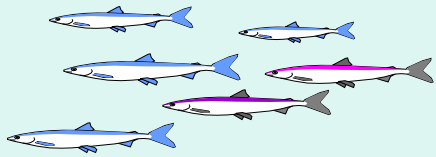


Pedot ja muikku

Outi Heikinheimo
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

”100 vuotta suomalaista muikkututkimusta”

Jyväskylä 2.12.2008

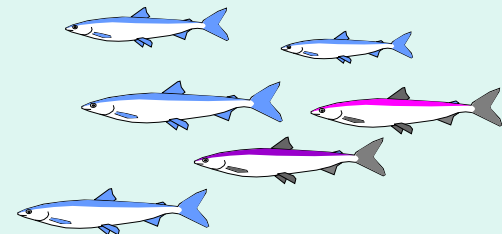


Petojen saalistus

- Mitkä petokalat ovat muikun tärkeimpiä saalistajia?
- Vaikuttavatko pedot muikun vuosiluokkavaihteluihin?
- Mikä osuus pedoilla on muikkukatojen synnyssä tai niiden pitkittymisessä?
- Voidaanko petoja poistamalla elvyttää muikkukantaa?

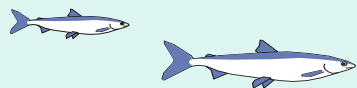
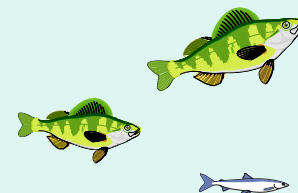
Pedot suosivat pienikokoisia saaliskaloja

- Sisävesissä petojen suosimat saaliskalat muikku ja kuore (taimenen ja kuhan ravinto-kohteina tärkeimmät) (mm. Vehanen ym. 1997)
- Pieniä saaliskaloja on runsaammin, helpommin saatavilla
- *Pienentääkö saalistus todellisuudessa syntyvää vuosiluokkaa vai valikoivatko pedot heikoimpia poikasia, jotka kuolisivat joka tapauksessa?*



Muikun saalistajia

- Mätiä syövät pohjaeläimet ja kalat
- Varhaisvaiheessa rantavyöhykkeessä ahven ym.
- Ulappavaiheessa ensimmäisen kesän aikana ahven, taimen, järvilohi, kuha, kuore, (hauki)
- Muikunpoikasten kasvaessa pedot siirtyvät syömään kuoretta
 - Mitä pienempi muikun poikasmäärä, sitä nopeampi kasvu >>> muikut selviytyvät nopeammin ohi pedoille sopivan saaliskoon.



Saalistus kohdistuu pienikokoisiin poikasiin

Mäti- ja varhaispoikasvaiheessa suuri kuolevuus, pedot yksi tekijä muiden joukossa (esim. Huusko 1998)

