

Klimata mainības ietekme uz Baltijas jūras ekosistēmu

J. Aigars¹, A. Andrušaitis¹,
A. Ikauniece¹, V. Bērziņš²

¹ Latvijas Hidroekoloģijas institūts

² Latvijas Zivju Resursu Aģentūra

Klimata izmaiņu redzamā daļa

Air Temperature

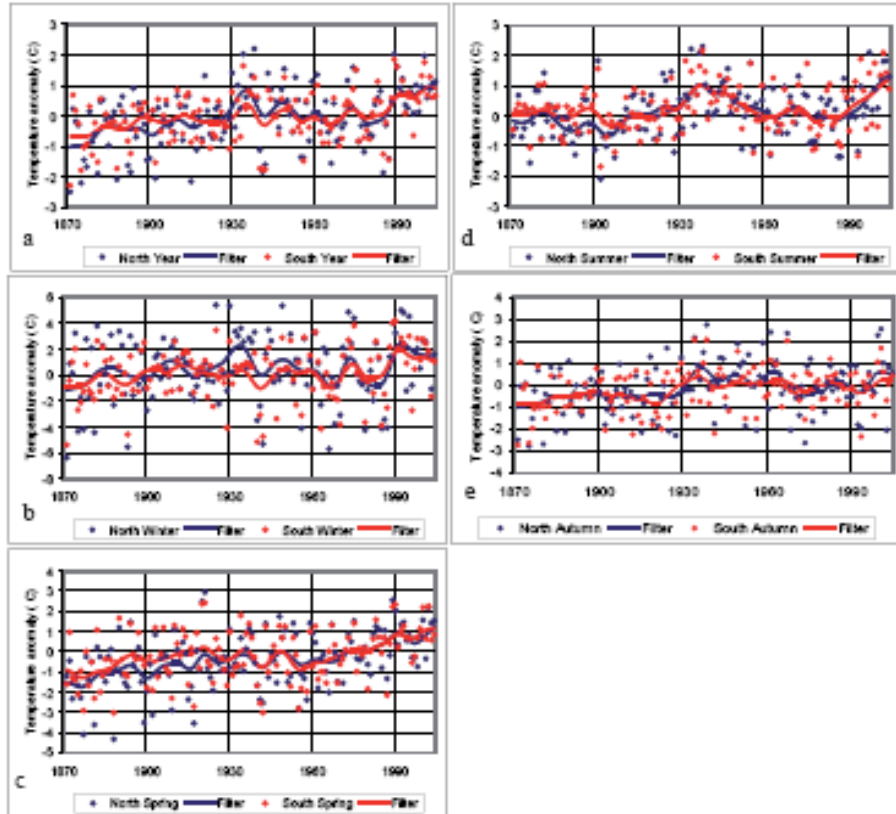


Fig. 1: Anomaly time series of annual and seasonal mean air temperature for the Baltic Sea catchment area from 1871 to 2004, calculated from 5° by 5° latitude, longitude box averages taken from the CRU dataset based on land stations (a=annual, b=winter (DJF), c=spring (MAM), d=summer (JJA), e=autumn (SON)). Blue colour comprises the area to the north of 60°N, and red colour to the south of that latitude. The dots represent individual years, and the smoothed curves highlight variability on timescales longer than 10 years.

- Dokumentētās temperatūras izmaiņas iesniedzas līdz 1871. gadam un tās ir novērotas uz sauszemes stacijām.
- Secinājums ir, ka temperatūra šai periodā ir pieaugusi par 0.7-1 °C 100 gados.
- Kas bija pirms 1871.g.?

