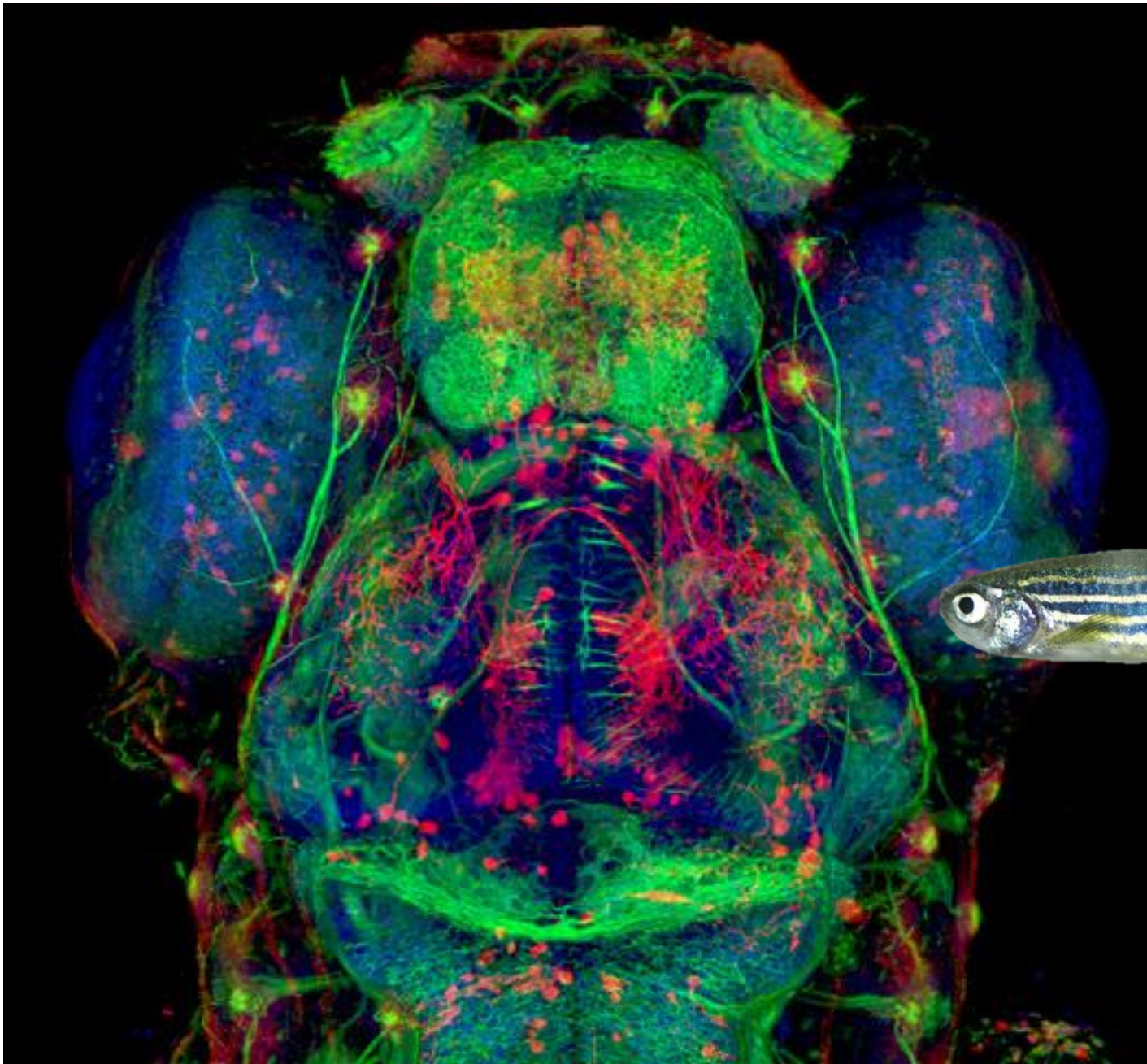


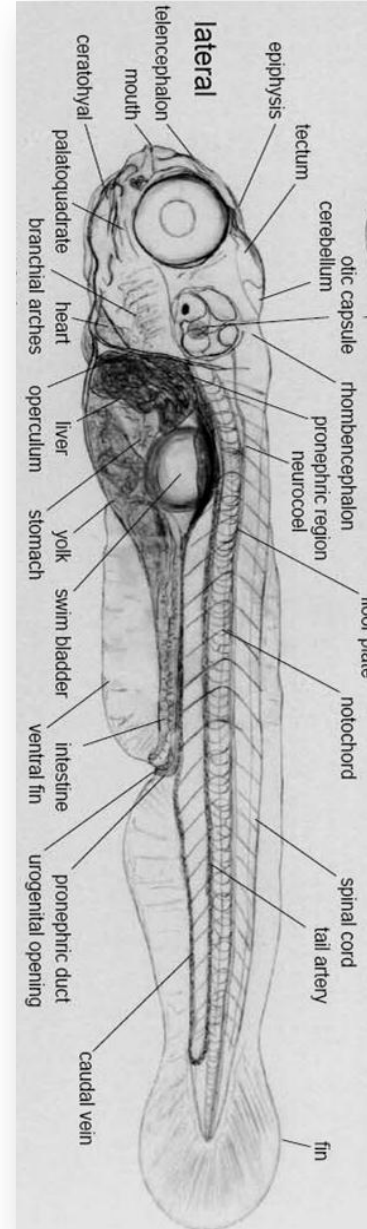
