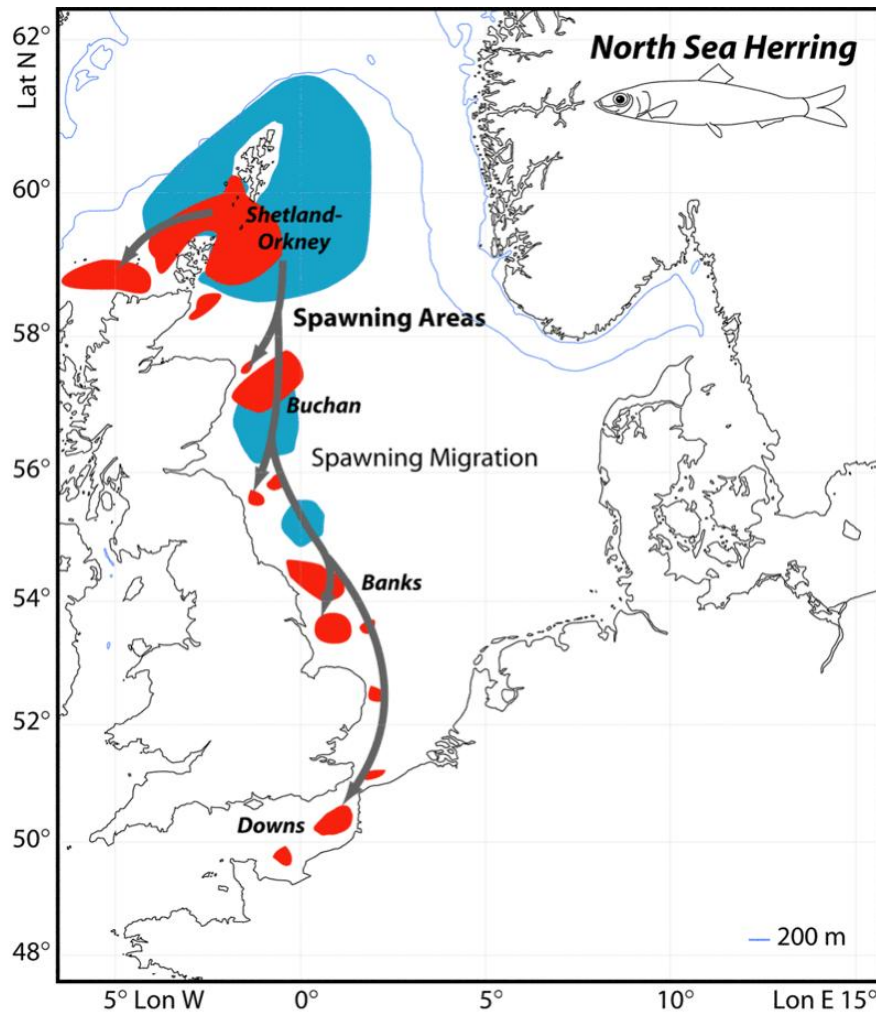


# Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: migrācijas jūrā



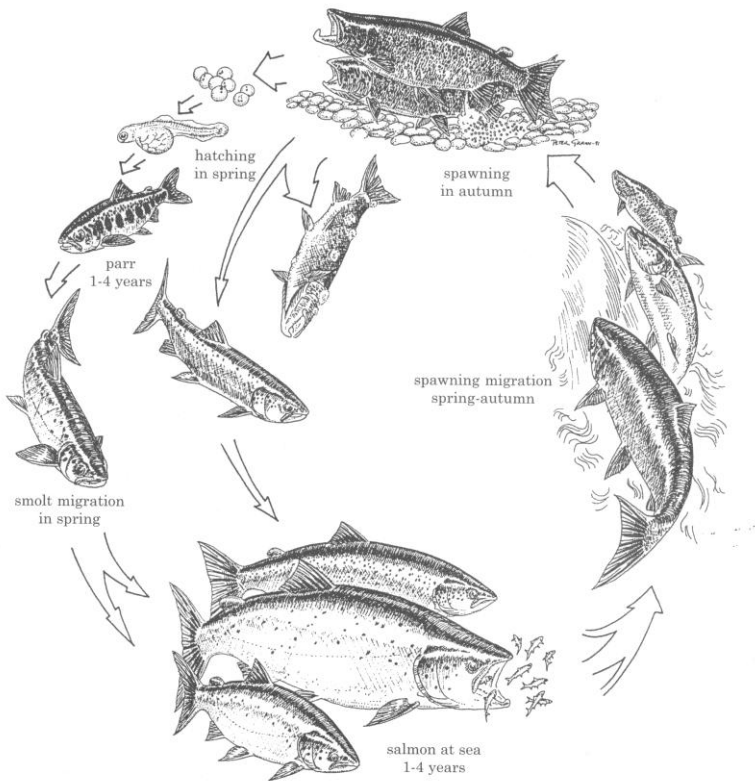
Ziemeļjūras siļķe





## Zivju migrācijas un izplatība

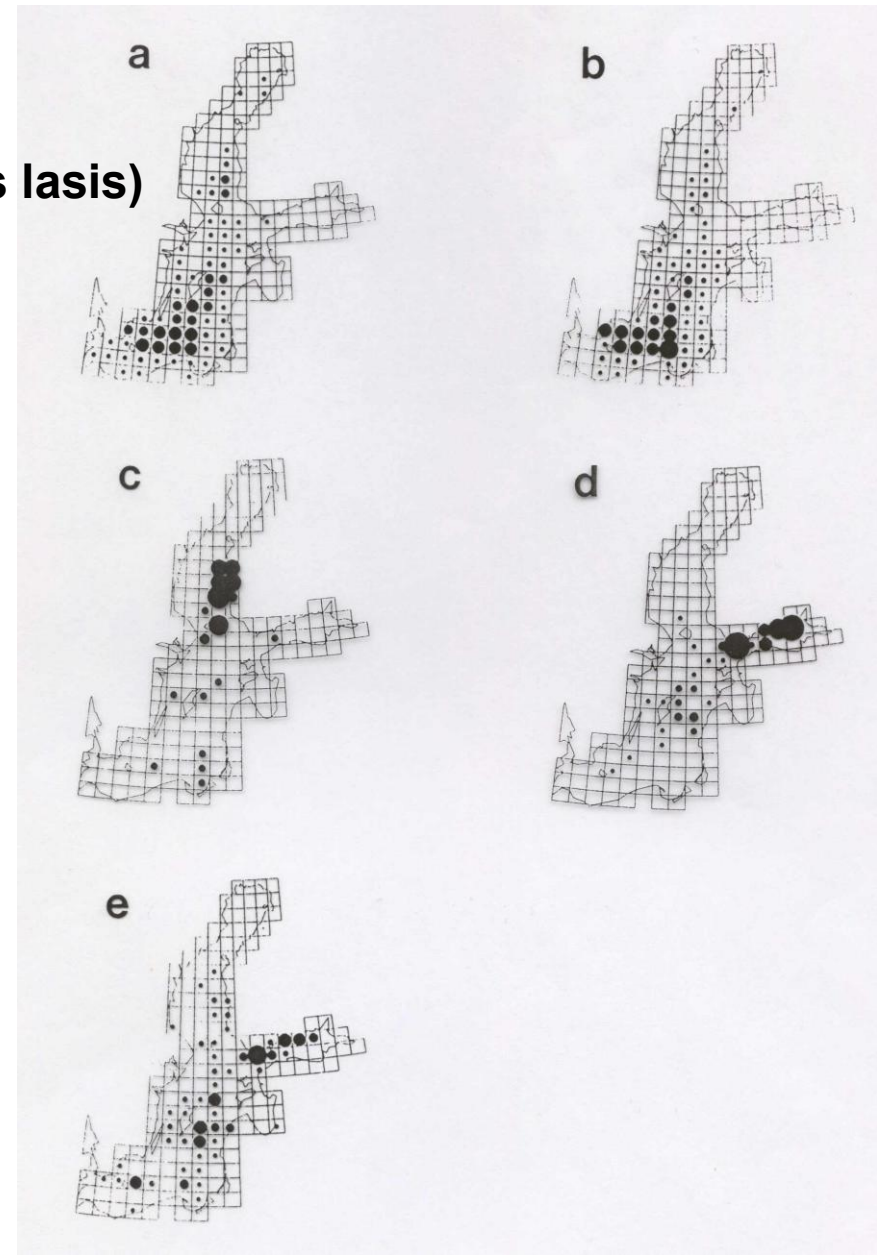
### Piemēri: anadromās migrācijas (Baltijas lais)





## Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: anadromās migrācijas (Baltijas lais)

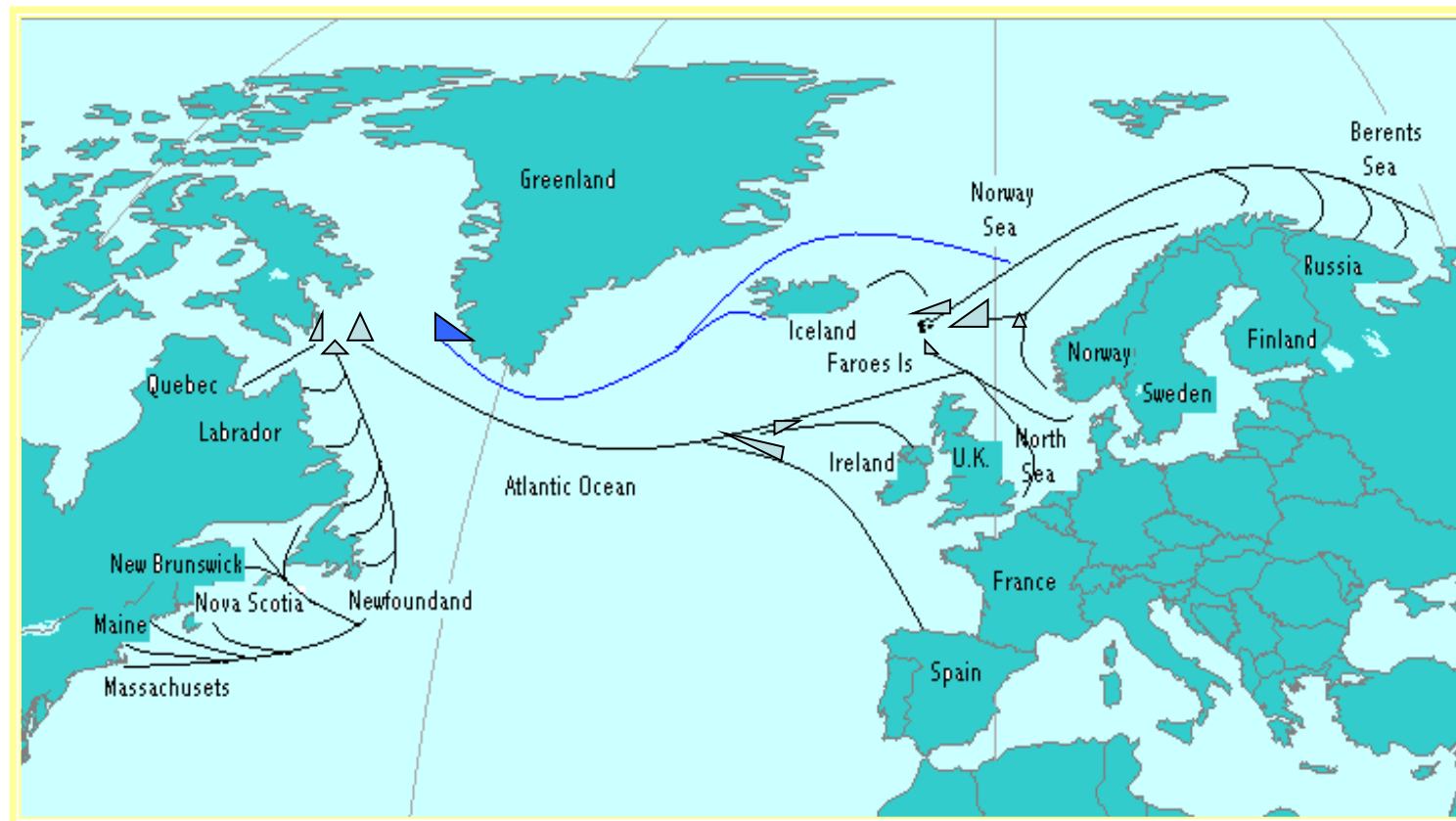


- a un b – Zviedrijas upēs iezīmētie laši
- c - Somijā iezīmētie laši
- d - Ņevas upē iezīmētie laši
- e - Tomē iezīmētie laši



## Zivju migrācijas un izplatība

Piemēri: anadromās migrācijas (Atlantijas lais)



**Migration routes for Atlantic salmon**



# Zivju migrācijas un izplatība

## Piemēri: katadromās (zutis)

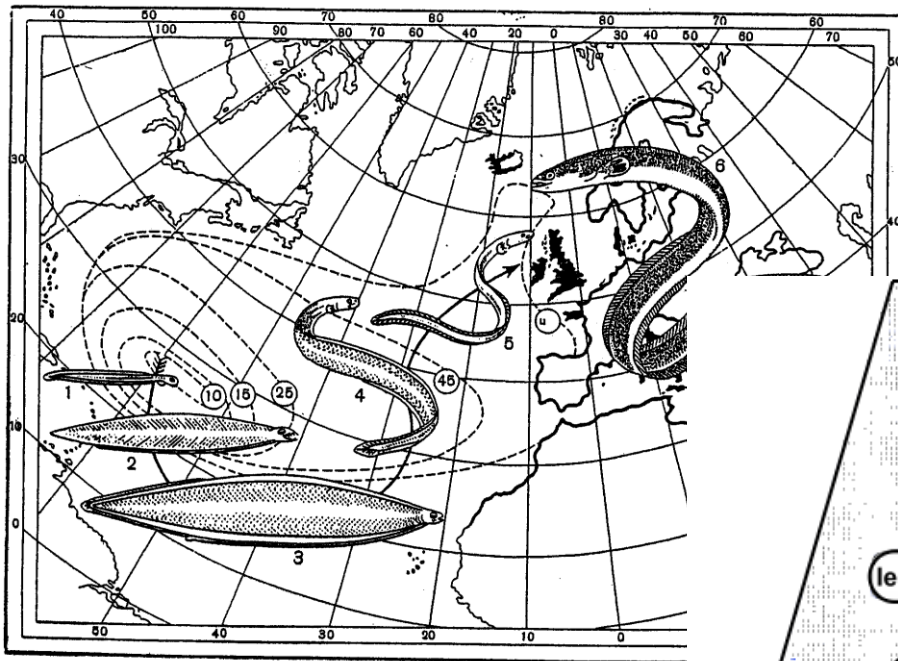
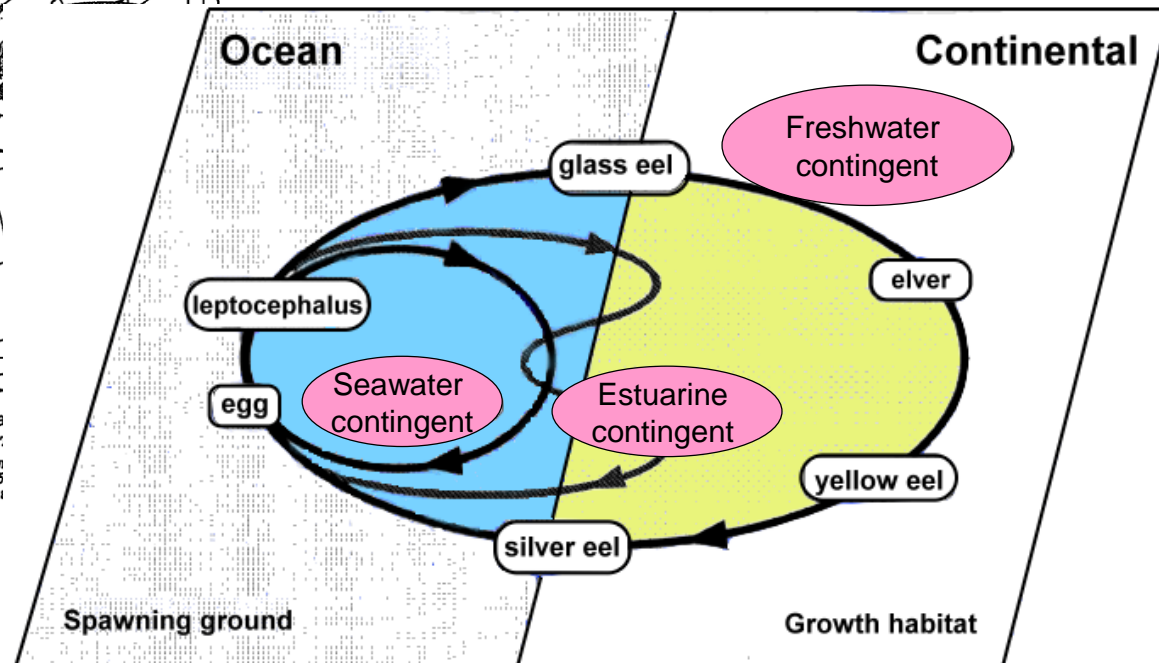