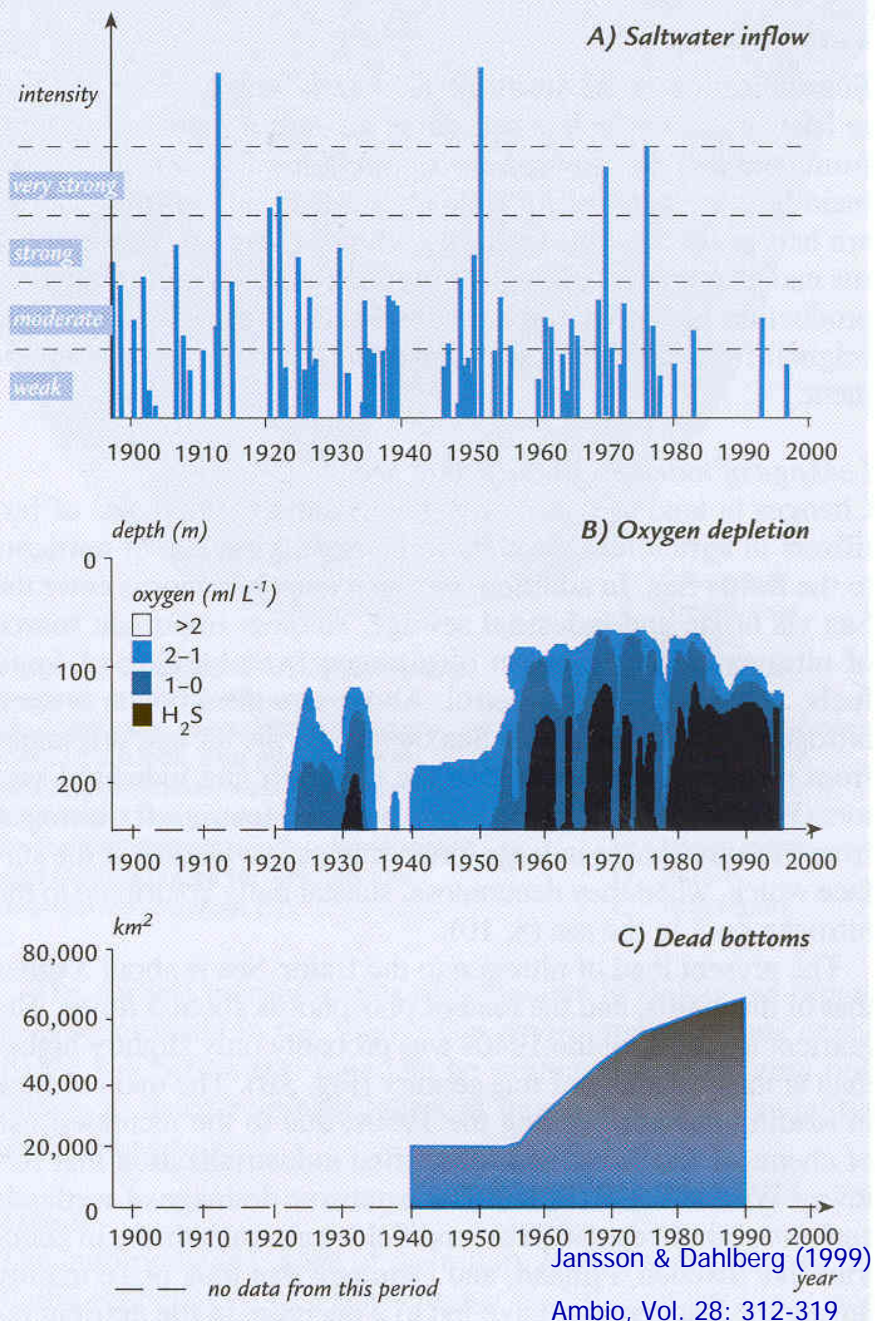


Temperatūras pieauguma efekti uz Baltijas jūru

- Analīzi apgrūtina laika skalu dažādība:
 - gaisa temperatūra ir dokumentēta kopš 19. gs.,
 - upju un ezeru kopš 20. gs. sākuma,
 - Baltijas jūras kopš 20. gs. vidus,
 - un tikai ar netiešām metodēm var iegūt senāku informāciju par temperatūras režīmu.
- Kopējais konsensus ir ka Baltijas jūras ūdens temperatūra nav izmainījusies pēdējo 50 gadu laikā.
- Bet ir novērojamas citas izmaiņas un Klimata mainības koncepcija dod iespēju paskatīties uz veciem rezultātiem no cita skatu punkta.

