

Uusi valintatyökalu: Genominen valinta kalojen tautiresistenssin parantamiseen

Antti Kause, Heikki Koskinen, Antti Nousiainen

Luke - Luonnonvarakeskus

Anna Maria Eriksson-Kallio, Riikka Holopainen, Tuija Gadd

Ruokavirasto



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



Miksi IPN tauti on tärkeä?

- Infectious pancreatic necrosis (IPN) virus
- IPN genoryhmä 2: Merellä ja sisämaassa, ei vastustettava tauti
- IPN genoryhmä 2: Pienpoikaskuolleisuus, heikentynyt kasvu, taloudellisesti tärkeä
- Suomessa ei käytössä olevaa rokotetta
- Kestävä virus
- IPN genoryhmä 5: Meillä merellä, Suomen sisävesialueilla lakisääteisesti vastustettava, valvottaviin eläintauteihin kuuluva tauti

Tässä esitelmässä IPN genoryhmä 2!

Miten kehitetään vastustuskykyisempi kirjolohikanta?

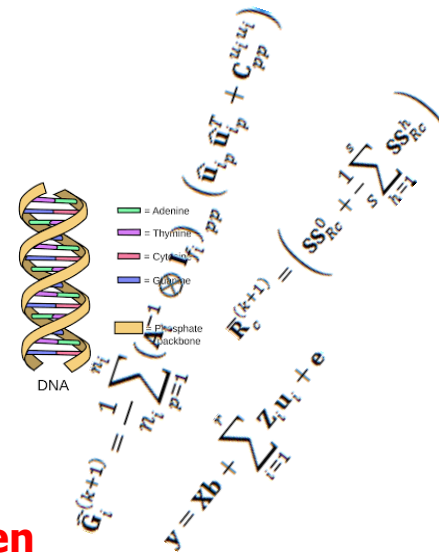
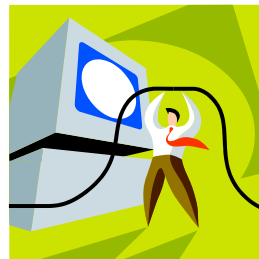
JALO –kirjoloheen kansallinen valintaohjelma



Merikasvatus ja mittaus



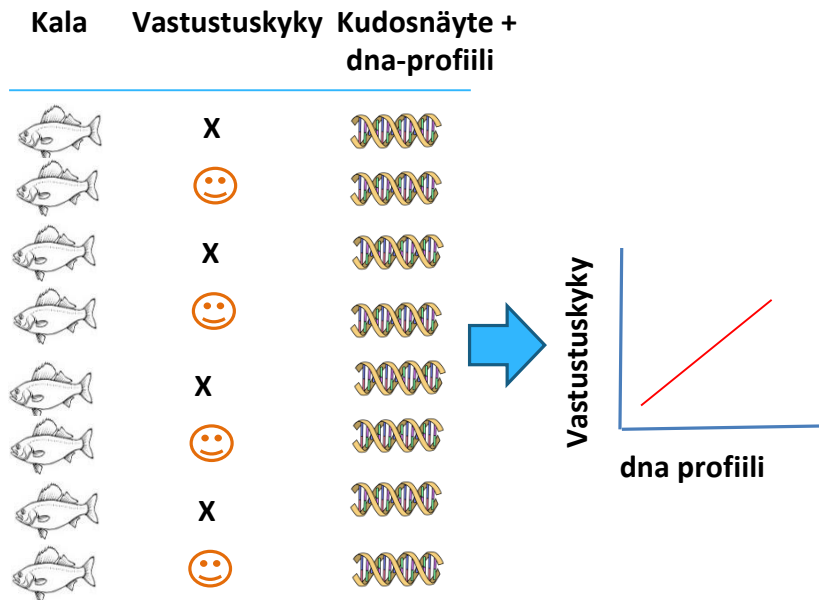
Jokioinen



Mitä genominen valinta on?