Vuosiluokan koko määräytyy ensimmäisen kesän aikana

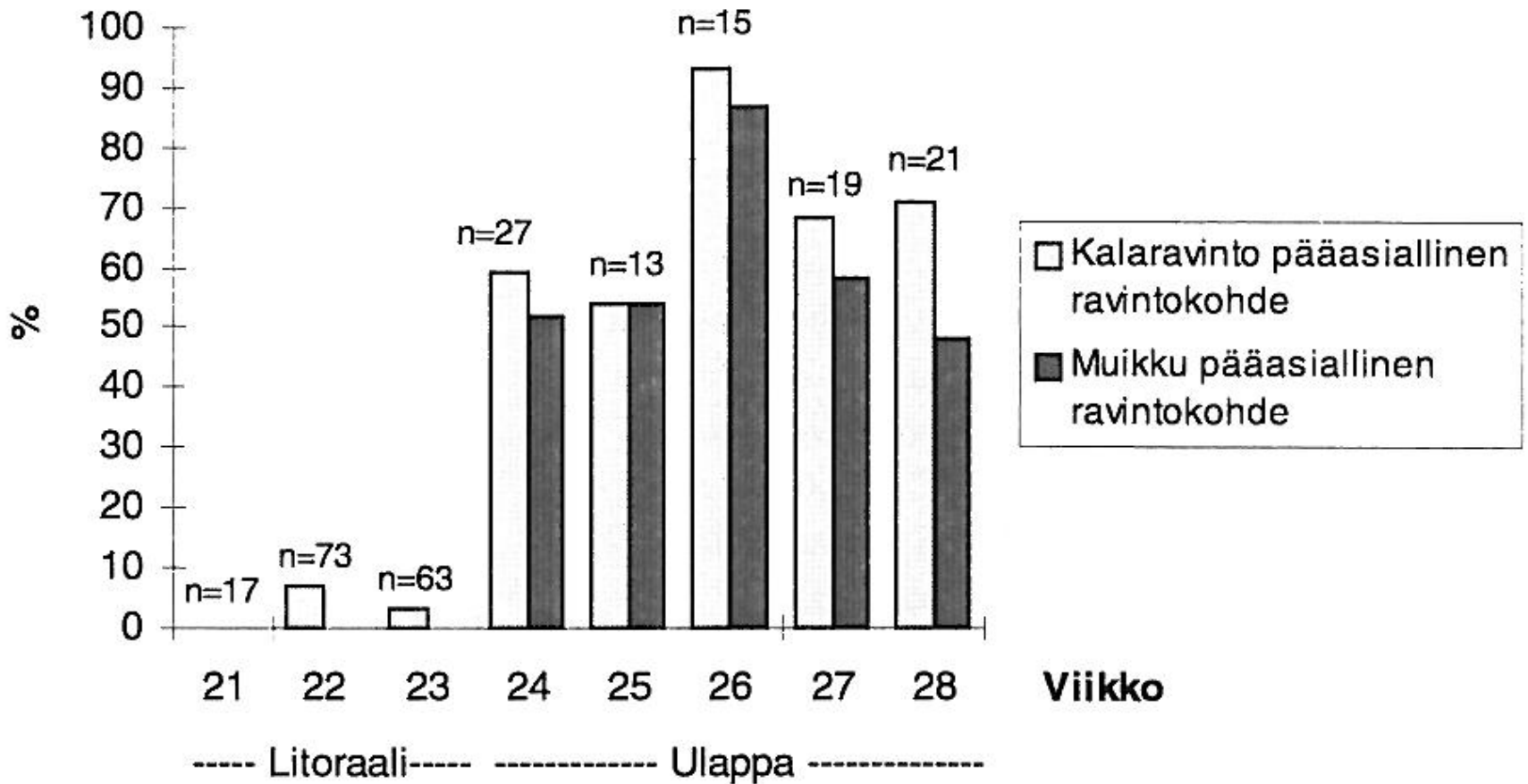
Kuolevuus

Kesän loppupuolella pedot siirtyvät syömään kuoretta

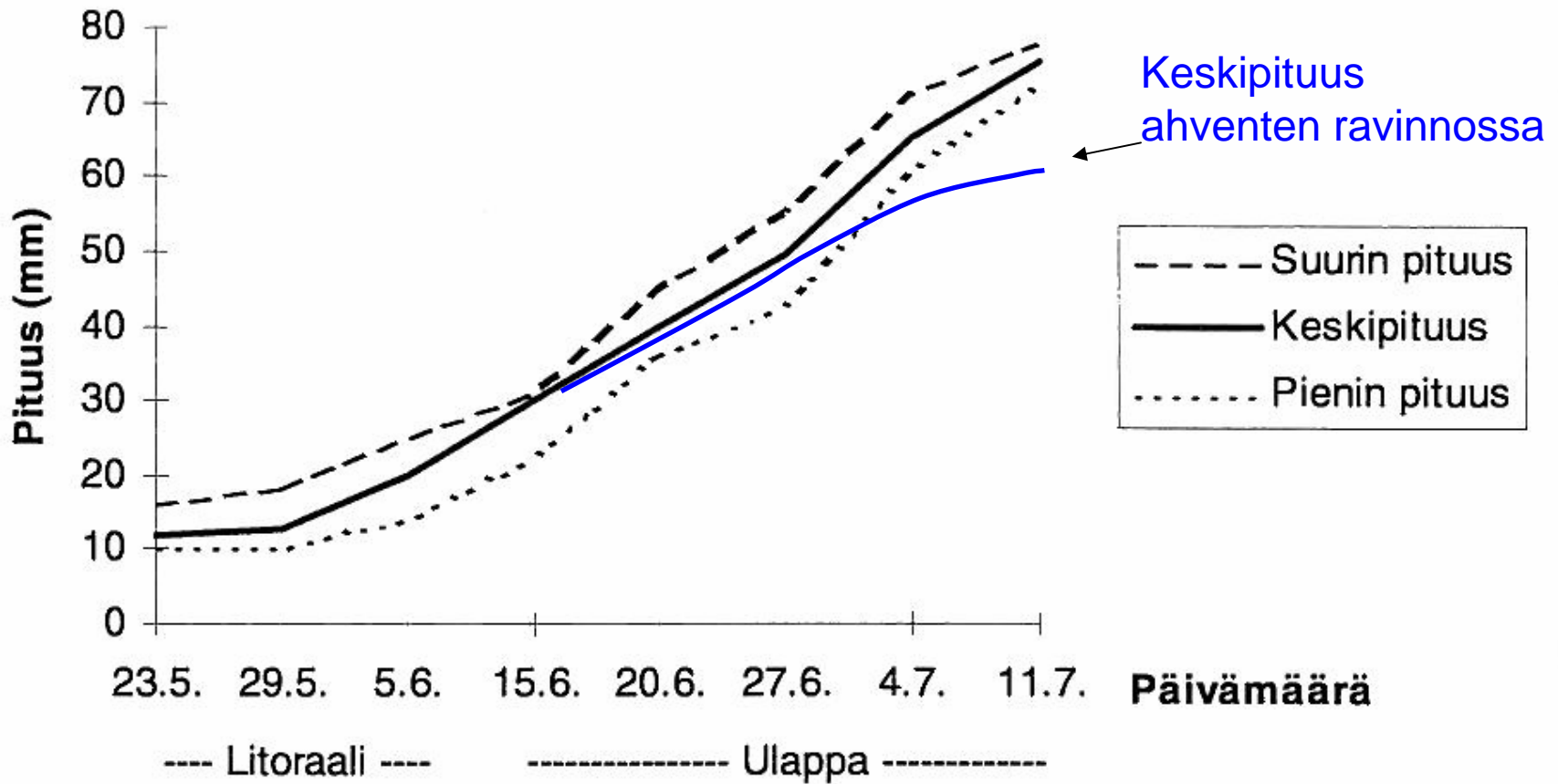


Muikunpoikasen ensimmäinen kesä

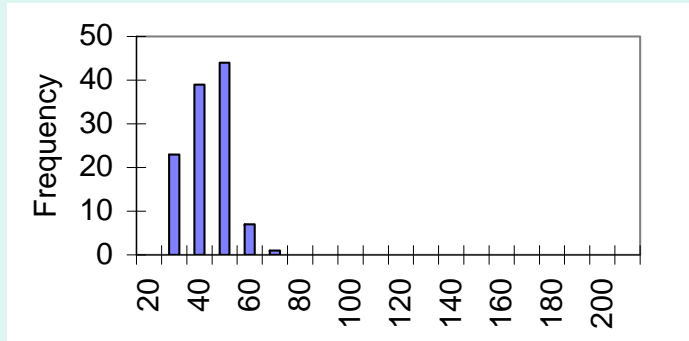
Muikku ahventen ravintokohteena Puruveden Harvanselällä (Jaatinen ym. 1999):



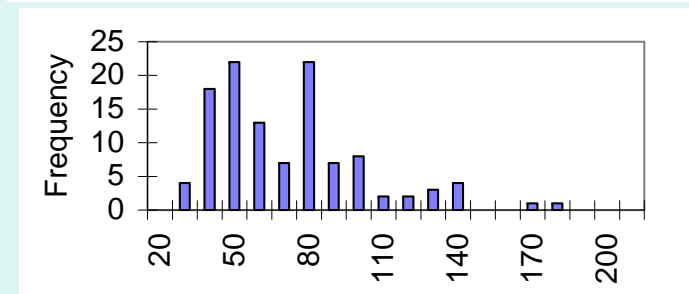
Muikunpoikasten pituus Puruveden Harvanselällä 1995 (Jaatinen ym. 1999)



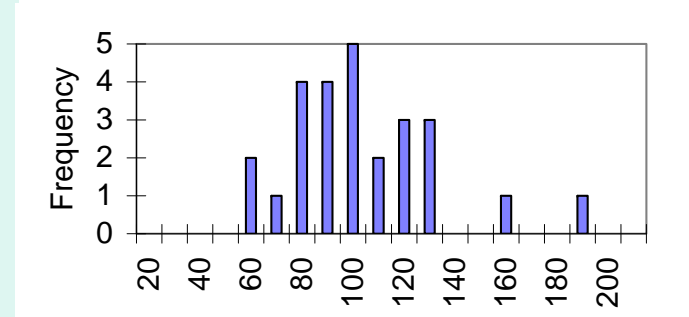
Taimenen syömien muikkujen kokojakaumia, Päijänne