Рис. 186. Схема распределения личинок европейского угря в Атлантике указывают среднюю длину личинки в миллиметрах: 1 — только что вышедшая личинка, 2 — годовалая личинка, 3 — двухгодовалая перед началом превращения, 4 — стеклянный угорь, 5 — взрослый угорь, 6 — стадия стеклянного угря. Черным жирным контуром показаны европейского угря

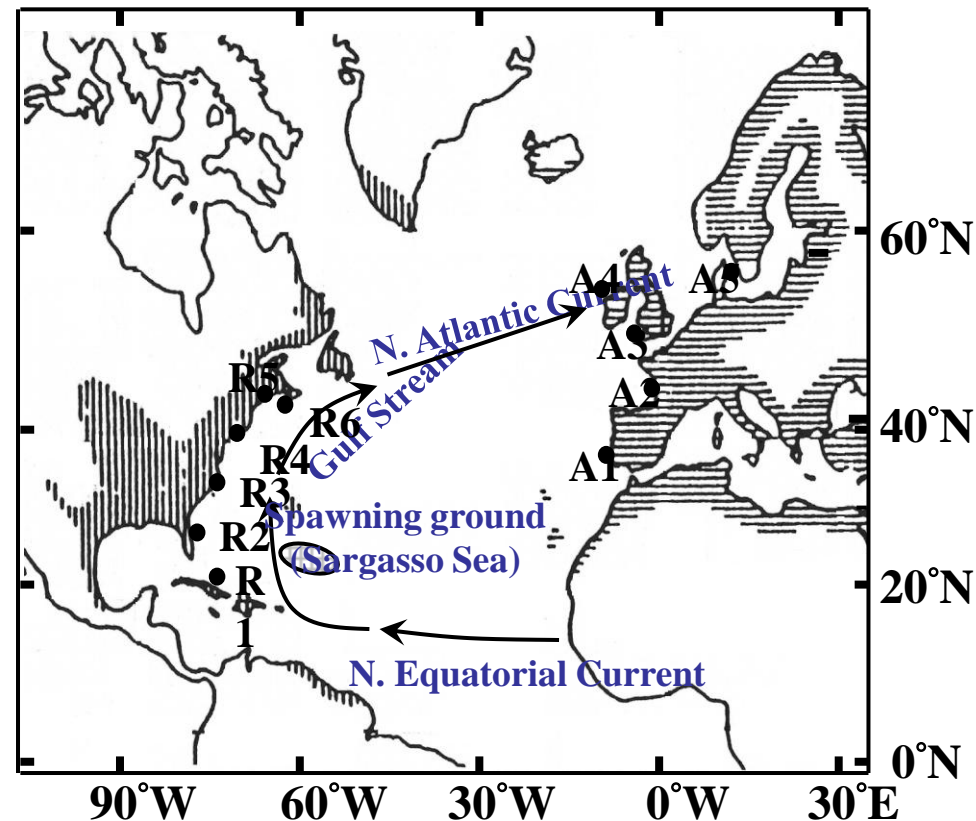




## Zivju migrācijas un izplatība

### Zuša migrāciju izveides teorijas:

- 1) **Vegenera teorija** - balstīta uz kontinentu kustību/ atdalīšanos. Domājams, ka Mezazoja ēras laikā nārstoja iekšējā ezerā.
- 2) **Ekmaņa (*Eckman*, 1932) teorija** – zutis migrē uz palielināta saļuma un temperatūras virzienā;
- 3) **Šmita teorija (1947)** – sakarā ar ledus laikmetu Eiropas piekrastē ir kļuvis aukstāks un tā nārsta areāls ir saglabājies tikai Sargosa jūrā;
- 5) **Vasņecovs (1953)** – zuša vairošanās vietas atrodas rajonos, kuri ir ļoti nabadzīgi ar dabiskiem ienaidniekiem;
- 6) **Tekera (*Tucker*, 1959) teorija** – tas ir Amerikas zutis (*A. rostrata*), kura mazuļi atmigrē uz Eiropas piekrasti. Eiropas lielie zuši vairs nārsta vietas nespēj sasniegt (tomēr izmanto straumes!)





## Zivju migrācijas un izplatība

**Homings:** mājas instinkts, atgriešanās nārsta vietās

Mehānismi, kas nosaka migrācijas (izstrādāts balstoties uz *Salmonidae* - 95%):

- var iegūt informāciju no saules (vizuālais mehānisms saulzivis- *Lepomis gibbosus*), ģeomagnētiskajiem laukiem, jūrā straumes, saules pozīcija
- ūdens kustība, paisuma, bēguma straumes

Tomēr tas nav vēl pilnīgi skaidrs!!!