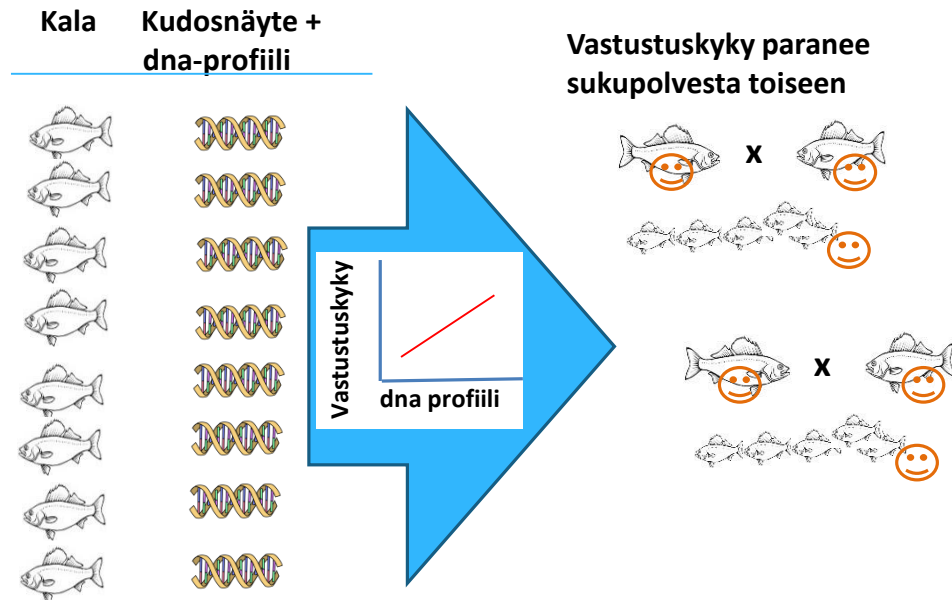


Vaihe 1: Taudinkuvan ja dna-profiilin yhteys



>1000 kalaa

Vaihe 2: Valinta emokalastossa jossa ei tautia



Genominen valinta: Yksilön perinnöllinen potentiaali periyttää hyviä ominaisuuksia ennustetaan yksilön dna-profiilista, käyttäen 10 tuhansia dna-merkkejä

Genomisen valinnan käyttöönotto eläinjalostuksessa

Rutiinikäytössä valintaohjelmissa, alkaen:

Nauta: 2009

Possut: 2011 (Topigs)

Kana: 2012 (Aviagen)

Lohi: 2016 (Saltas, AquaGen), 2017 (Mowi)

Suomessa Luken avaintekemistä, ml. kirjolohi

Miksi tarvitaan 10 tuhansia dna-merkkejä?

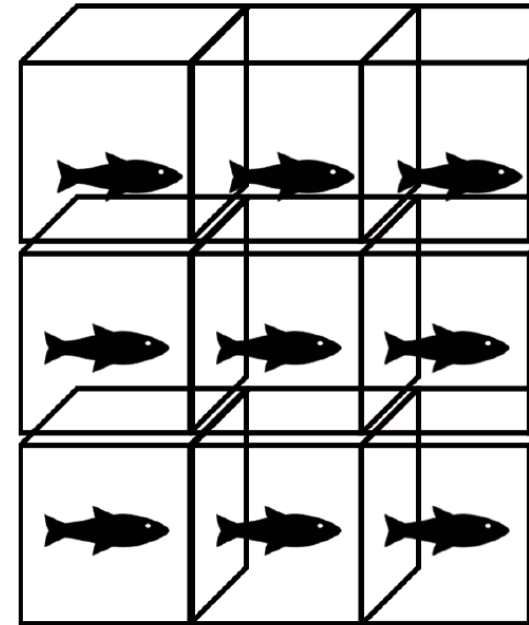
Tuotanto-ominaisuudet
määräytyvät
tuhansien geenien toimesta!

IPN2 altistuskoe JALO-kirjolohi perheille

- 20 isää and 19 emää (29 perhettä) Enonkoskella, vastakuoriutuneet poikaset postissa Norjaan
- Kylvetys-altistus Norjassa, Veso Vikan.
- 9 altistustankkia, 120 kalaa per tankki
- 22% kuolleisuus
- Genotyyppaus 51.000 dna-merkkiä