Taimenen pituusluokat
200-299 mm



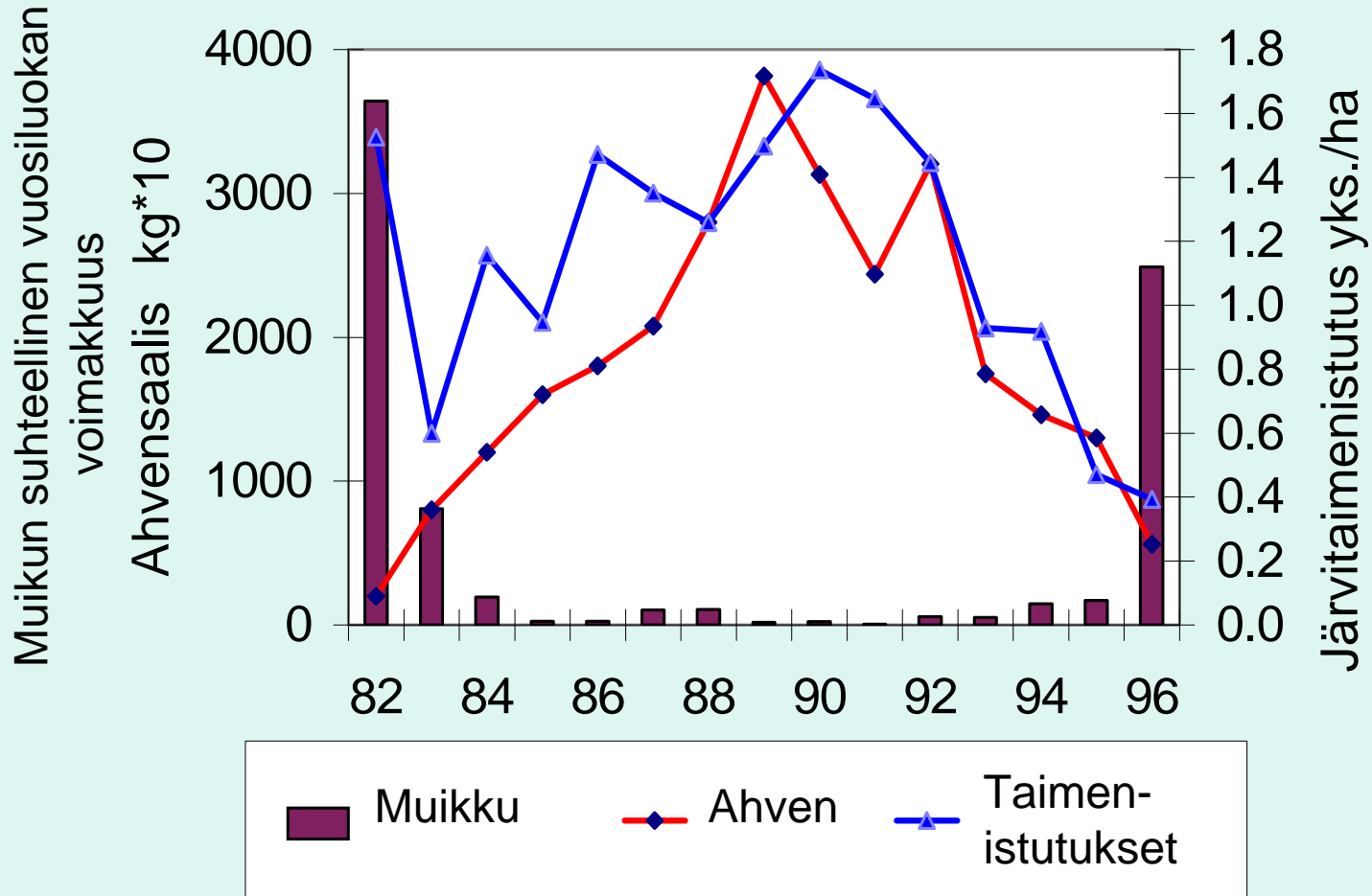
300-399 mm



400-499 mm

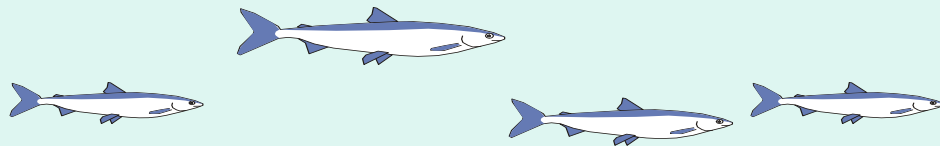
Syötyjen muikkujen pituus mm

Päijänne: Muikkukato 80-90-luvuilla + taimenen ja ahvenen runsaus (Heikinheimo ym. 2002, P. Valkeajärven aineisto)



Vaikuttivatko ahven ja taimen muikkukatoon?

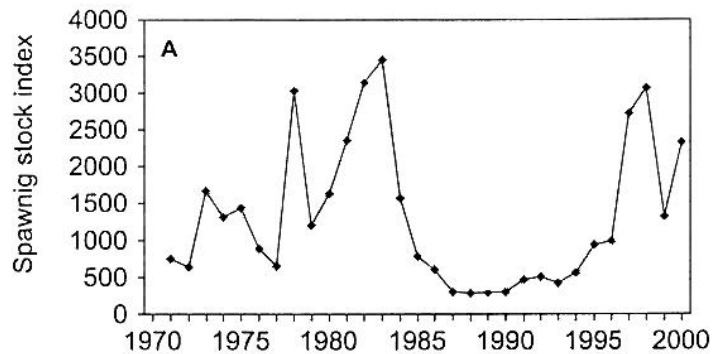
- Ahvenella taipumus runsastua ulappavesissä kun muikkua on vähän (mm. Päijänne, Pyhäjärvi, Konnevesi, Puruvesi, Höytiäinen)
- Samaan aikaan taimenta istutettiin paljon
- Petojen saalistus vaikuttaa silloin kun muikkukanta on heikko, mutta tuskin voi romahduttaa runsasta kantaa



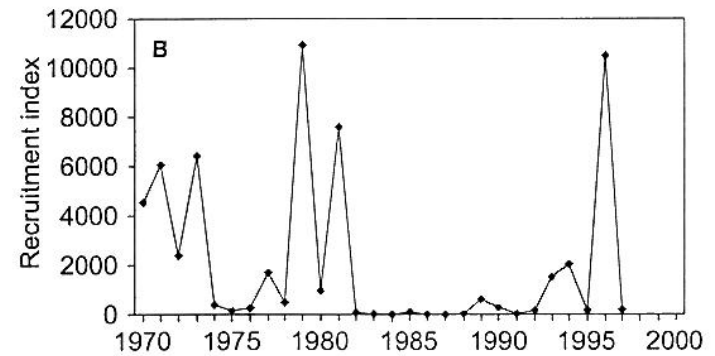
Konnevesi (Valkeajärvi & Marjomäki 2004)

Muikun ja pienten ahventen runsauden välillä käänteinen riippuvuus

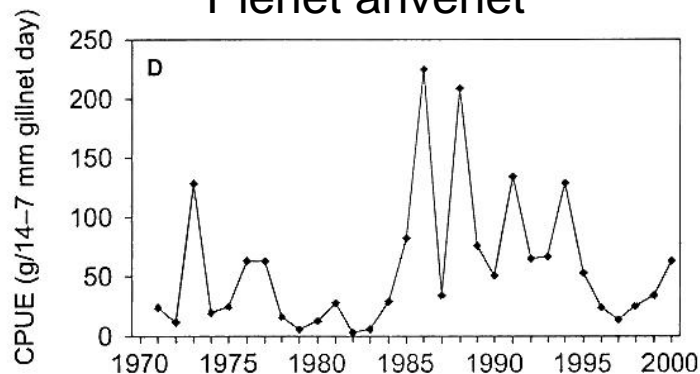
Muikun kutukanta



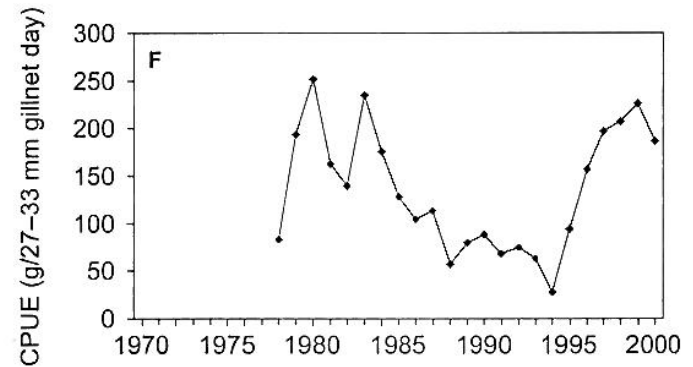
Muikun vuosiluokkien voimakkuus



Pienet ahvenet

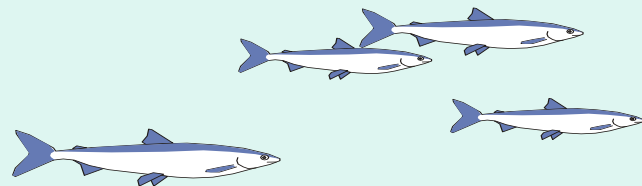


Isot ahvenet



Miten petojen vaikutusta muikkuun voidaan tutkia?

- Tutkitaan petokalojen mahojen sisältöä
- Pedon ravinnonkulutus voidaan määrittää kasvun ja muun energiankulutuksen perusteella
- Miten saaliskalan tiheys vaikuttaa saalistukseen? Tarvitaan näytteitä eri vuosilta / eri tiheyksiltä.
- Arviot peto- ja saaliskalakannan runsaudesta
- Saaliskalan vuosiluokan runsauden riippuvuus emokannasta.
- Näiden tietojen avulla voidaan simuloida saalistuksen vaikutusta