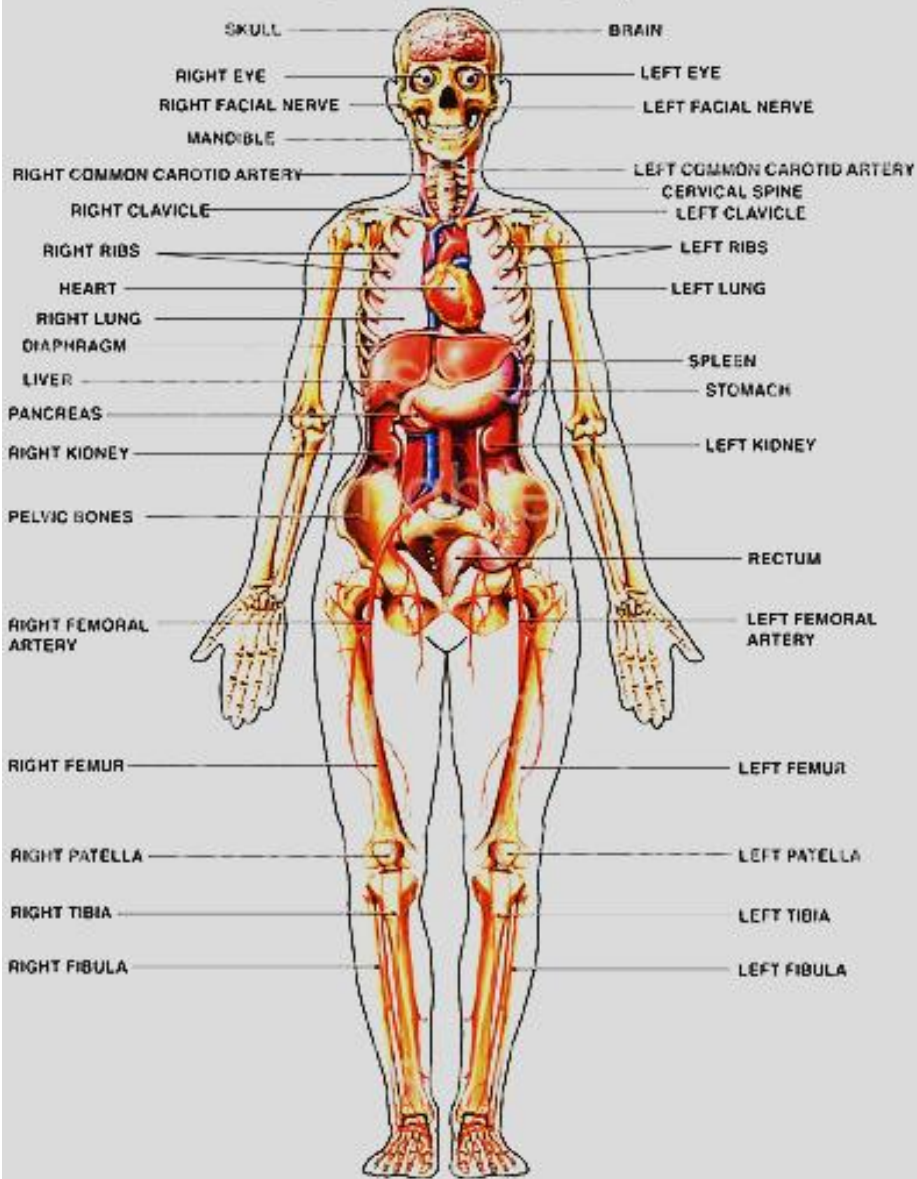
**Zebrafish as a
model for
human
development
and disease.**