Jūras zivīm raksturīga migrācija uz nārsta vietām

**Streijeri** – t.s. klaiņotājaļāši, kuri neatgriešanās savā upē. **Lašu problēma Baltijā!!**



## **Zivju migrācijas un izplatība**

### **Verikālās migrācijas:**

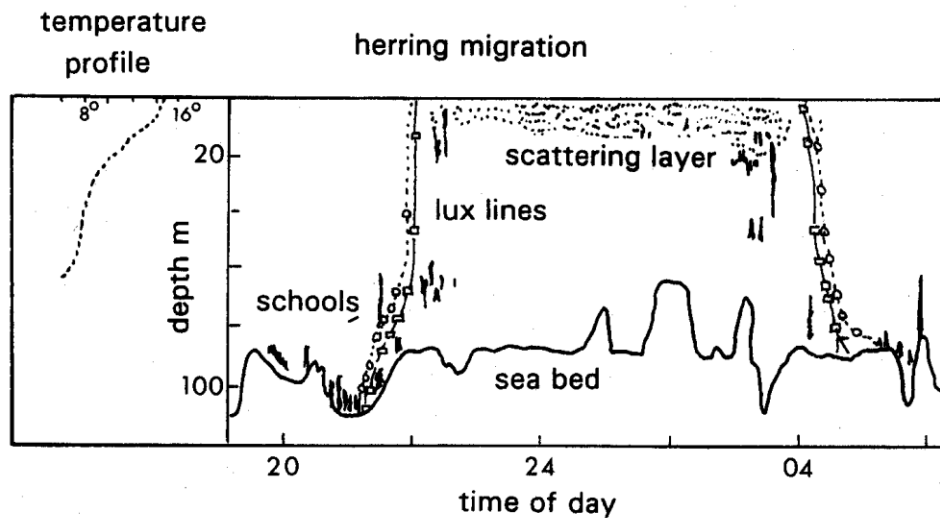
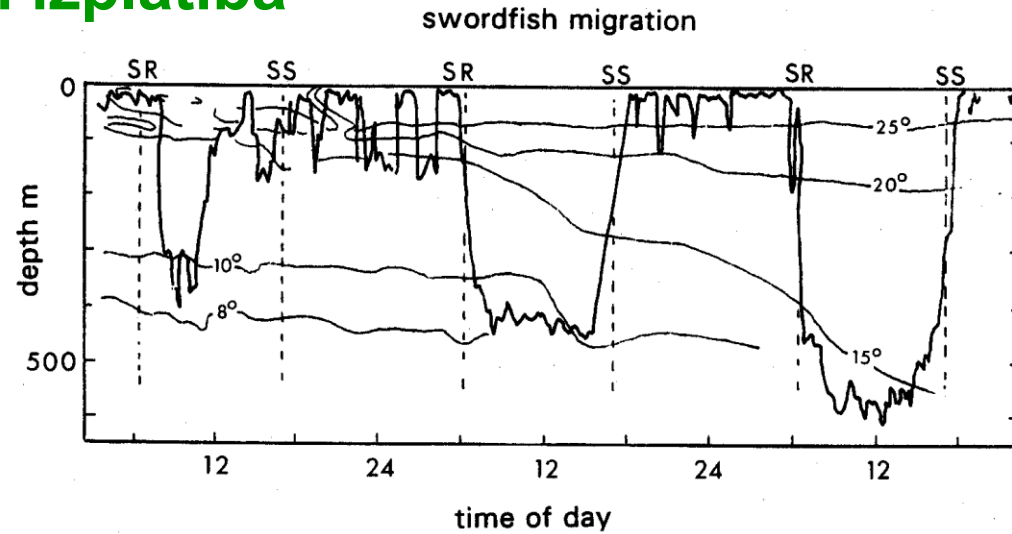
- 1) Dienas migrācijas sekojot zooplanktonam (24 stundu perioditāte).
- 2) Saistītas slēptuves un barošanās habitātes nomaiņa.

Vertikālo migrāciju nozīme (jēga) iespējamie izskaidrojumi:

- 1) zivis seko barības objektu kustībai, zooplanktons, nektobentoss;
- 2) dienas laikā zivis pārvietojas tumšākos ūdeņos, lai izvairītos no plēsējiem;
- 3) saistīt ar enerģijas balansa uzturēšanu. Zivis pēc barošanās pārvietojas uz vēsākiem ūdeņiem, kur palēnināti metabolisma procesi (termoregulācija)



# Zivju migrācijas un izplatība





# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

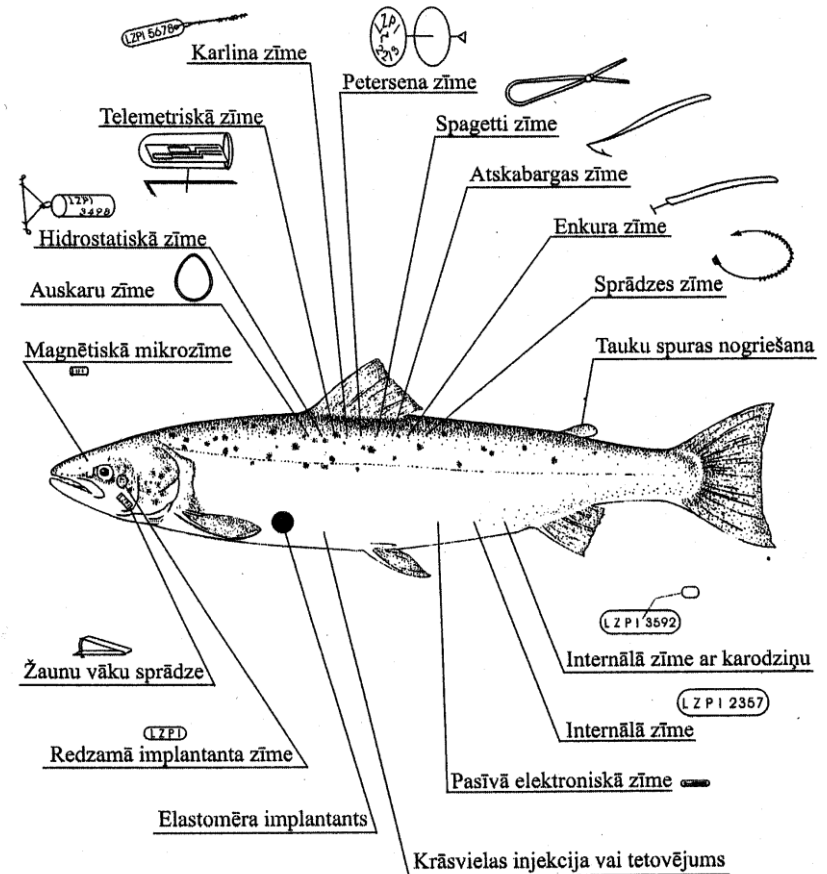
## Iezīmēšana

*Mērķtiecīgi mākslīgi radītu un vēlāk identificējamu atšķirību piešķiršana atsevišķiem īpatņiem vai īpatņu grupām*

Pirmās ziņas par Atlantijas laša iezīmēšanu – kopš 1653. gada

Iezīmēšanas klasifikācija:

- 1) individuālā iezīmēšana
- 2) grupveida iezīmēšana



Dažāda veida zivju zīmes un to izvietojums



# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

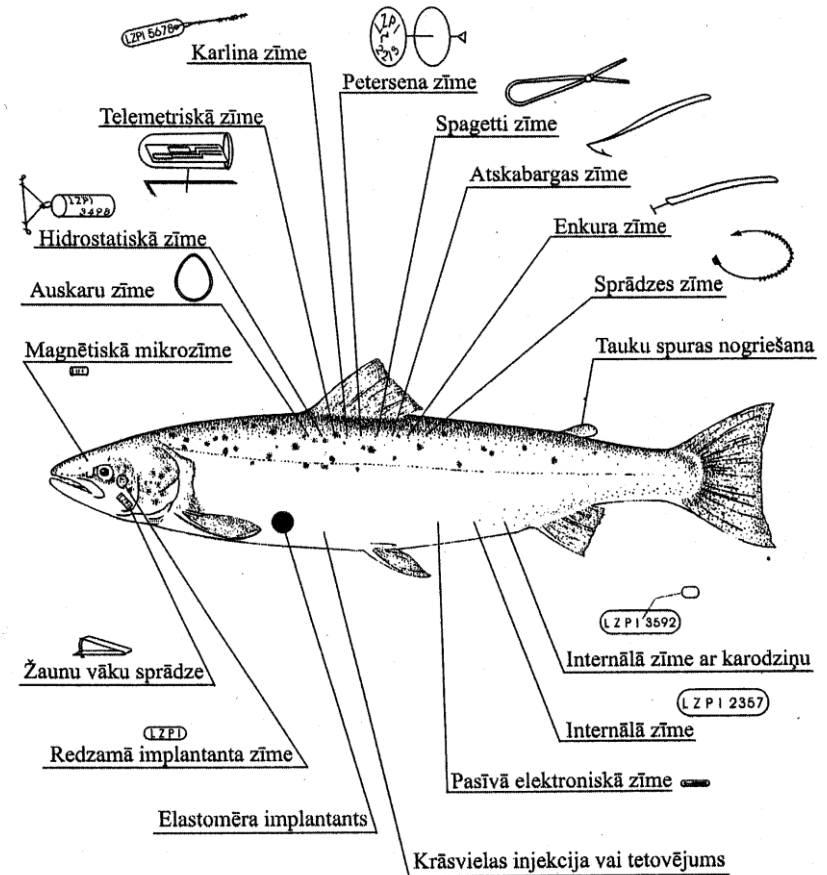
## Iezīmēšana

### Galvenie iezīmēšanas veidi:

1. Ķirurģiskās iezīmēšana
  - spuru nogriešana
  - žaunu vāka apgriešana,
  - astes spuras augšējā vai apakšējās daļas apgriešana
2. Iekrāsošana un tetovēšana  
Izmanto zivkopībā un pētījumos kam nav nepieciešama marķējuma ilgstoša saglabāšanās
3. Internālās zīmes
4. Piekarināmās un piestiprināmās zīmes
5. Mikro zīmes – satur kodētu informāciju
6. Telemetriskās zīmes
7. Ģenētiskās zīmes – populācijas vai tās daļas iezīmēšana