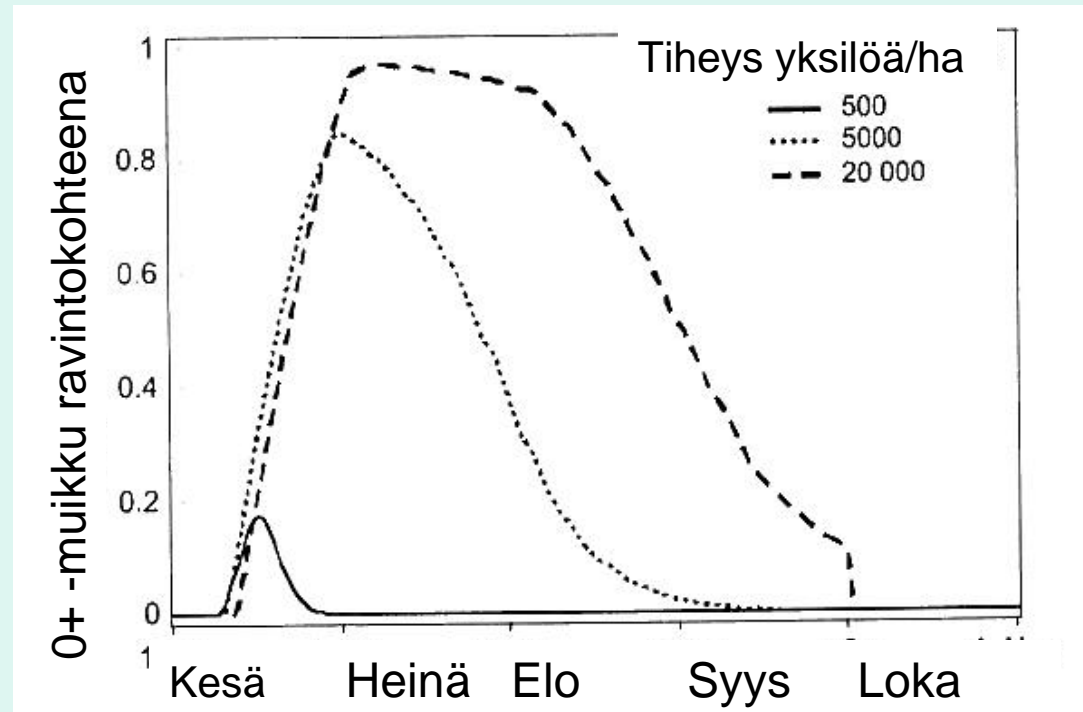


Saalistus riippuu muikkukannan tiheydestä

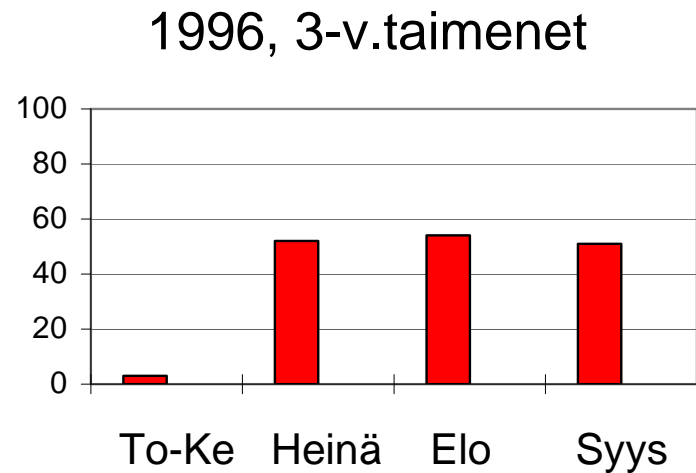
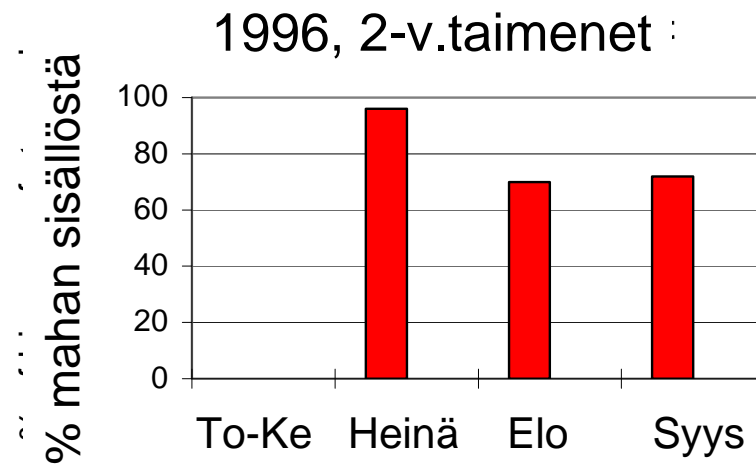
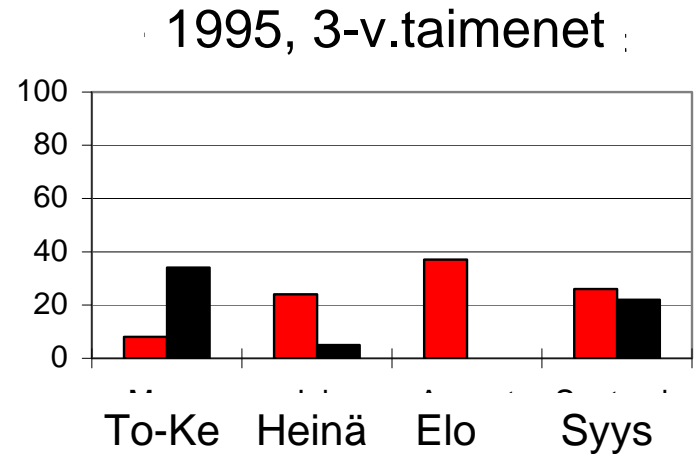
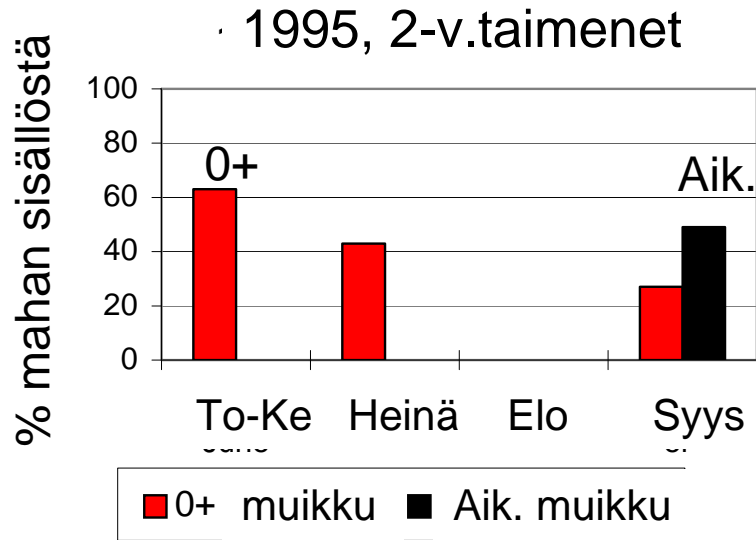
- Esim. 2-vuotiaat järvilohet, Paasivesi: Muikunpoikaset ravintokohteena eri tiheyksillä

Auvinen ym. 2004

Järvilohet siirtyvät syömään kuoretta kun muikku vähenee



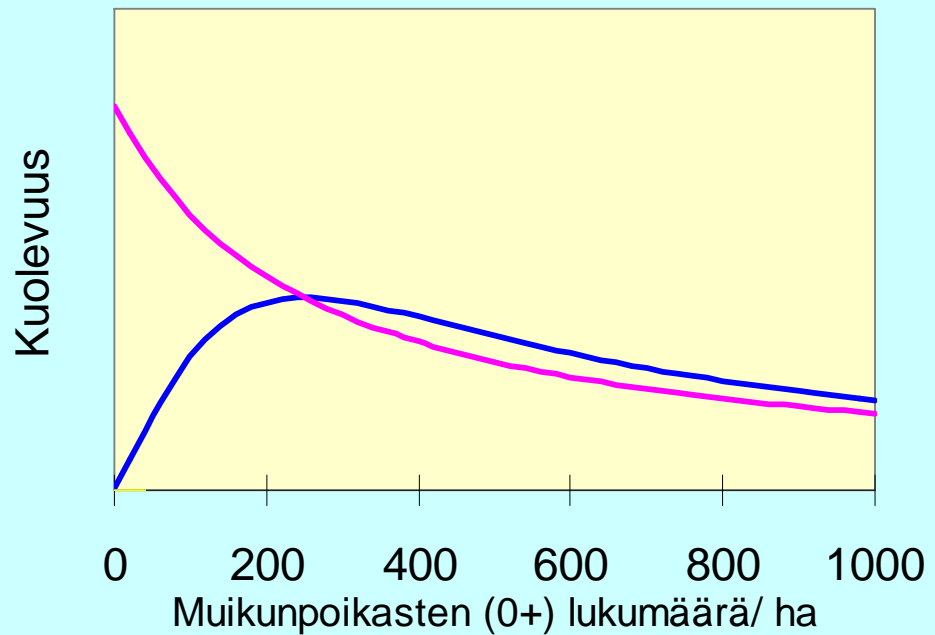
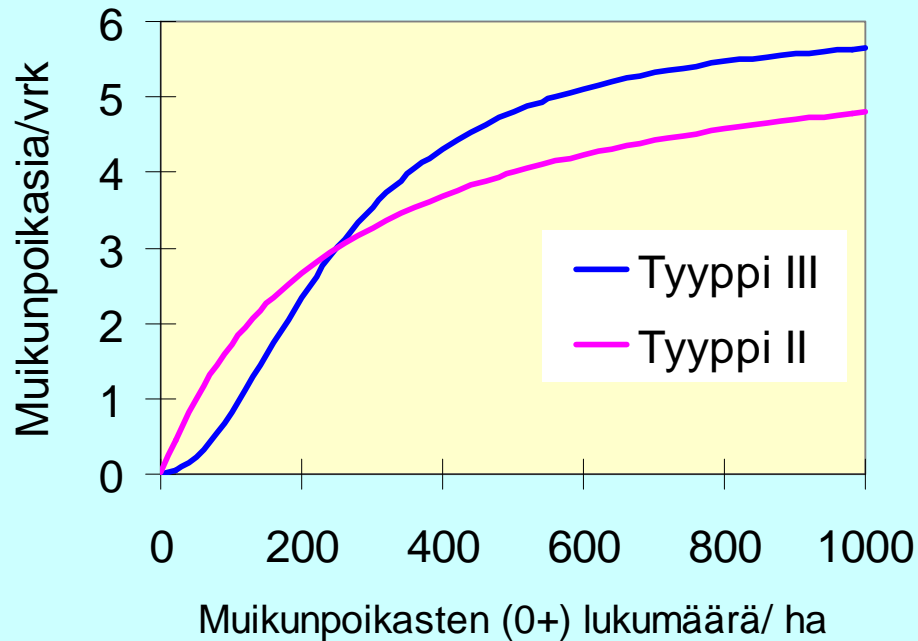
Päijänne: 1995 harva muikkukanta 1996 runsas muikkukanta