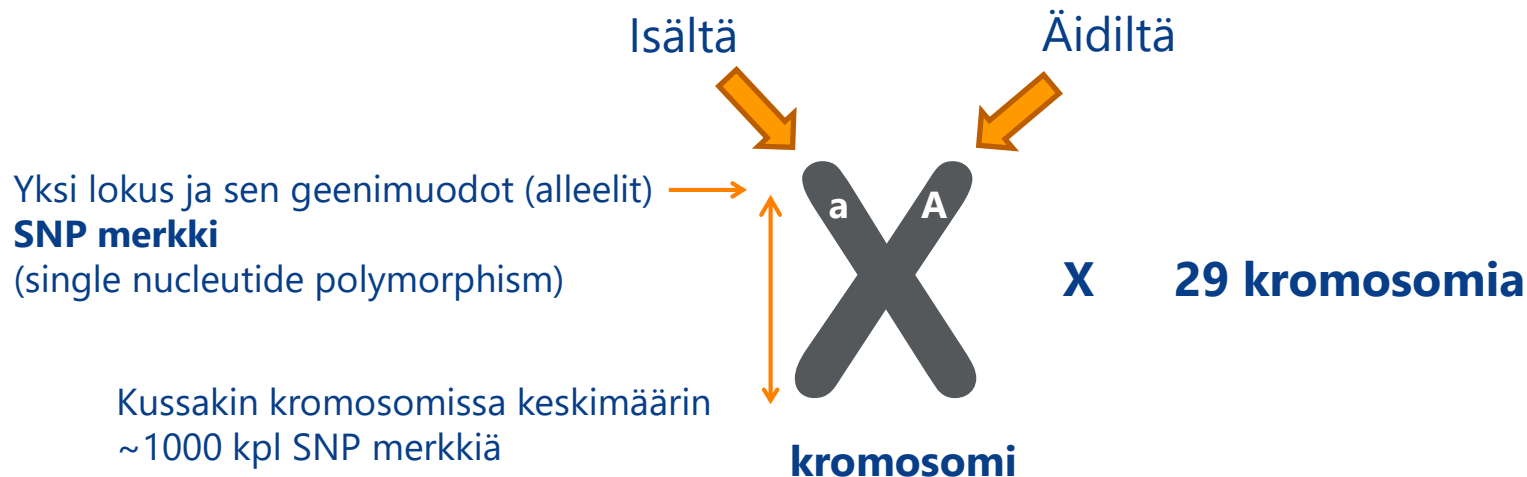
Susceptibility of rainbow trout to three different genogroups of infectious pancreatic necrosis virus

Anna Maria Eriksson-Kallio^{1,*}, Riikka Holopainen¹, Perttu Koski²,
Antti Nousiainen³, Heikki Koskinen³, Antti Kause⁴, Tuija Gadd⁵



Genogroup 2
treatment
No. of tanks 9

dna-merkit JALO-kirjoloheen genomissa

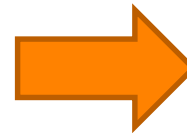


Geneettinen vaihtelu kalojen vastustuskyvyssä

	IPN2, 'sukupu'	IPN2, genominen valinta
Osuus jonka genetiikka selittää vaihtelusta (h^2)	0.23 +/- 0.07	0.31 +/- 0.075
Geneettinen varianssi	0.039 +/- 0.013	0.059 +/- 0.017
Jäännösvarianssi	0.127 +/- 0.010	0.129 +/- 0.011