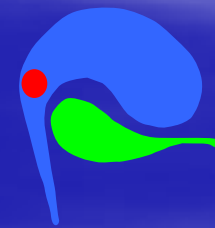


Cause and Effects of Oxygen Trends

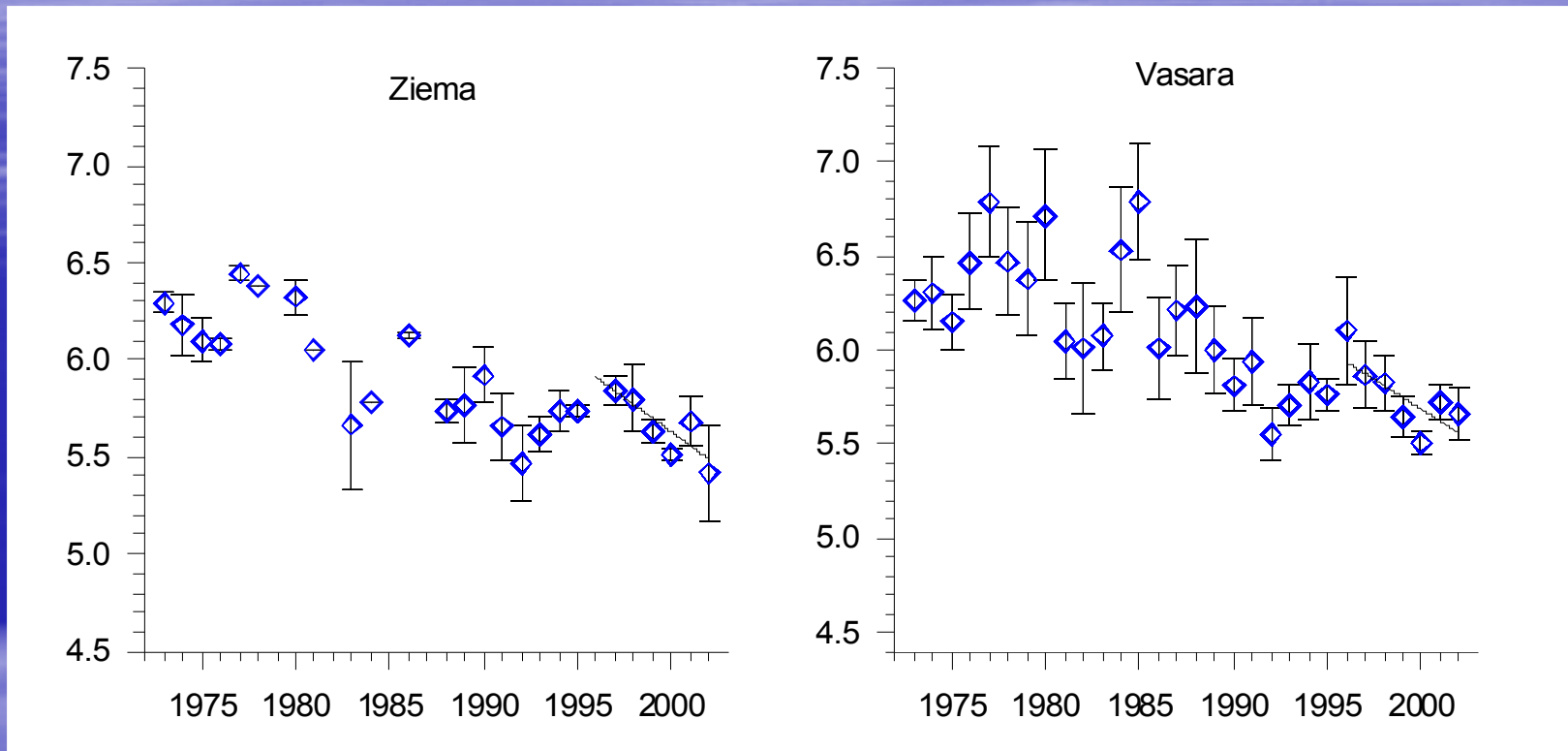


Ir novērotas izmaiņas ūdens apmaiņā

- Ir izmainījies nevis vēja stiprums, bet dominējošie virzieni, kā rezultātā Baltija saņem mazāk sāļūdens, bet definējamas izmaiņas ir novērojamas tikai pēdējos 20 gados.
- Vai šeit ir novērojams ilglaicīgāka cikla efekts vai arī sistēma ir sasniegusi lūzumposmu?