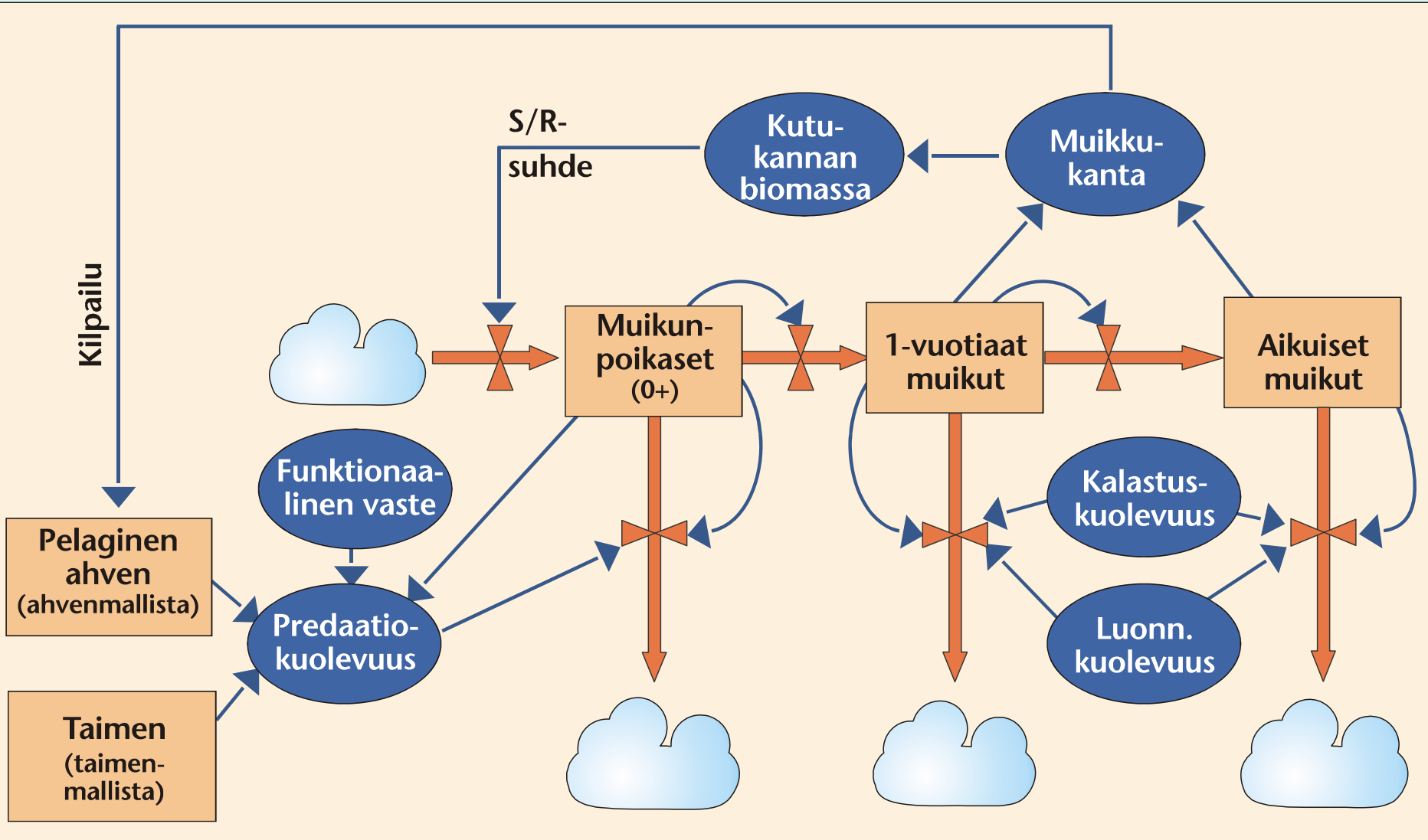
Saalistusnopeus riippuu muikunpoikasten runsaudesta (*funktionaalinen vaste*)

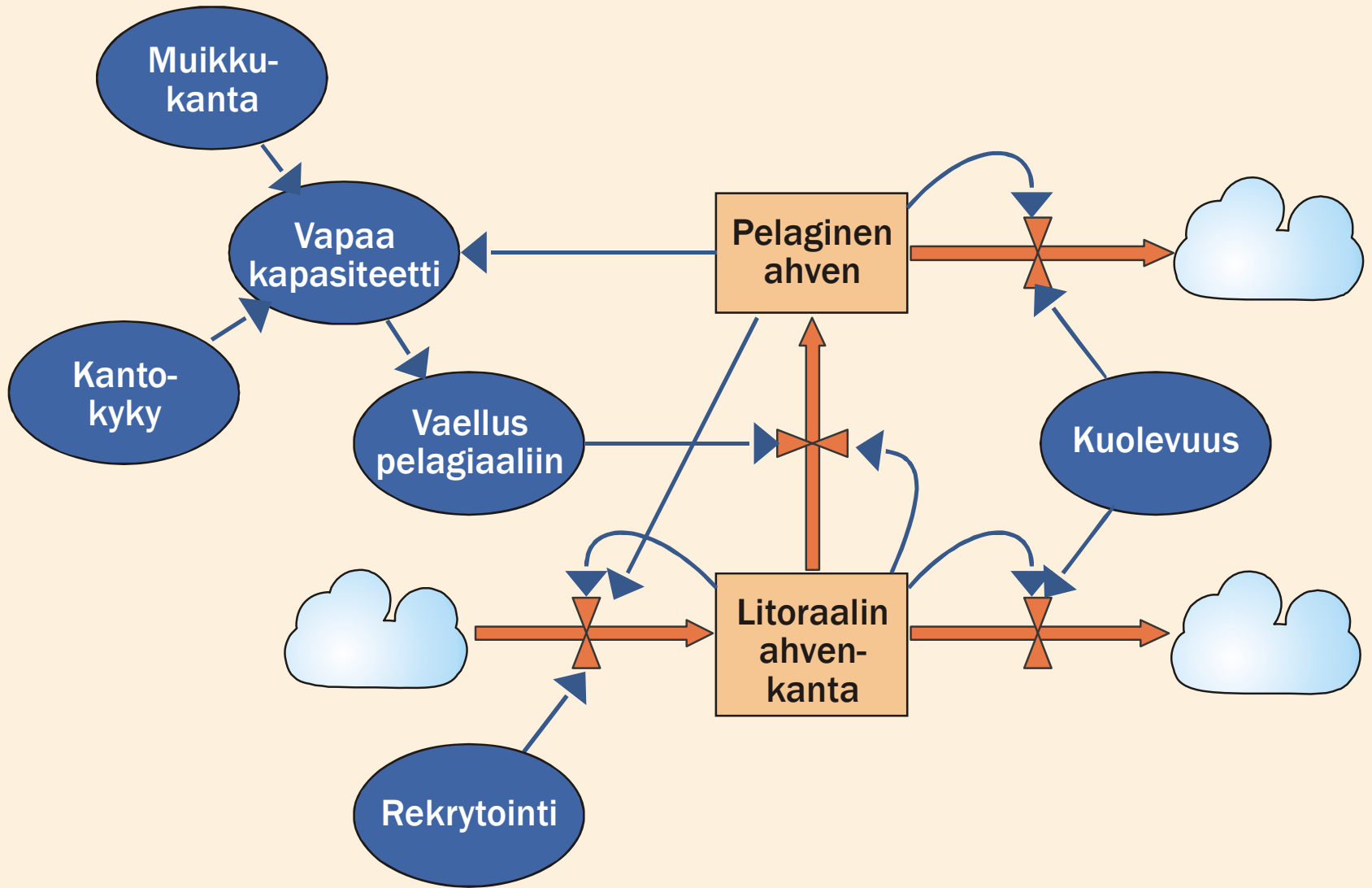
Petokalan syömien muikunpoikasten määrä aikayksikössä