Jon Vidar Helvik

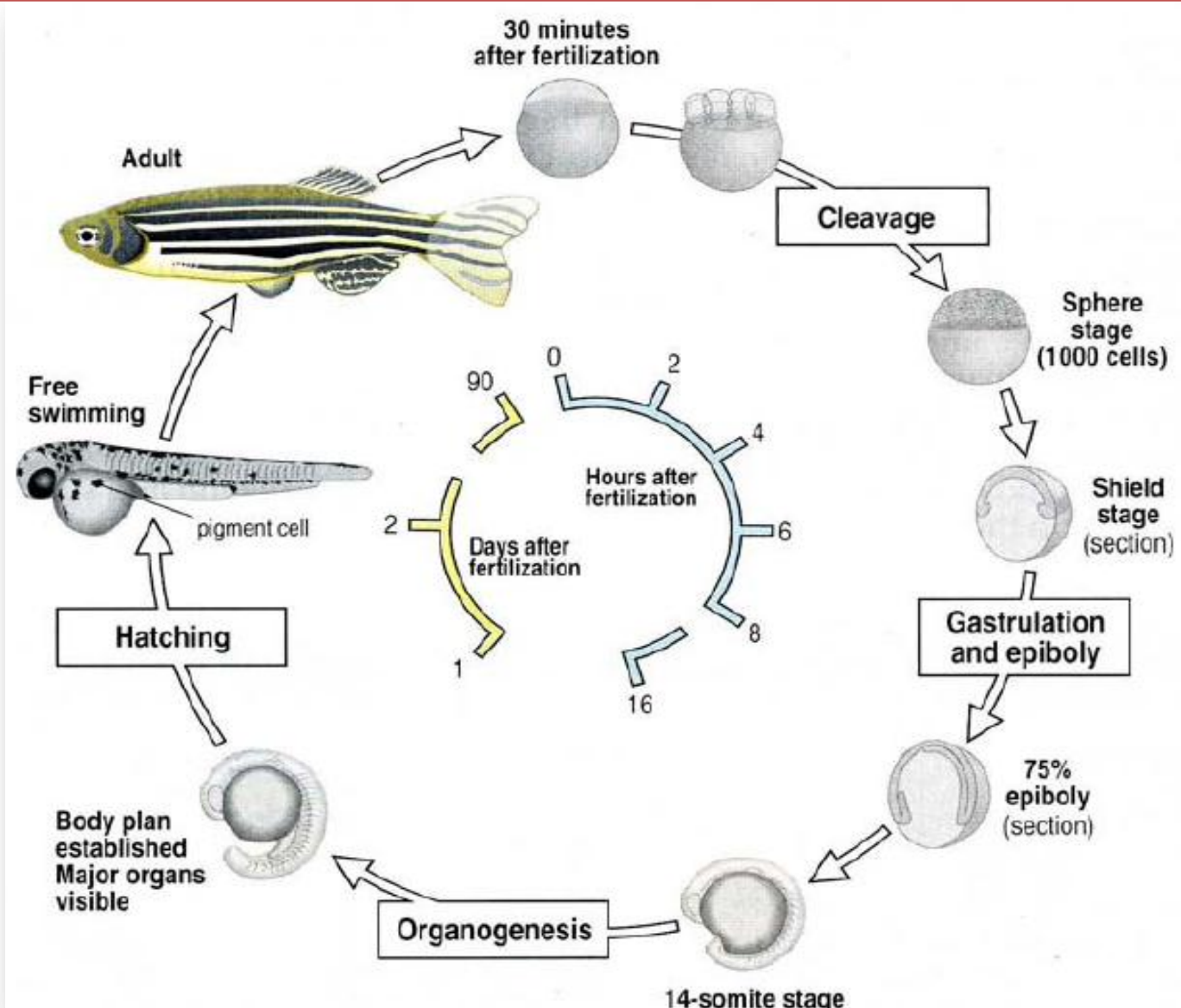
Mann versus fish

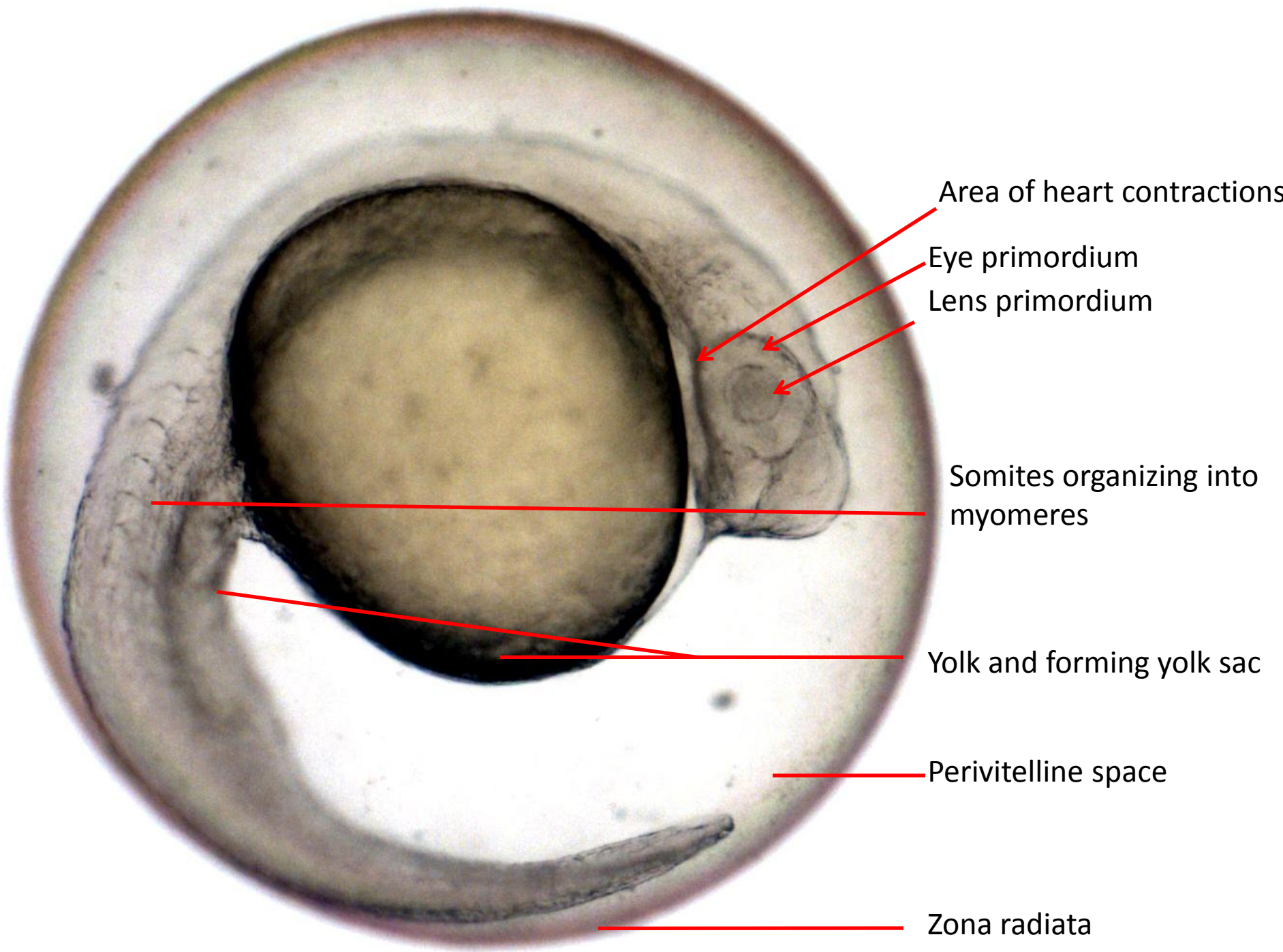
Human Anatomy



Zebrafish is an important model for human development and disease. Most human organ system can be study on a cellular level in zebrafish