### Iezīmēšanas trūkumi:

1. zīmīšu dabisks zudums
2. zīmīšu radītā mirstība
3. iezīmēto zivju nepietiekama izšķiršana lielos lomos

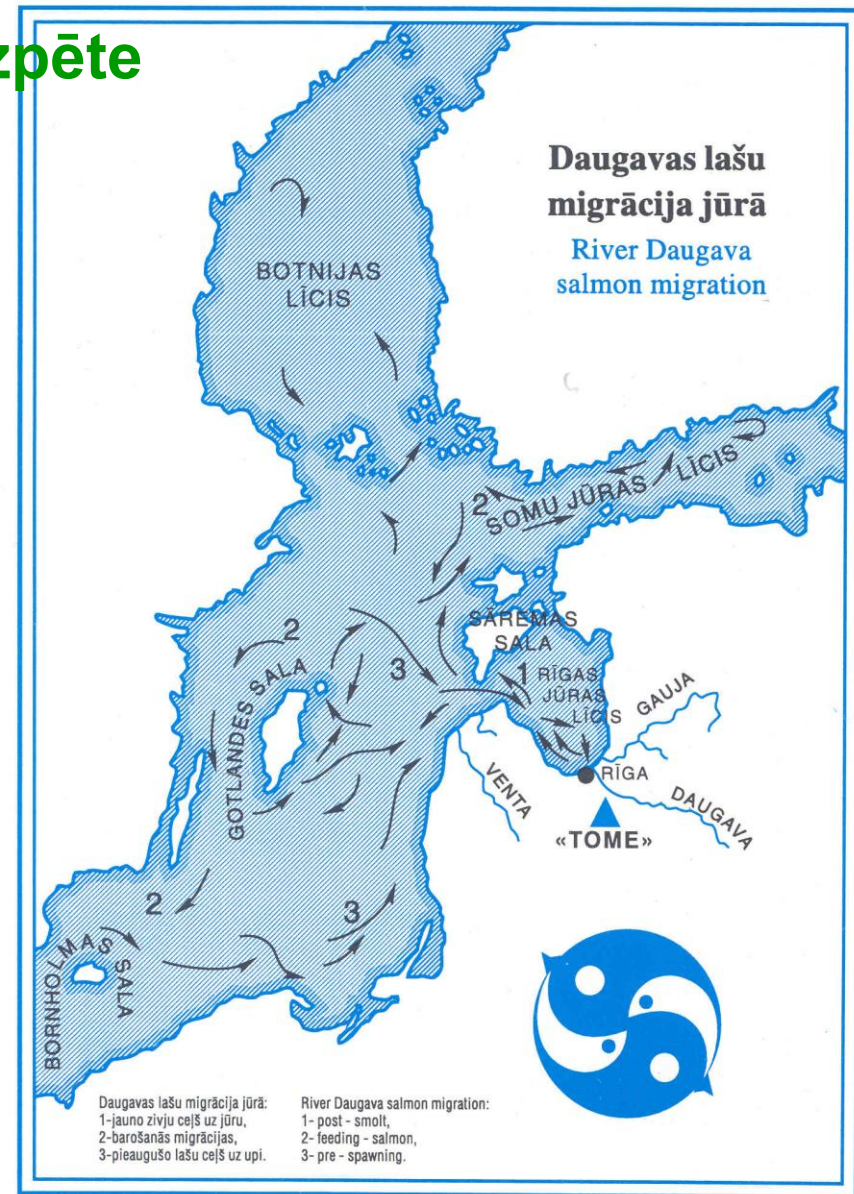


Dažāda veida zivju zīmes un to izvietojums



## Zivju migrāciju un izplatības izpēte

lezīmēšana; Tomes laša migrācijas ceļi  
(Balstīts uz karlina tipa zīmīšu atguvi)

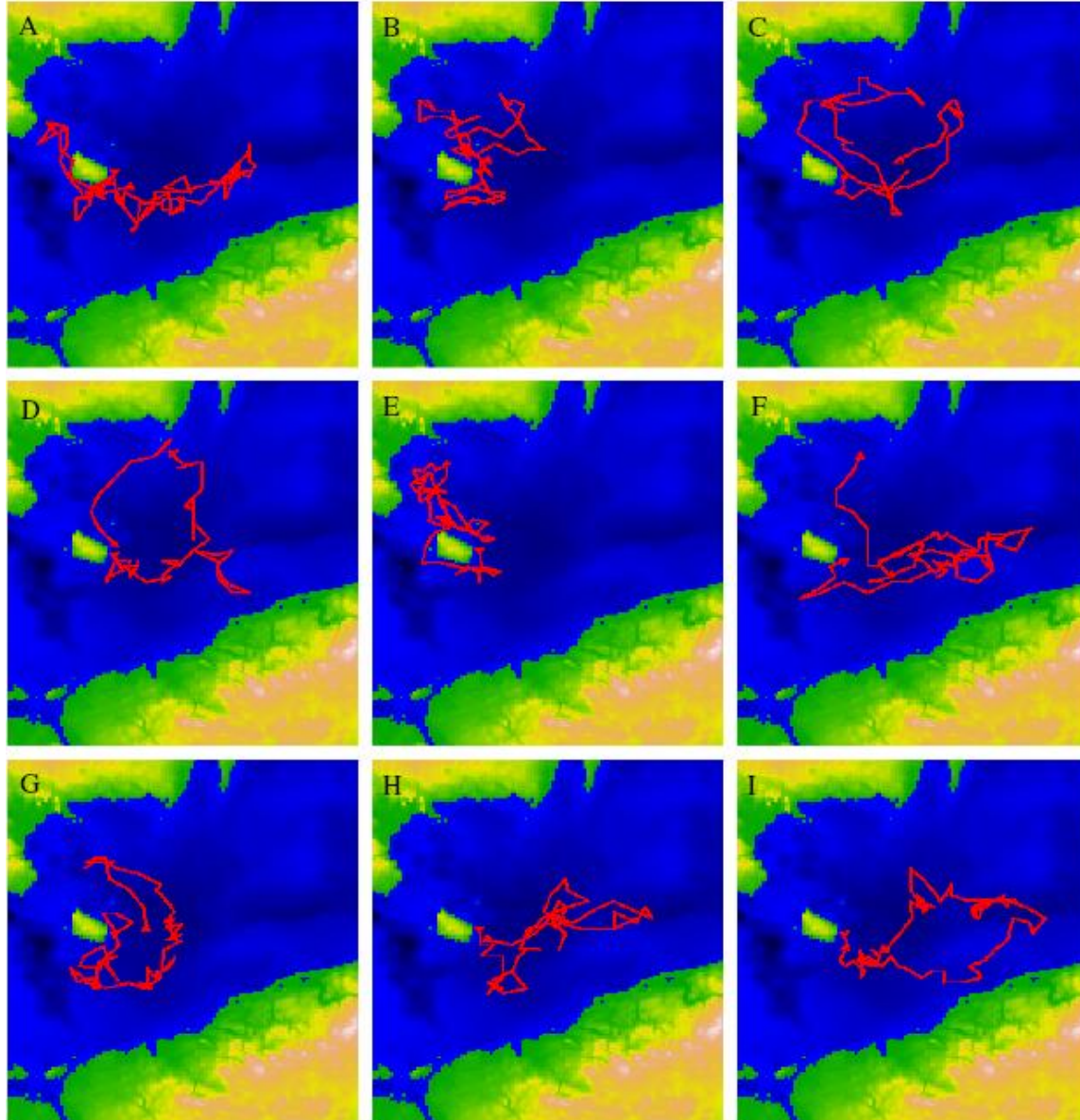




## Zivju migrāciju un izplatības izpēte

lezīmēšana ar DST  
(datus reģistrējošām zīmītēm,  
Baltijas menca)  
Ģeolokācijas metode