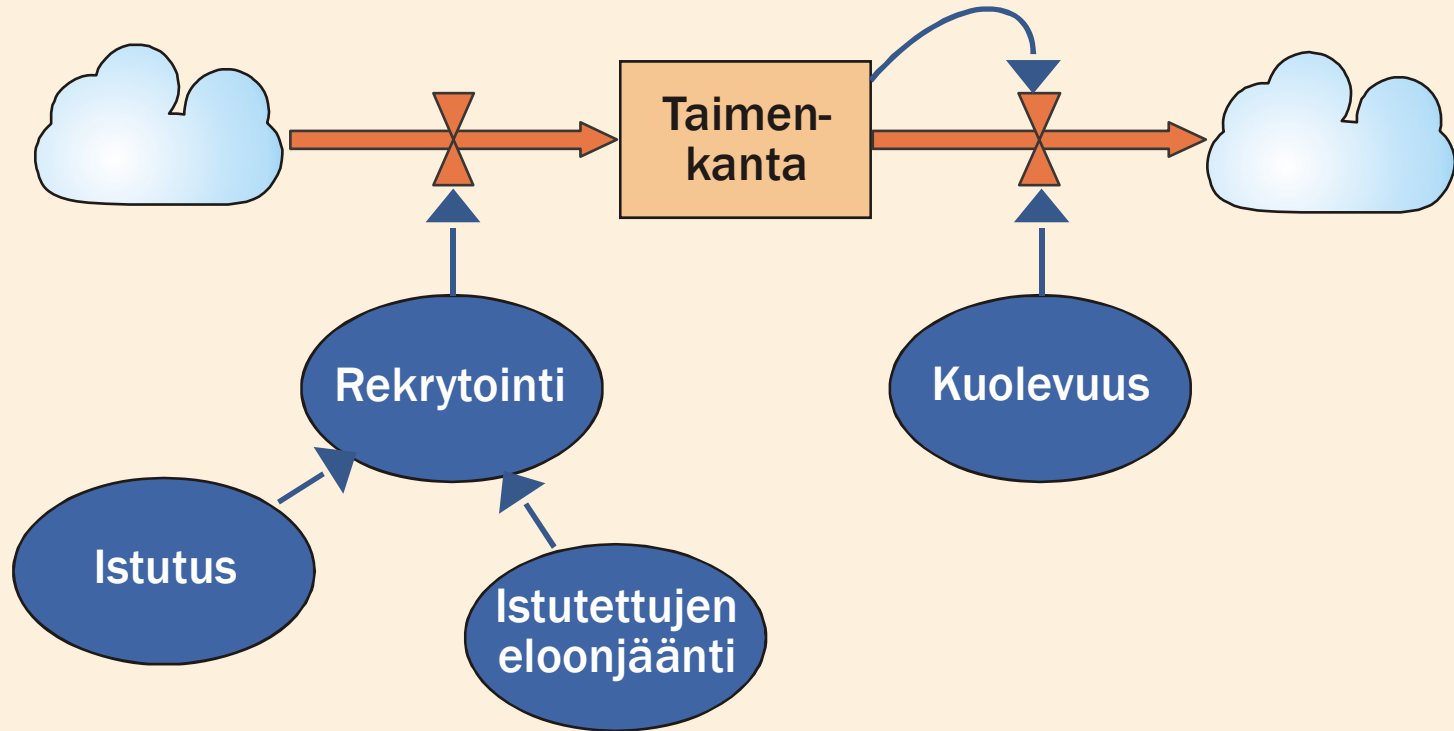
Saalistuksen aiheuttama kuolevuus
- Petojen vaikutus pieni, jos muikunpoikasia on runsaasti



Päijänne, Tehinselkä: Malli taimenen ja ahvenen saalistuksen vaikutuksesta muikkuun





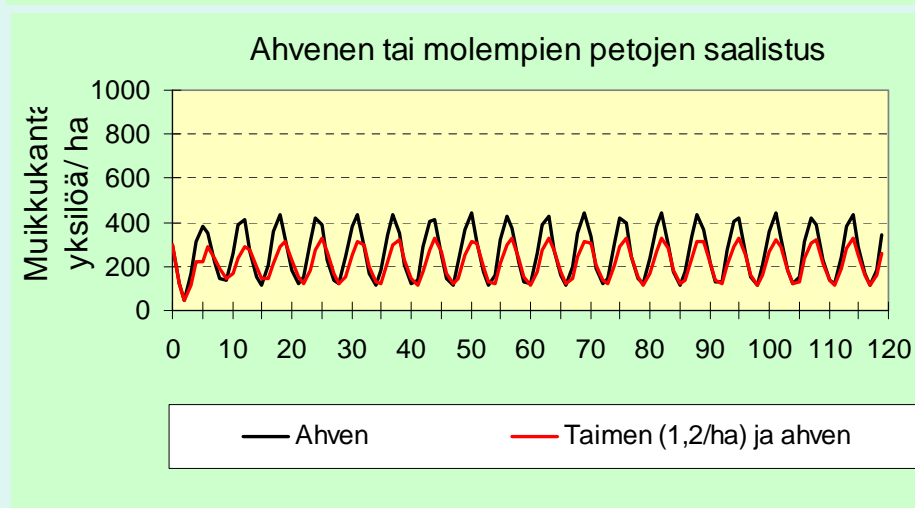
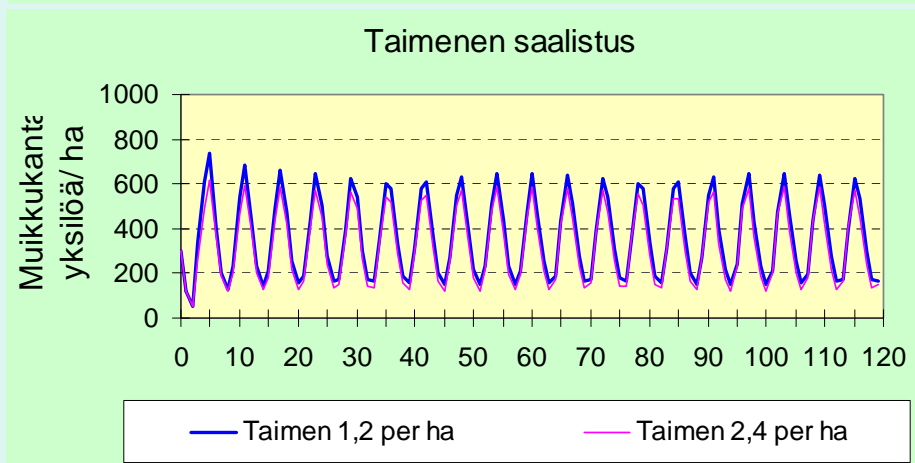
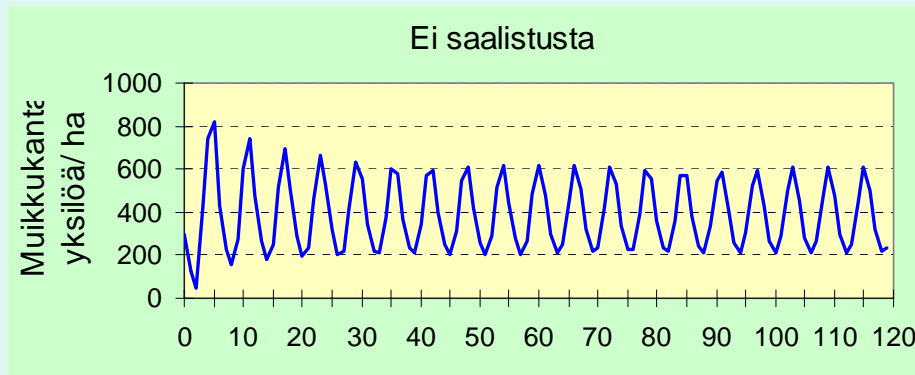