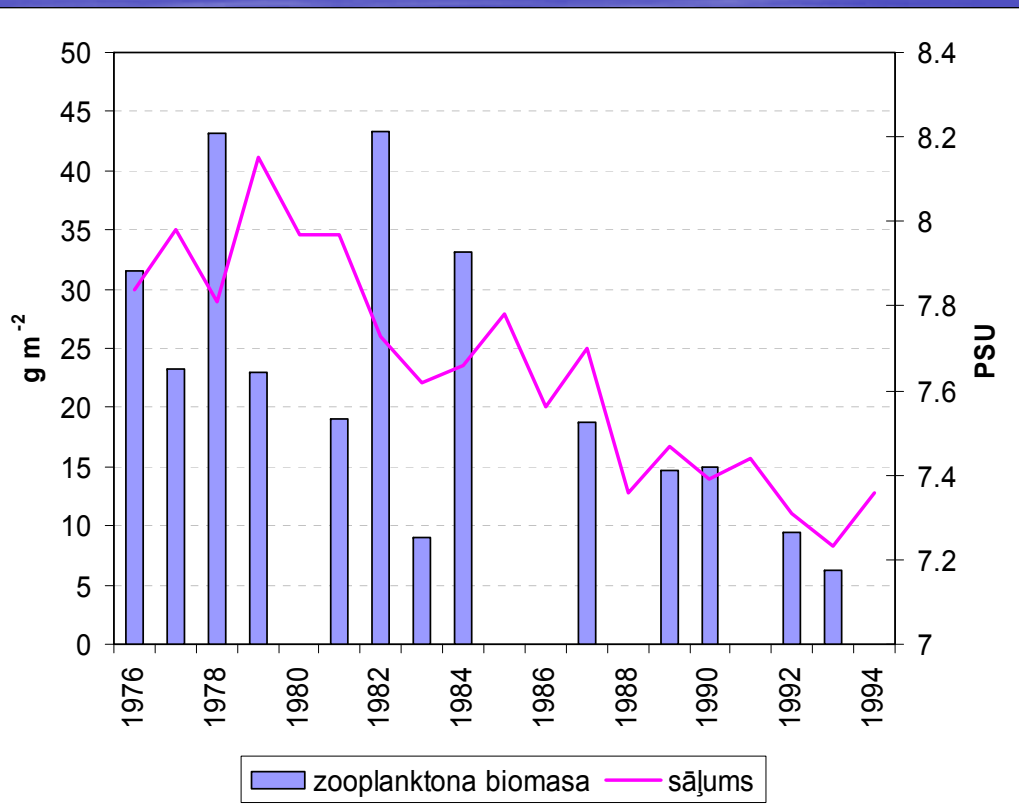
Baltijas ūdens apmaiņas izmaiņu rezultāts ir novērojams arī Rīgas līcī



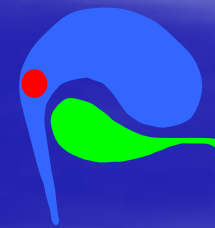
- Jūras monitoringa rezultāti (ziema – visā slānī, vasara > 29 m) viennozīmīgi parāda sāļuma samazināšanās trendu.



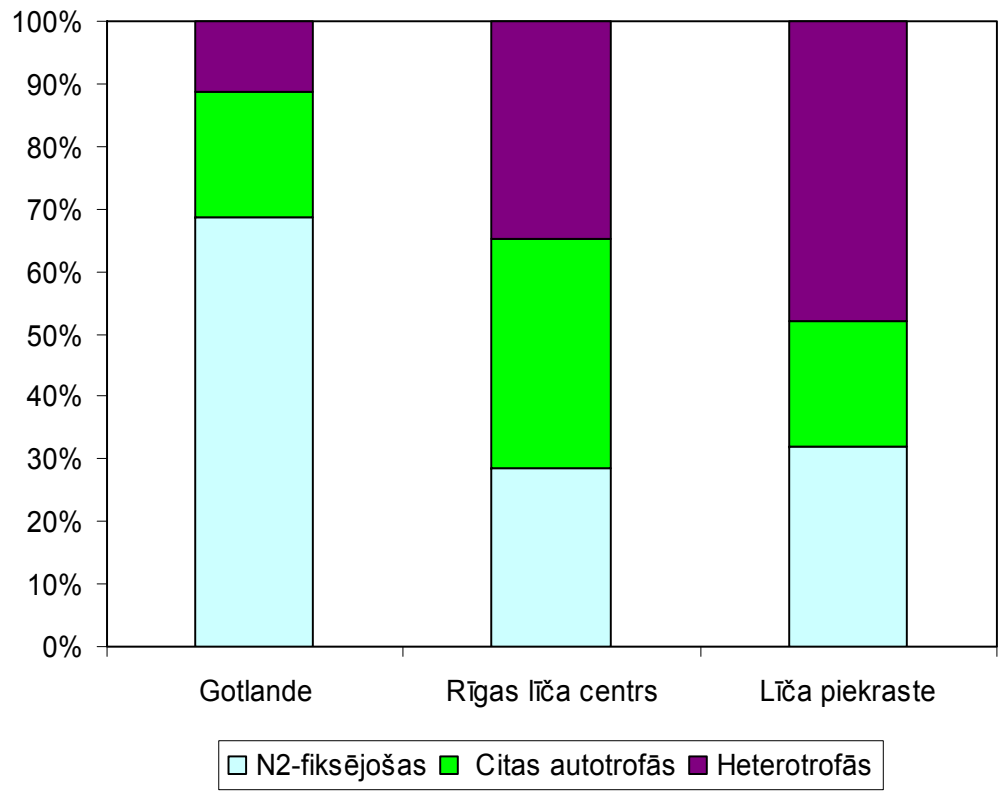
Sāļuma samazināšanās efekts uz zooplanktonu BJ