54-126 dienas



(Neuenfeldt, 2004)



# Zivju migrācijas un izplatības izpēte

Traļu uzskaitē

## Laukumu metode (swept area method):

**Princips:** zivju skaits apzveojamā laukumā vienībā tiek attiecināts uz visu doto izpētes rajonu/zonu vai tā daļu

**Trūkums:** tiek ignorēta zivju agregācija

$$N = \sum_{j=1}^j \frac{P_j * m_j}{p} * k$$

kur

**N** – zivju skaits

**j** – rajonu skaits

**P<sub>j</sub>** – kopējais rajona laukums

**p** – dotā zvejas rīka apzvejas laukums/izfiltrētais ūdens daudzums

**m<sub>j</sub>** – vidējā nozveja rajonā

**k** – zvejas rīka ķeramības koeficients

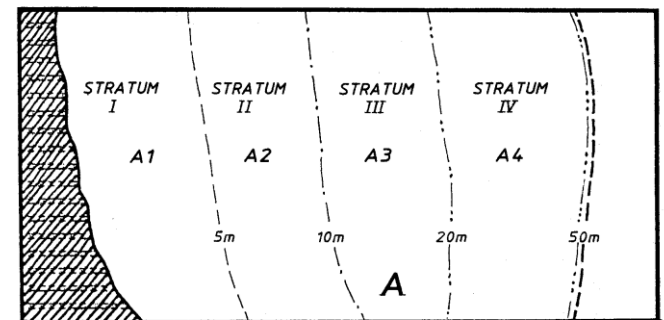
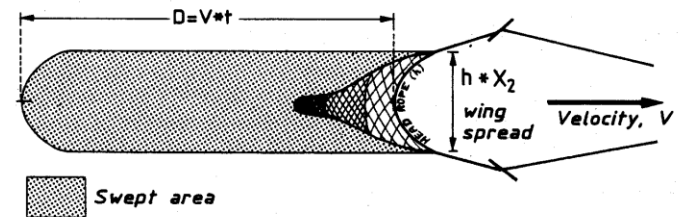
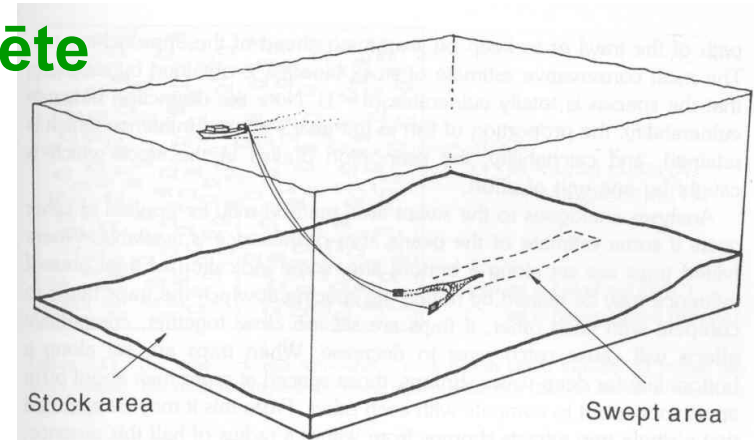
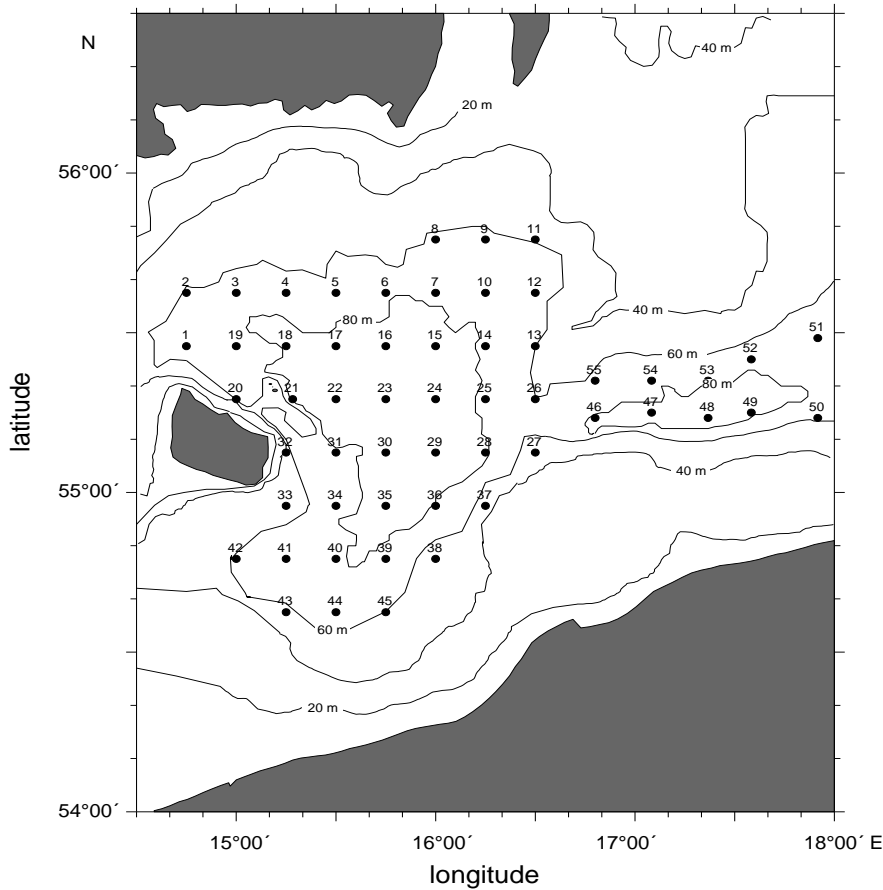