Saalistuksen vaikutus muikkukannan vaihteluun (Heikinheimo 2001)

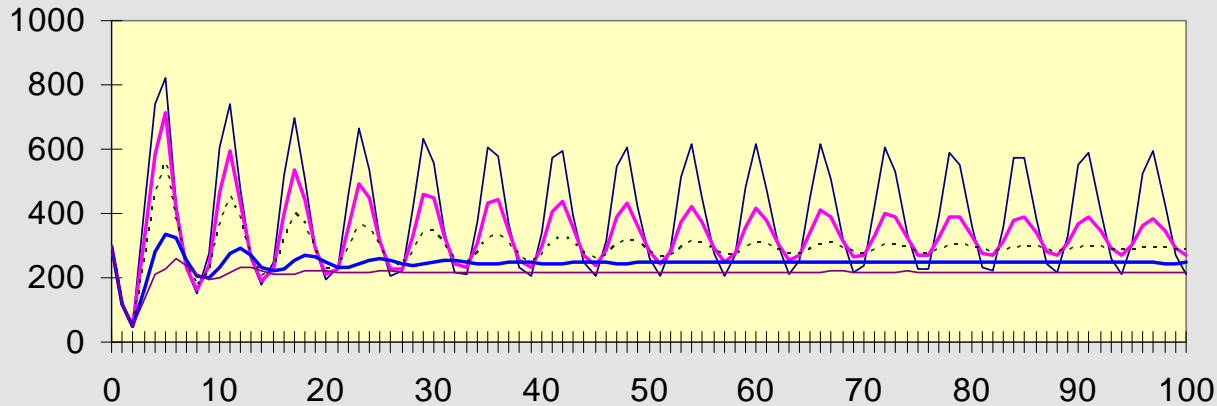
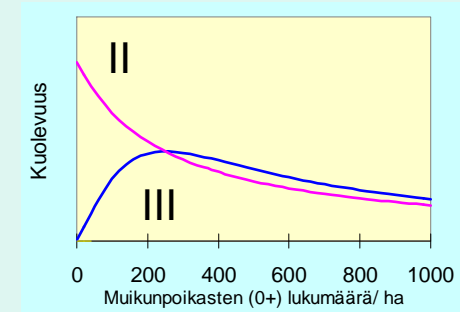
Esimerkki simulaatiosta
Päijänteen aineistolla:

Emokannan ja poikas-
määrän suhde jyrkästi
kupolinmuotoinen.

Saalistusnopeuden riippuvuus
muikunpoikasten
tiheydestä tyyppiä II.



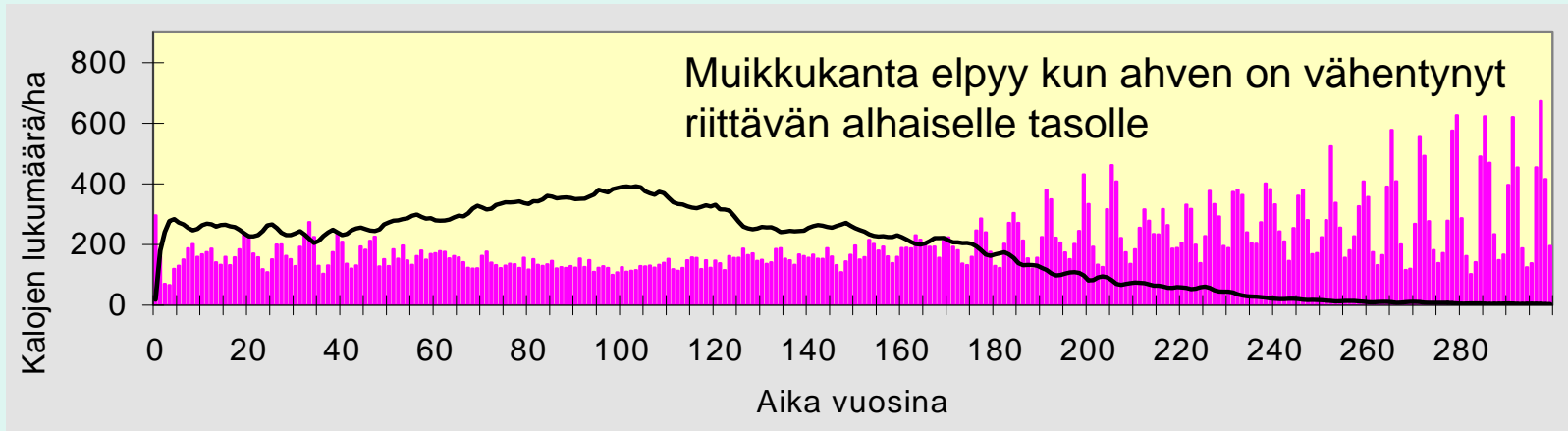
Simulaatio, jossa saalistusnopeuden riippuvuus muikkujen tiheydestä tyyppiä III



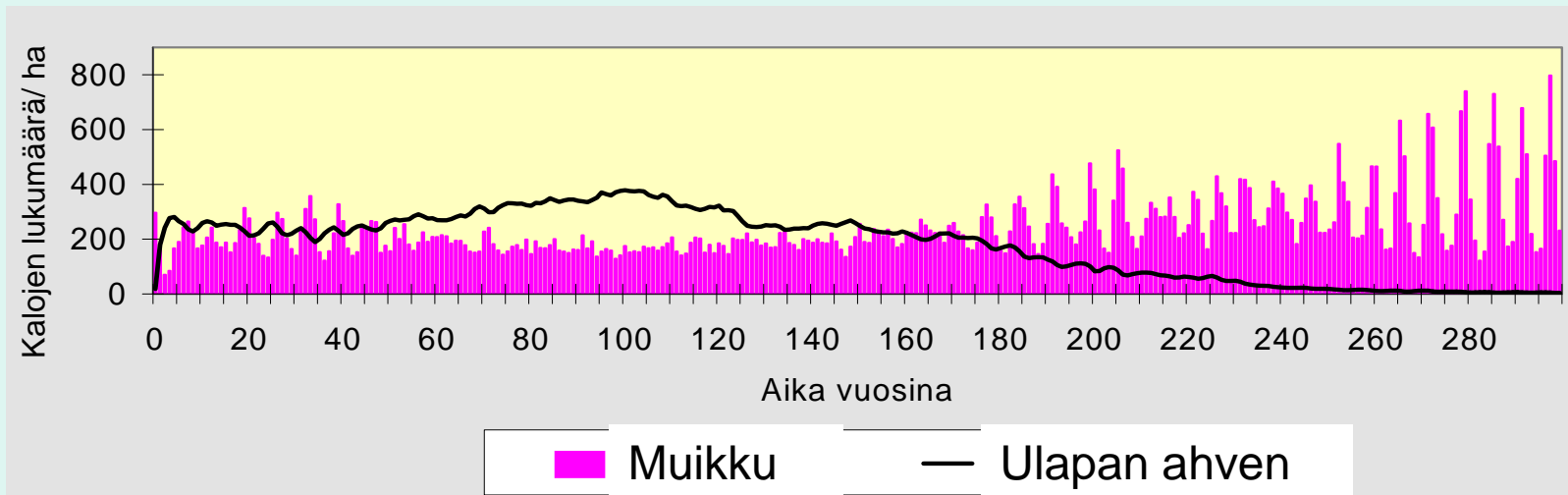
- Ei saalistusta
- Taimenistutus 1.2 per ha
- Taimenistutus 2.4 per ha
- Ahven
- Taimen (1.2 per ha) + ahven

Simulaatio: Ahvenen saalistusnopeuden riippuvuus muikun tiheydestä tyyppiä III, taimenella II. Ahvenkanta pienenee vähitellen vuodesta 100 alkaen.