- Zooplanktona sugas *Pseudocalanus acuspes* biomasas samazināšanās nosaka zooplanktona kopīgās biomasas samazināšanos.
- RL ir cits sugu sastāvs, tāpēc līdz šim līdzīga zooplanktona biomasas samazināšanās nav novērota.



Klimata maiņas ietekme uz fitoplanktonu

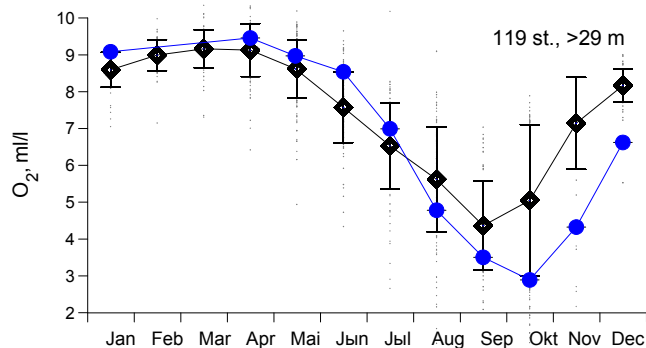
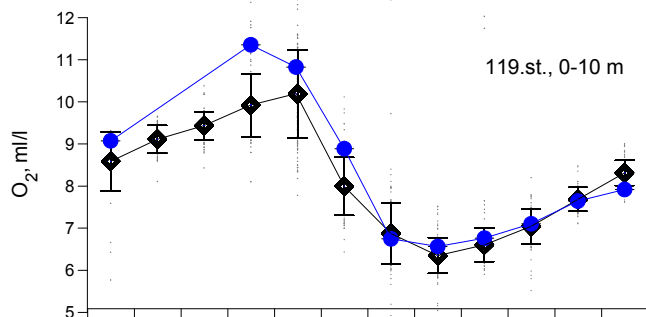
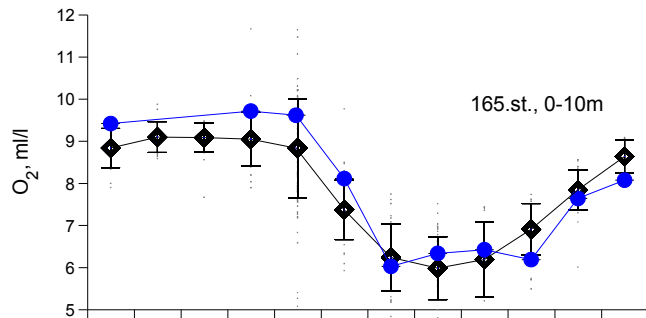


Fitoplanktona vasaras sadalījums pa grupām sekojot sāluma gradientam, jeb upju ietekmei

- Šobrīd klimata izmaiņu ietekme uz fitoplanktonu nav fiksēta.
- Bet atkarībā no tā, kā potenciāli mainoties klimatam, mainīsies sālums alias ūdens izcelsme (saldūdens vai jūras), iespējami vairāki scenāriji, kuri dabā arī jau novēroti.