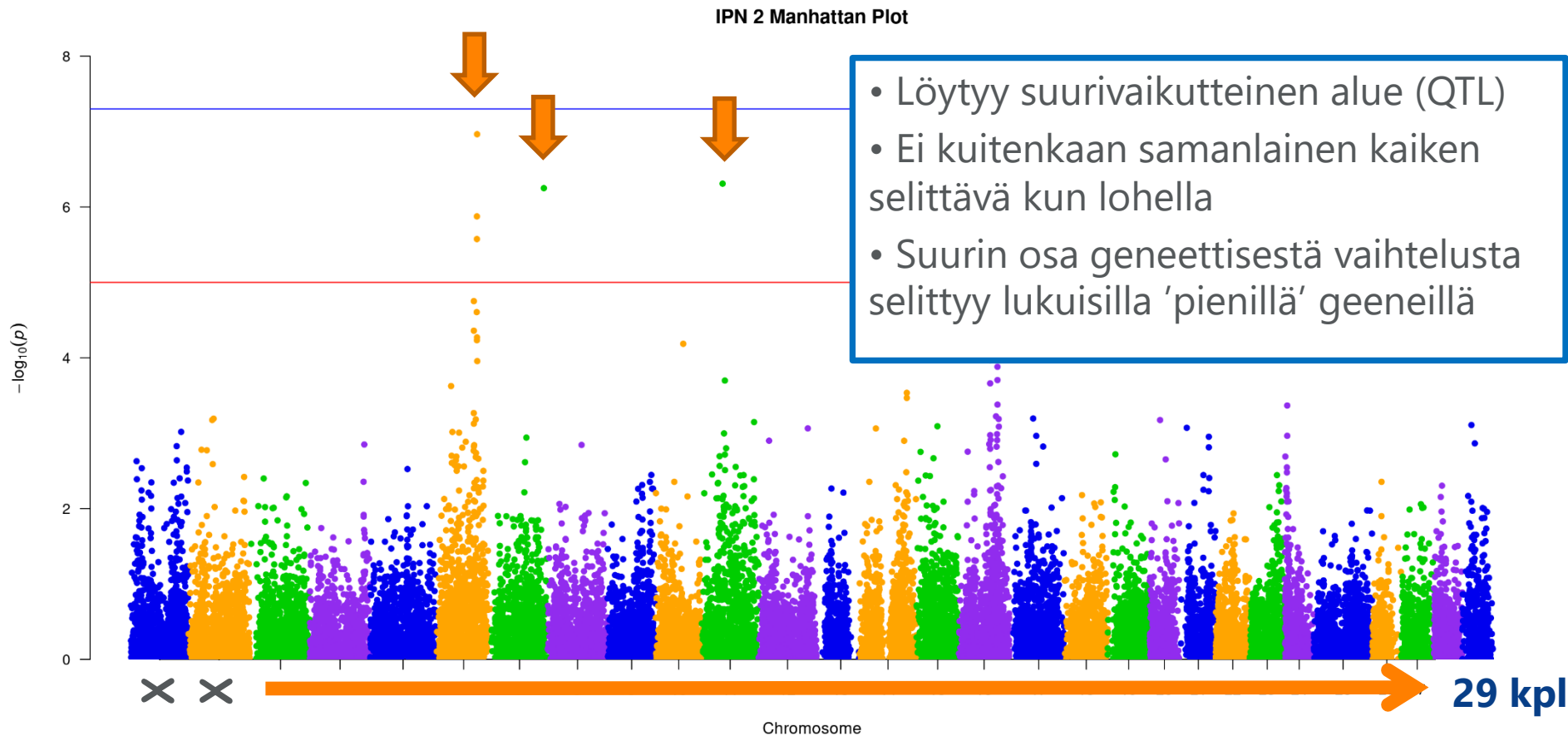
- On paljon geneettistä vaihtelua, jota dna-merkit selittää (isot tai pienet vaikutukset)

- Genominen analyysi:
Enemmän geneettistä vaihtelua (hyvä asia valinnalle)