Taimenistutus 1.2 poikasta/ ha

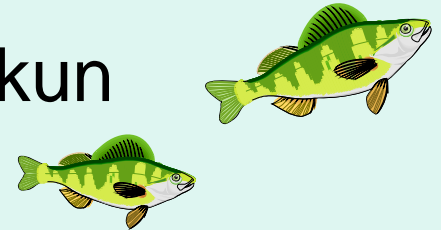


Ei taimenistutuksia



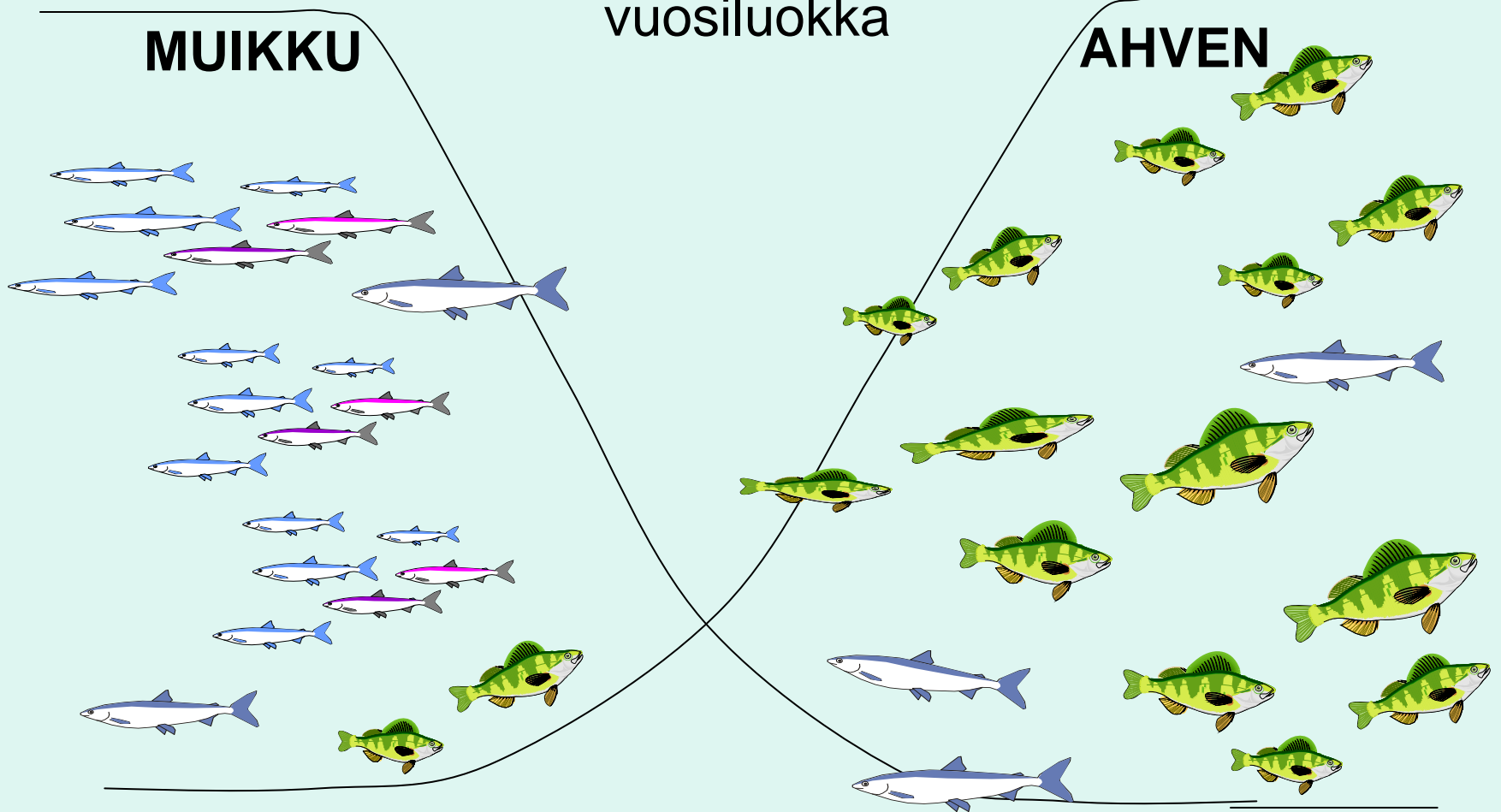
Johtopäätöksiä

- Ahvenen vaikutus merkittävämpi muikun saalistajana
 - ahventen suuri lukumäärä
 - ahvenen taipumus levittäytyä ulappavesiin muikkukannan ollessa harva
- Taimenen vaikutusta vähentää suuri kalastuskuolevuus
- Kuitenkin esim. Paasivedellä ilmeisesti järvilohi-istukkaat söivät muikunpoikaset vähiin (Auvinen ym. 2004)



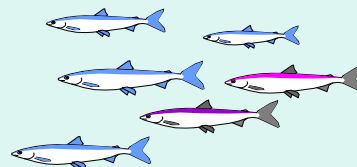
Kalaston tasapaino muuttuu

Lämpötilaolosuhteilla suuri merkitys: Ahvenen runsastuminen ja samanaikaisesti muikulla heikko vuosiluokka



Tulevaisuuden kysymyksiä

- Miten käy muikkukantojen, jos ja kun ilmasto lämpenee?
- Voidaanko muikkukannan elpymistä edistää ahvenen poistopyynnillä? (Haakana & Huuskonen 2008)
- Mitkä eri mekanismit aiheuttavat muikun kannanvaihtelua ja miten petojen saalistus vaikuttaa eri tapauksissa?



Kirjallisuutta

Auvinen, H., Kolari, I., Pesonen, A. & Jurvelius, J.: Mortality of 0+ vendace caused by predation and trawling. *Ann. Zool. Fennici* 41: 339–350.

Haakana, H. & Huuskonen, H. 2008: Effect of intensive fishing on the perch population in a large oligotrophic lake in eastern Finland. *Fisheries Research* 91: 144–150.

Heikinheimo, O. 2001: Effect of predation on the low-density dynamics of vendace: significance of the functional response. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 1909–1923

Heikinheimo, O., Valkeajärvi, P. & Helminen, H. 2002: Interactions between brown trout, vendace, and the fishery in Lake Päijänne. *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.* 57: 601–613

Huusko, A. 1998: Exploration of potential mechanisms regulating survival in the larval stage of vendace. PhD Thesis. *Acta Universitatis Ouluensis A* 309.

Jaatinen, R., Vuorimies, O. & Auvinen, H. 1999: Ahven muikunpoikasten saalistajana Puruveden Harvanselällä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. *Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar* 162: 27–44.

Koivurinta, M., Sydänoja, A., Marjomäki, T., Helminen, H. & Valkeajärvi, P. 2000: Taimenen ja järvilohen ravinto ja kasvu Puulassa, Päijänteessä, Konnevedessä ja Säskylän Pyhäjärvessä vuosina 1995–1996. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. *Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar* 164. 32 s.

Valkeajärvi, P. & Marjomäki, T. 2004: Perch (*Perca fluviatilis*) as a factor in recruitment variations of vendace (*Coregonus albula*) in lake Konnevesi, Finland. *Ann. Zool. Fennici* 41: 329–338.

Vehanen, T., Hyvärinen, P. & Huusko, A. 1997: Food consumption and prey orientation of piscivorous brown trout (*Salmo trutta*) and pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in a large regulated lake. *J. Appl. Ichthyol.* 14: 15 – 22.