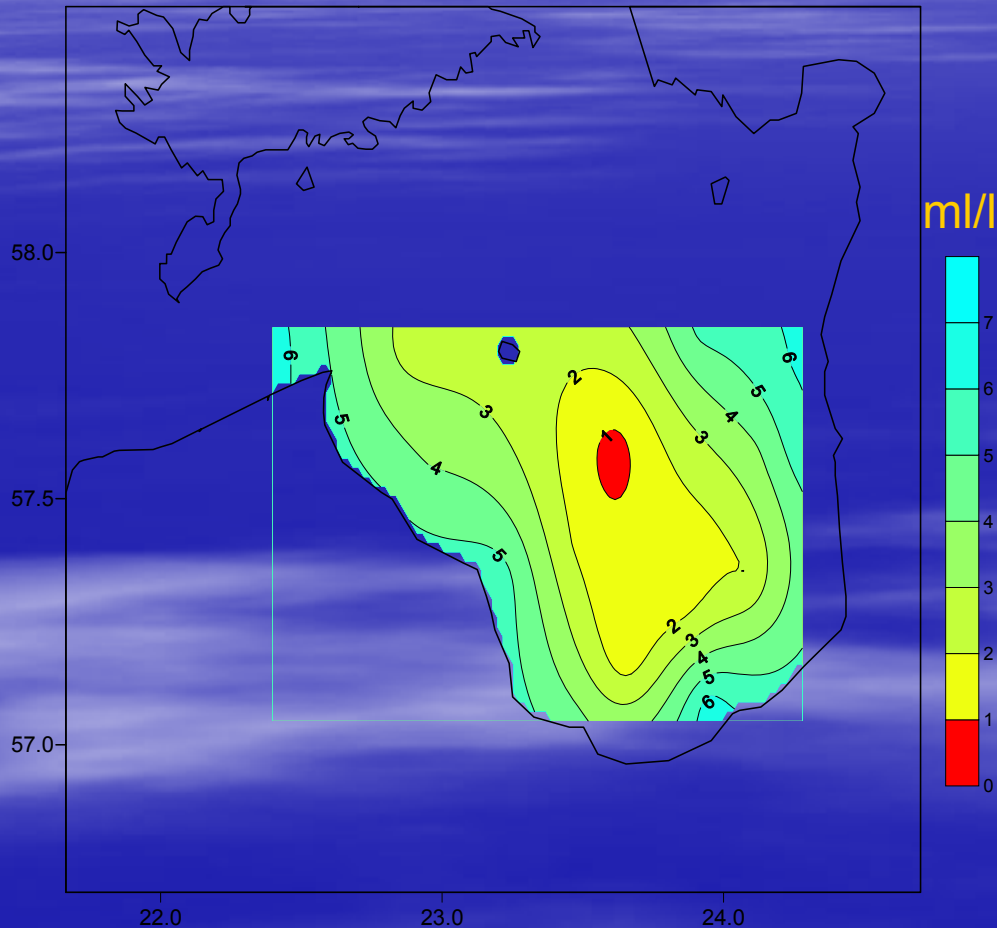
Piegrunts skābekļa klasiskā gada sadalījuma līkne



- Jūras monitoringa 2003. gada skābekļa dinamikas salīdzinājums ar daudzgadīgo novērojumu vidējām vērtībām.
- Sākot ar 2004. gadu nozīmīgi samazinājās Jūras monitoringa staciju apsekošanas biežums.



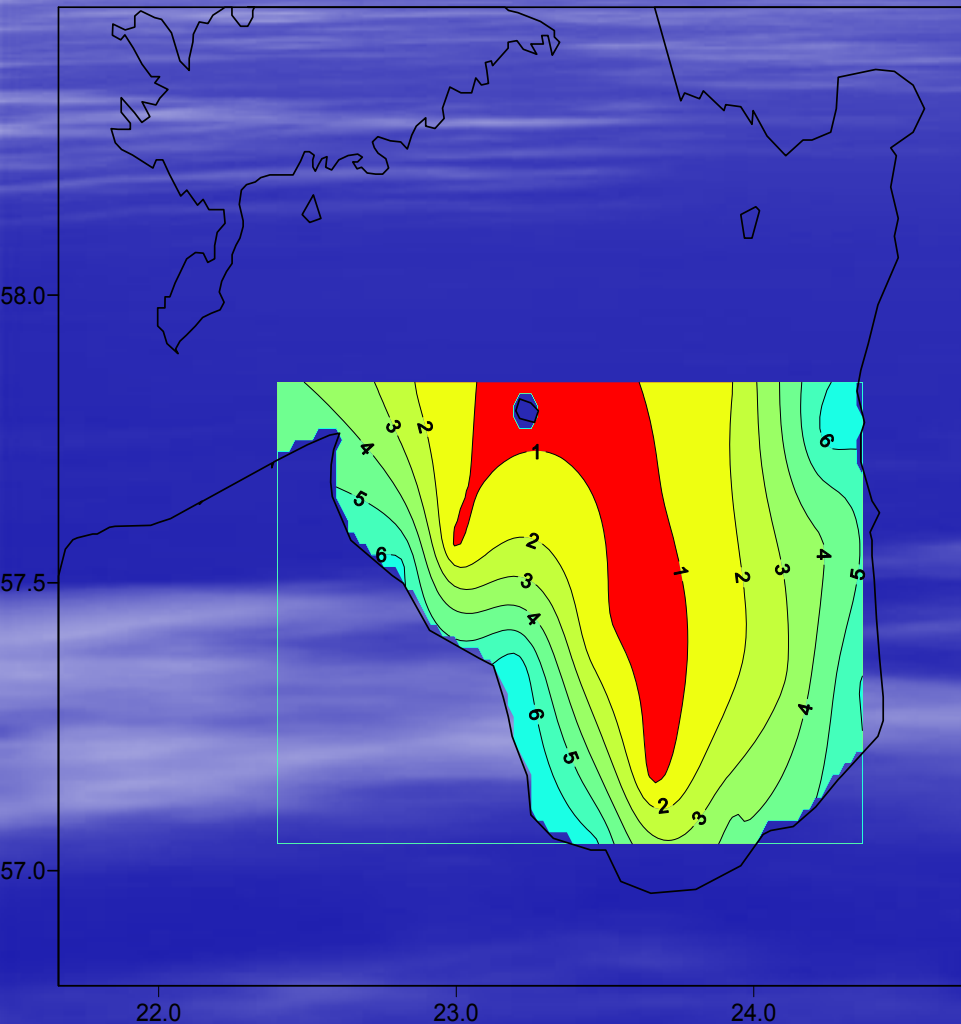
Skābeklis RL piegrunts slānī 2006. gada augustā