Zebrafish life cycle completed in 90 days





Area of heart contractions

Eye primordium

Lens primordium

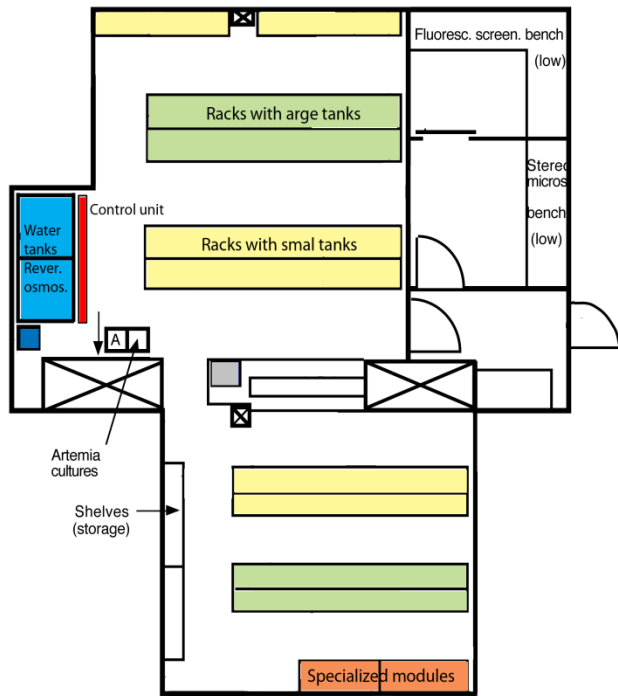
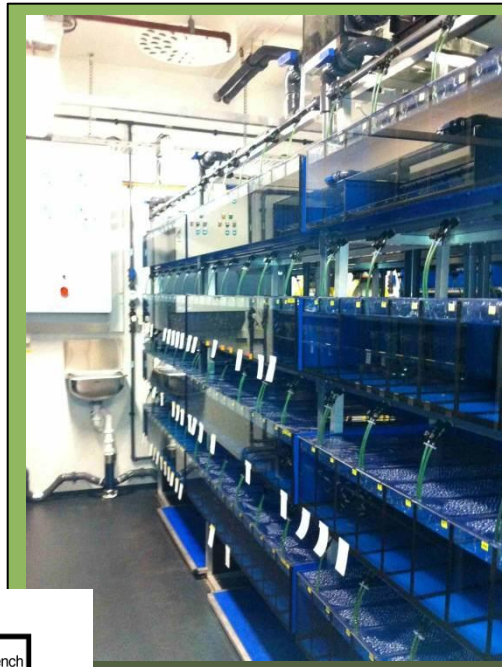
Somites organizing into myomeres

Yolk and forming yolk sac

Perivitelline space

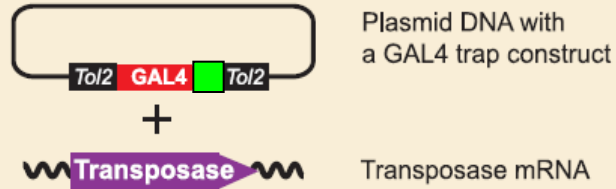
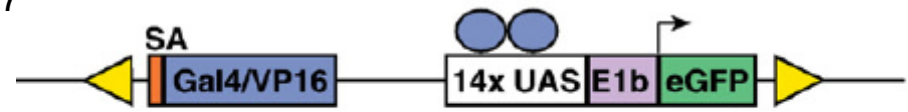
Zona radiata