Fig. 13.7.1 Example of stratification

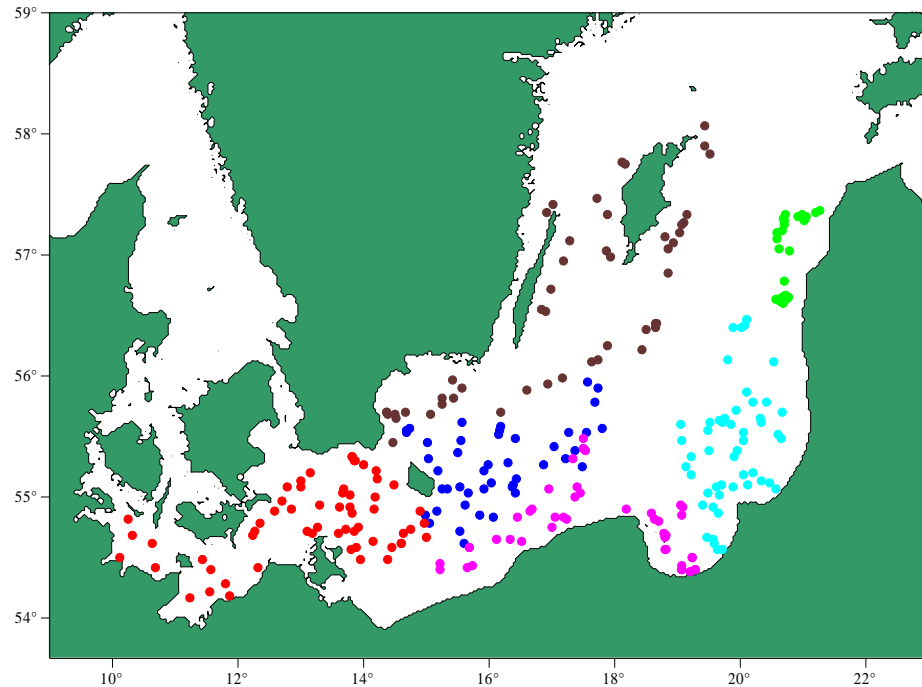


# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Zivju izplatības uzskaites



Ihtioplanktona staciju tīkls



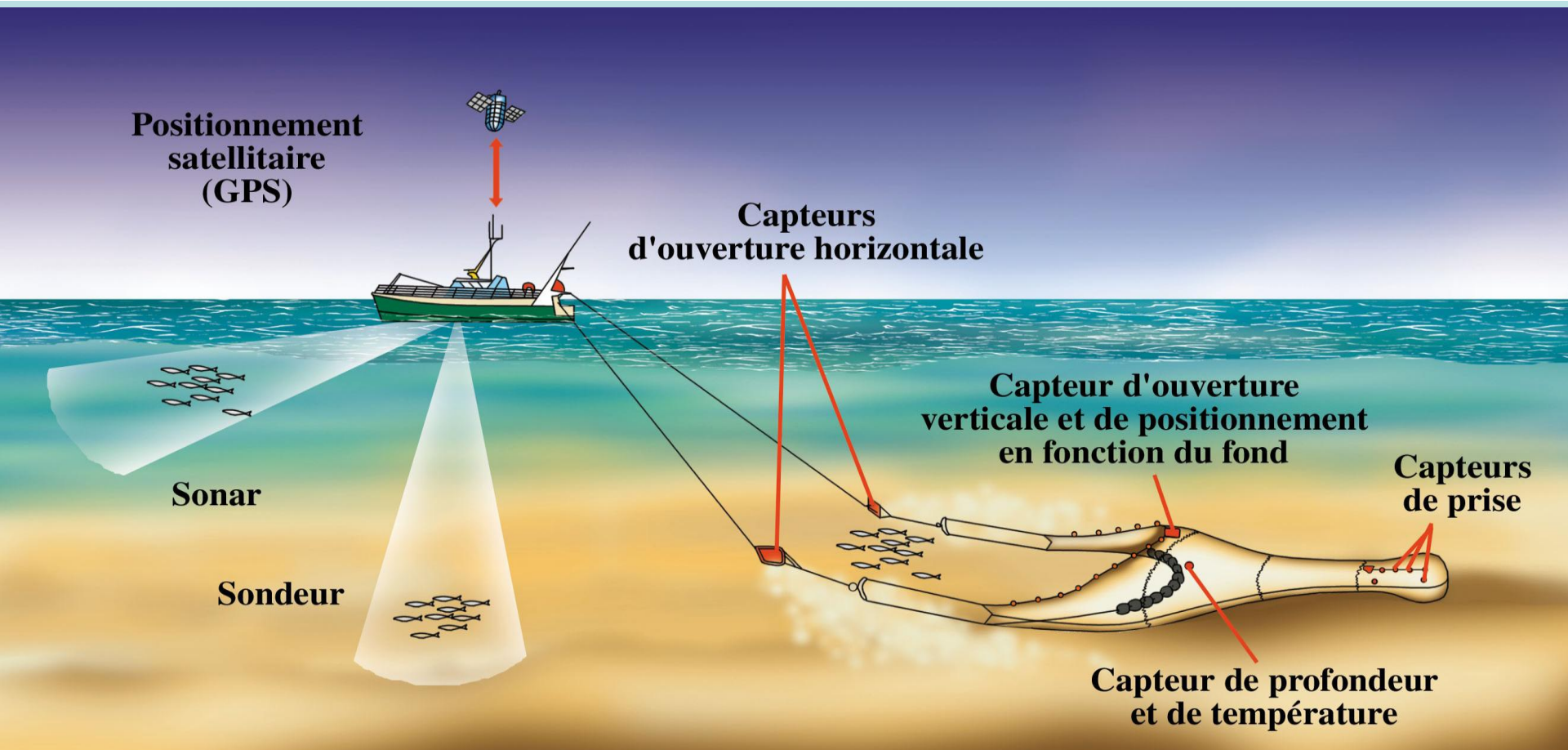
- Germany
- Denmark
- Poland
- Russia
- Latvia
- Sweden

Bentisko zivju mazuļu uzskaites



# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hidroakustiskā uzskaite





## Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hidroakustiskā uzskaitē: eholots





# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

## Hidroakustiskā uzskaite





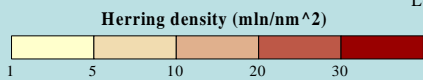
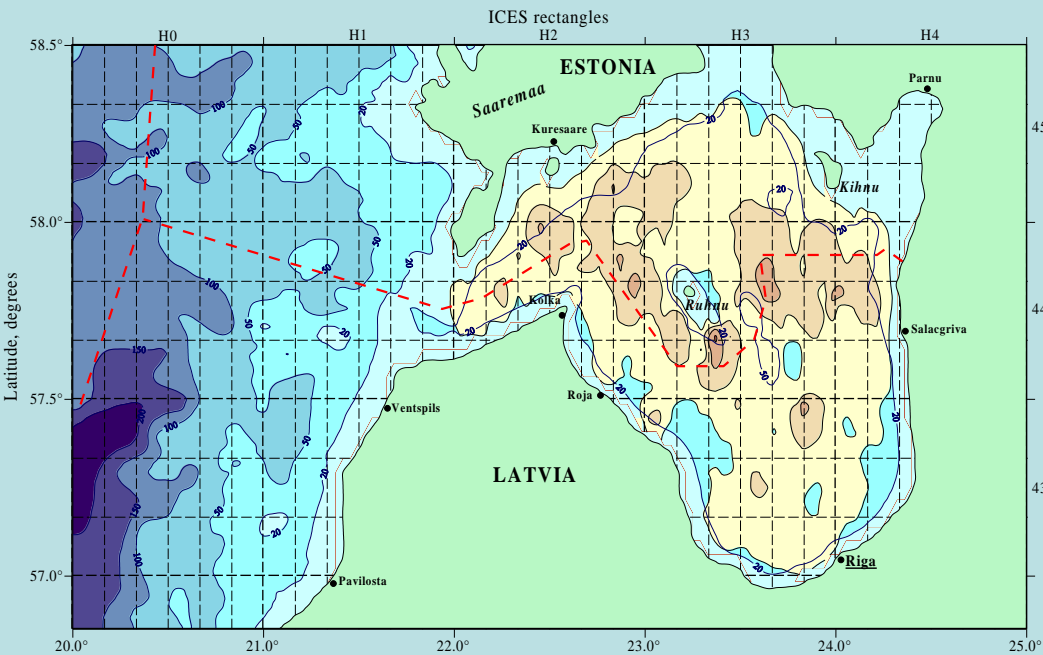
# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