- 2006. g. bija novērojams sālsūdens ieplūdums no Baltijas jūras, kas piegrunts ūdens sāļumu paaugstināja par apm. 0.5 ‰, kas savukārt kombinācijā ar silto un mierīgo laiku noteica stagnātiskākus piegrunts ūdens apstākļus kā parasti.
- Rezultātā, lai gan noteces arī bija mazākas kā parasti, RL centrālajā daļā izveidojās O₂ deficīts.
- Šie dati ir iegūti sadarbojoties ar LZRA, jo LR Nacionālā monitoringa programma viena pati 2006.g. nebija adekvāta šādu rezultātu iegūšanai.



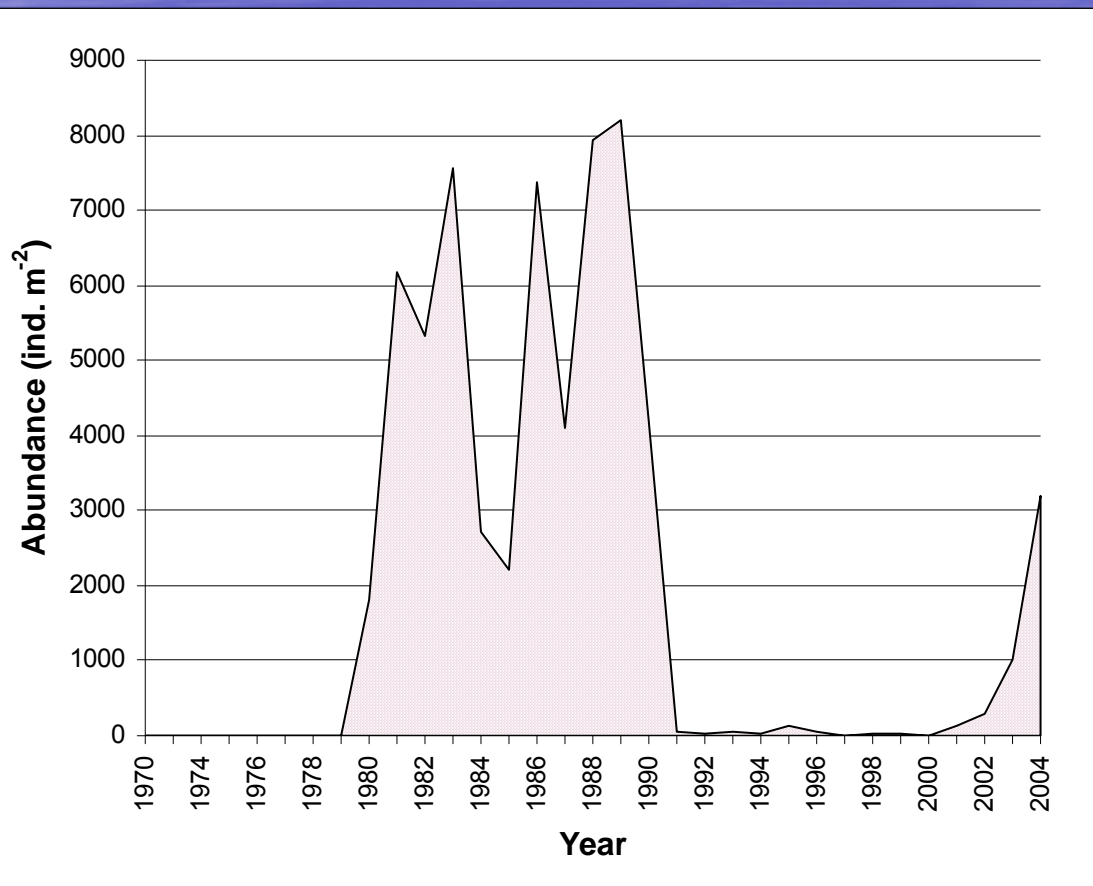
Skābeklis RL piegrunts slānī 2006. gada oktobrī