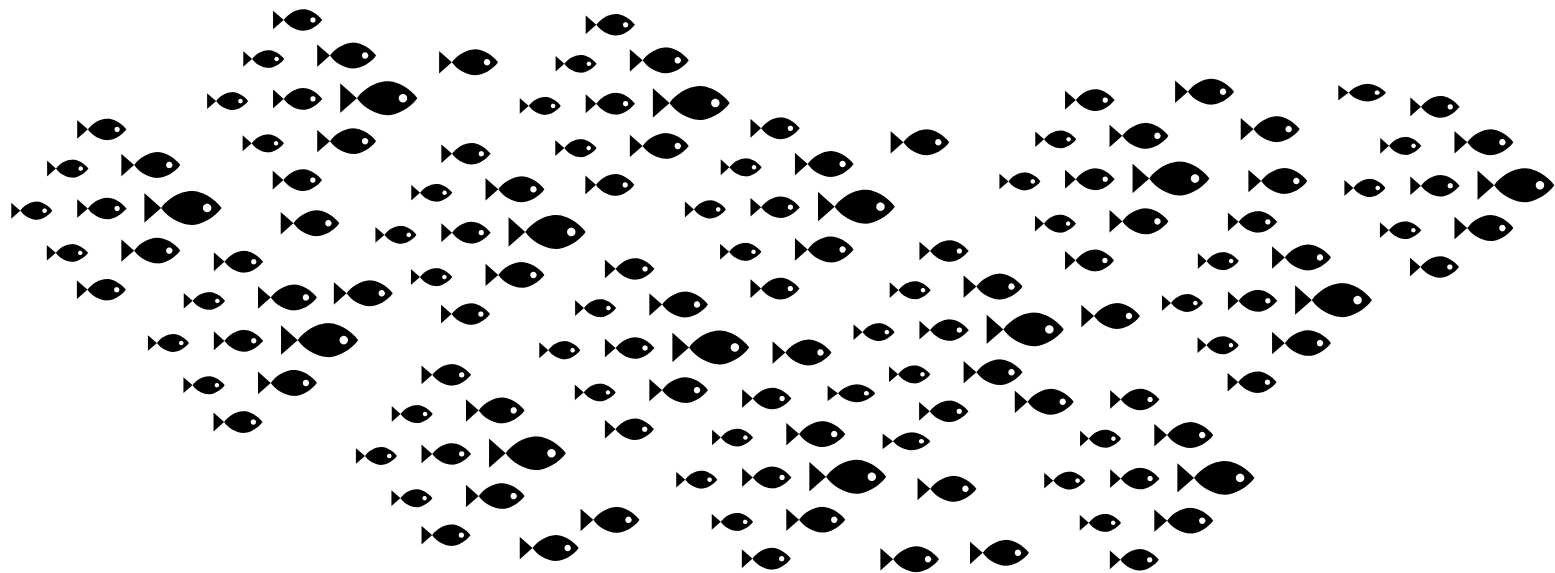
Genominen valinta mahdollista

Geenikartoitus, kalan vastustuskyky: IPN2seen vaikuttavat alueet



Koko aineisto

Validointi

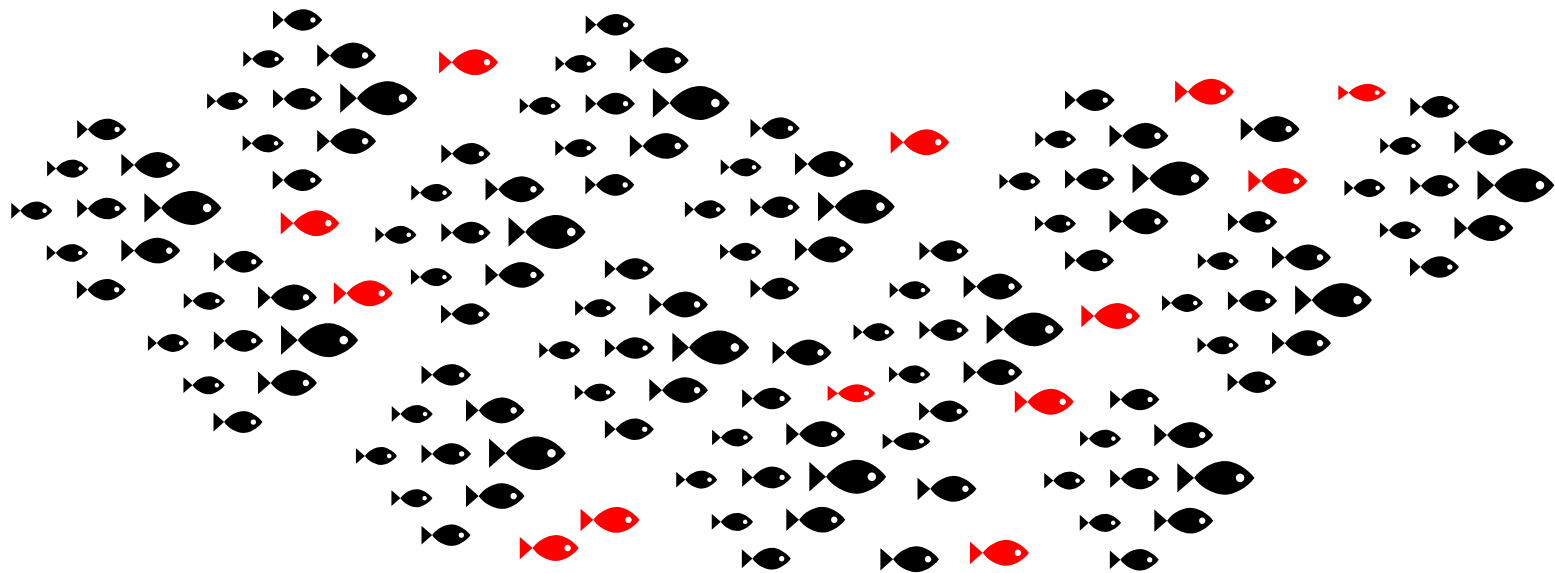


Jako satunnaisesti:

 20%: Poista tieto elävä/kuollut

 80%

Validointi



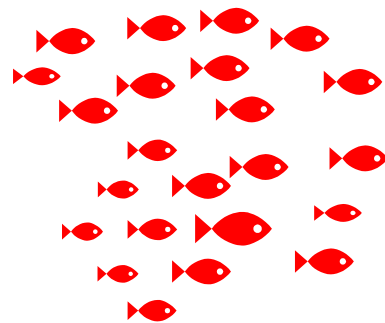
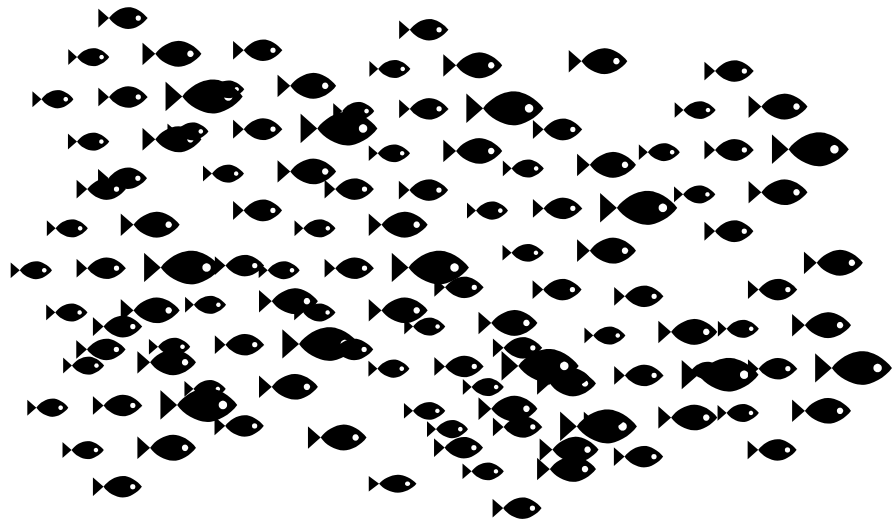
Validointi

- * Mittaustiedot ja
- * dna-merkit
- * Tee ennusteyhtälö

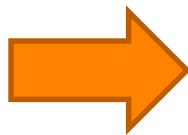
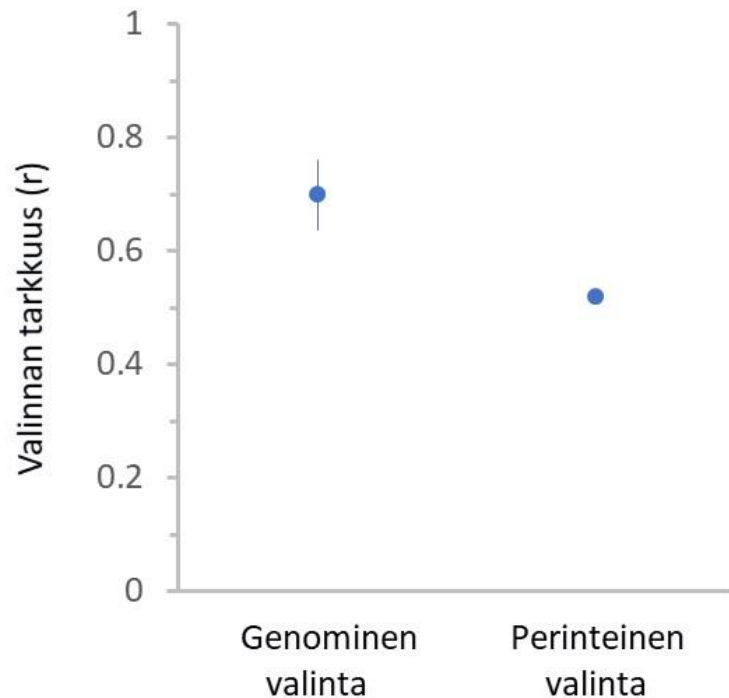


Miten
hyvin
toimii?

- * Vain dna-merkit
- * Ennusta kuolleisuus VAIN dna-merkeistä
- * **Vertaa ennuste vs tiedetty elävä/kuollut (valinnan tarkkuus)**



Validointi: tulos



- Genominen valinta (pelkkä dna-profiili) tuottaa varsin tarkan ennusteen
- Vaatii genomisen arvostelun ja ison (sukupuue)datan taakseen samasta populaatiosta

Johtopäätökset

- Genominen valinta tehokasta poikasajan taudille
- Ensimmäinen demo genomisen valinnan potentiaalista JALossa
- Genominen valinta käytännössä: Single-step genomic evaluation, Luken MiX99 ohjelmisto
- Yhdistetään kaikki tieto yhteen malliin:
 - * id-merkityt ei-genotyyppitetyt yksilöt: Sukupuu kuten ennenkin
 - * Genotyyppitetyt yksilöt: Kaikki dna-merkkidata käyttöön
 - * Genotyyppitetyt yksilöt: QTL voidaan mallintaa erikseen
- > **Genominen jalostusarvo jolla valitaan parhaat emot**
- Uusia ominaisuuksia valintaohjelmaan ja yhä tarkempaa valintaa



Photos: Pro Kala.