## Hidroakustiskā uzskaitē



Distribution of gulf herring in the Gulf of Riga

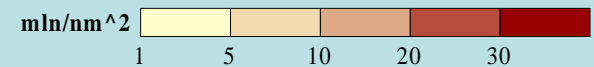
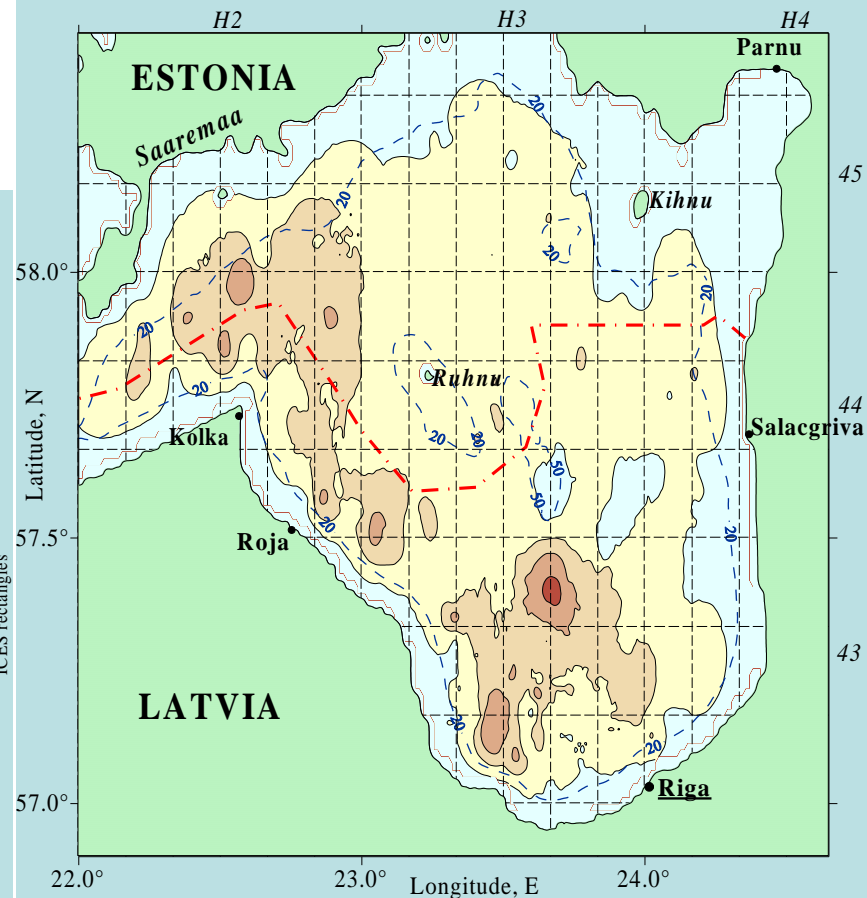
(Joint Estonian - Latvian hydroacoustic survey, July - August 2002)



--- the Latvian - Estonian - Sweden border

Distribution of herring density in the Gulf of Riga

(Latvian - Estonian hydroacoustic survey, F/V "Zane", 17 - 25.07.2001)

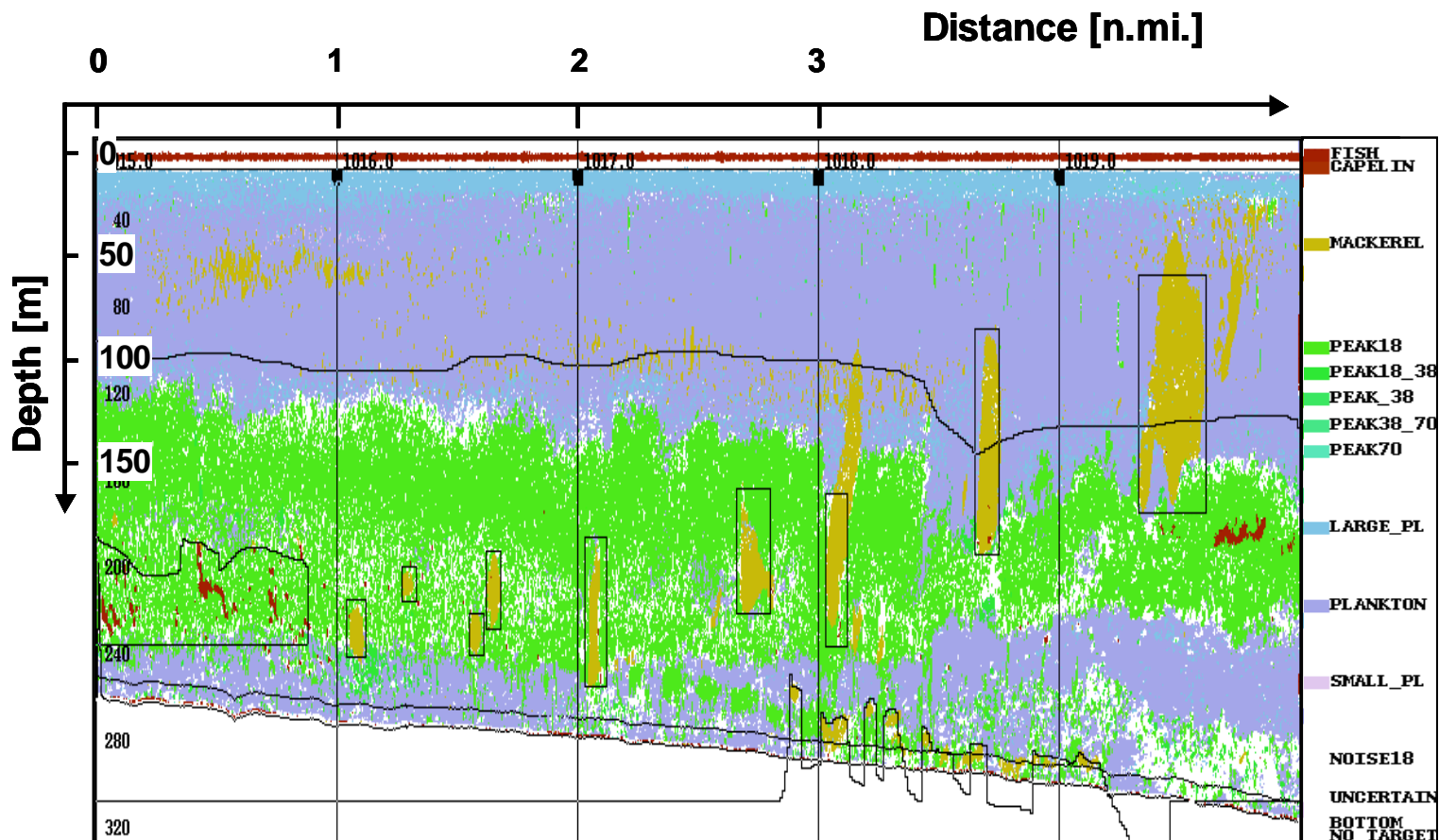


--- the Latvian - Estonian border



# Zivju migrāciju un izplatības izpēte

Hidroakustiskā uzskaite (Ziemeļjūra)





## Zivju migrācijas Kopsavilkums

- 1) Migrācijas piedalās visa populācija vai arī tās lielākā daļa
- 2) Migrācijām ir noteikts virziens, resp. pāreja no vienas habitātes uz otru
- 3) Migrācijas ir lokalizētas areālā (saistībā ar barības bāzi, aizsargājamo teritoriju) vai arī tām raksturīgs mājas instinkts (nārsta migrācijas)
- 4) Zivju migrācijas ir saistītas ar zināmām izmaiņām vidē (diena/nakts, ziema vasara utt.)
- 5) Vertikālās migrācijas nosaka termoregulācija, barošanās vai arī slēptuves meklējumi
- 6) Migrācijām ir enerģijas zudumi (uzkrāto enerģijas zudumi migrācijās palielinās => nārstojošo zivju skaits samazinās mirstība
- 7) Zivju migrācijas un pārvietošanās var tikt novērotas gan tieši, gan arī netieši 35