- Piegrunts ūdens stagnācija saglabājās 2006. g. vismaz līdz oktobrim.
- Koncentrācijas bija absolūti zemākās visā Latvijas Jūras monitoringa vēsturē.
- Šos datus pilnībā ieguva LZRA.
- Diemžēl nacionālā monitoringa programma nav veidota tā lai varētu izsekot skābekļa deficīta apstākļiem.



Jauni izaicinājumu saistībā ar klimata izmaiņām



- Šādu ainu “ģenerē” skābekļa deficīts piegrunts ūdens slānī, kuru izsauc gan pārmērīga antropogēnā slodze, gan klimata izmaiņu izsuktās izmaiņas hidroloģiskajā režīmā.
- Izaicinājums zinātnei ir nošķirt abu šo faktoru noteiktos procesus.

Makrozoobentosa skaita izmaiņas laikā RL centrālajā daļā (119.st.). Jūras monitoringa dati



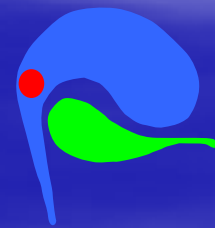
Nedaudz par prognozēm – temperatūras ietekme

- Tiek prognozēts, ka Baltijas jūras ūdens kļūs vidēji par 2-5 °C siltāks nākošo 100 gadu laikā, kas nopietni ietekmēs roņus un ziemojošos putnus.
- Tāpat tiek prognozēts, ka augstumu mīlošo diatomu nozīmīgums pavasara fitoplanktona ziedēšanā samazināsies, vienlaicīgi pieaugot zilaļģu nozīmīgumam vasarās.
- Līdzīgi ir sagaidāms, ka zooplanktona sugu izmaiņu rezultātā nozīmīgi tiks ietekmēta dažādu zivju sugu barības bāze. Faktiski šis process jau ir sācies.



Nedaudz par prognozēm – sāļuma ietekme

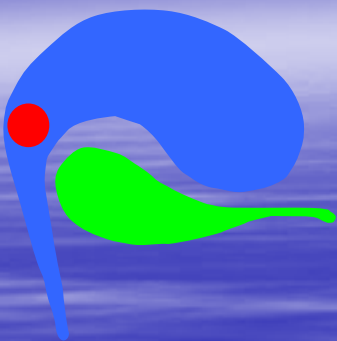
- Šeit secinājumi nav tik viennozīmīgi.
- Tiek prognozēta tālāka Baltijas jūras sāļuma samazināšanās, kas samazinātu sāļāku ūdeņu mīlošu sugu izplatības areālu.
- Tai pašā laikā tiek prognozēts, ka Baltijas jūras baseinos līdz 100 m dziļumam uzlabosies apmaisīšanās, bet kā to parāda iepriekš parādītie rezultāti, tādos BJ apakšbaseinos ar ierobežotu apmaiņu ar pārējo Baltiju kā RL sekas var būt kardināli pretējas gaidītajam.



Secinājumi

- Ekosistēmas stāvoklis ir vienlaicīgi atkarīgs no antropogēnās slodzes līmeņa un ekosistēmas spējas kompensēt šo slodzi – ekosistēmas tolerances līmeņa. Mainoties klimatam var notikt arī izmaiņas ekosistēmas tolerances līmenī, kas var prasīt attiecīgu korekciju veikšanu antropogēnās slodzes līmenī. “KALMEs” uzdevums būtu sniegt savlaicīgu prognozi, kas palīdzētu, uz vides aizsardzību vērsta nacionālās politikas, veidošanā.





Paldies par uzmanību