Three types of aquarium

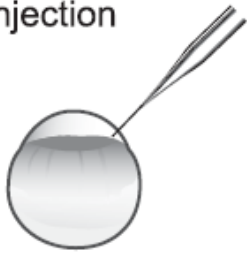


Creation of transgenic lines using the Gal4 GFP plasmids and transposase

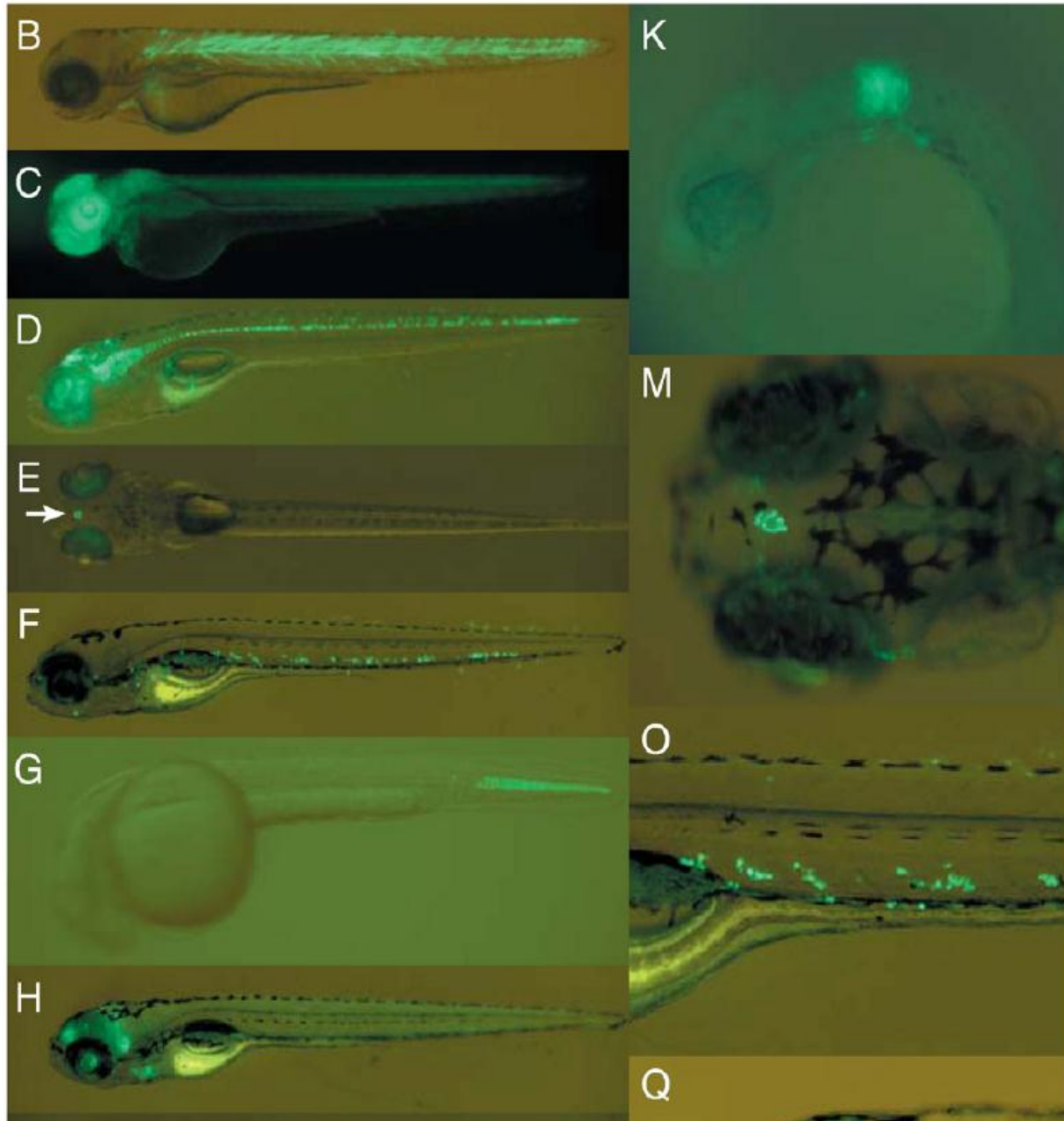
Davidson et al 2007



Microinjection



Injected fish



morphological information



The Zebrafish Model Organism Database

Research

General Information

ZIRC

Site Search: Search **Genes / Markers / Clones**Search **Gene Expression**Search **Antibodies****BLAST** at ZFIN

Nomenclature Conventions

Obtain approval for gene names

ZFIN Author Guidelines

Search **Mutants / Transgenics**

Wild-Type Lines

Line Designations

Submit mutant/transgenic line names

Search **Anatomy**

Atlases and Resources

Search **Publications**Find **People**Find **Laboratories**Find **Companies****Jobs, Meetings**

Download Data

View *The Zebrafish Book*

Zebrafish for K-12

Zebrafish In The Classroom

About ZFIN

Citing ZFIN

Visit the login page to update person and lab records.**Zebrafish International Resource Center**Request: Fish Lines, ESTs/cDNAs, Monoclonal Antibodies, *The Zebrafish Book*, Paramecia

Submit: Fish Lines

Health Services

ZIRC Home**Genomics**

Browse the genome: Ensembl, Vega, UCSC, NCBI

View **Genetic Maps**

BLAST at ZFIN, Ensembl, Vega, NCBI, MGH

Find cDNAs and ESTs at ZGC, ZGI

Microarray expression at ZF-Espresso

More Zebrafish Genome Resources

Other Fish Genomes

Zebrafish Programs

Trans-NIH Zebrafish Initiative, ZF-MODELS, more...

News

January 28 - LN54 panel interactive mapping

January 22 - TILLING submission site online

All News, All ZFIN Newsletters

Zebrafish Newsgroup

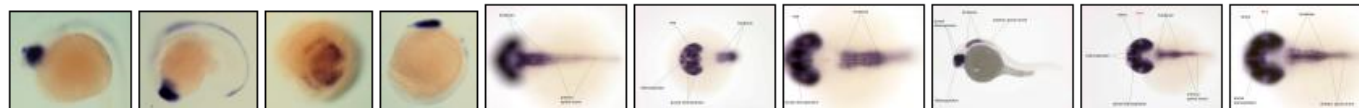




[Modify Search](#)

Your Input Welcome

Figure Gallery (136 images)

1 / 14


 Expression Pattern Search Results
 (2 genes with expression)

Gene	Expression Data (current status)	Stage Range	Matching Text
pax6a	100 figure(s) from 75 publications 	Sphere to Adult	Current symbol: pax6a
pax6b	42 figure(s) from 23 publications 	50%-epiboly to Adult	Current symbol: pax6b

 Modify your search. - [Search Tips](#)

Your Input Welcome

 Gene/EST name

 Genotype or Background

 MO knockdown: Gene name

 Author

Between stages:

 &

[Developmental Staging Series](#)

 Assay

- Show only WT expression
- Show only figures with images
- Show only direct submission data
- Show only published literature
- Show all

 Added in last days

 results per page

Anatomy Terms

Enter search terms

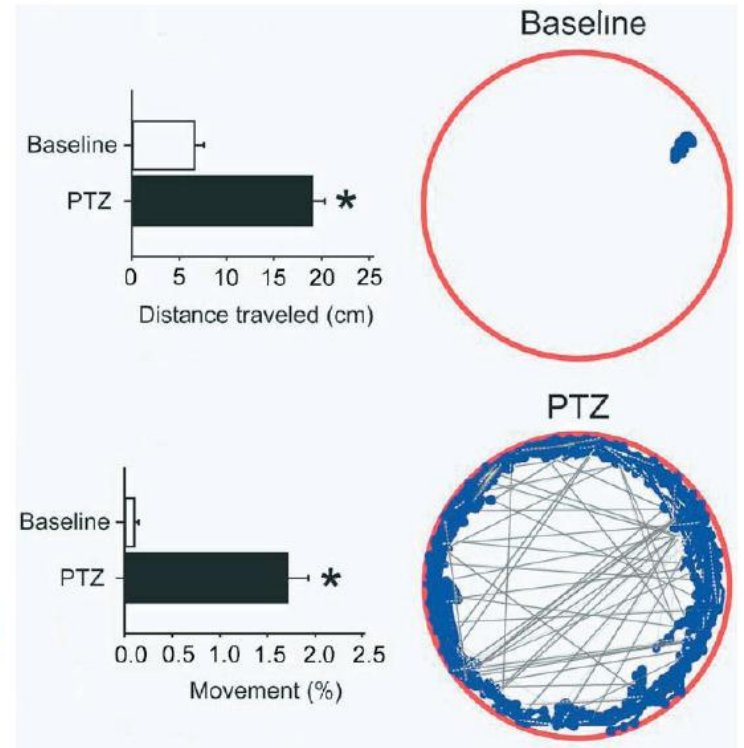
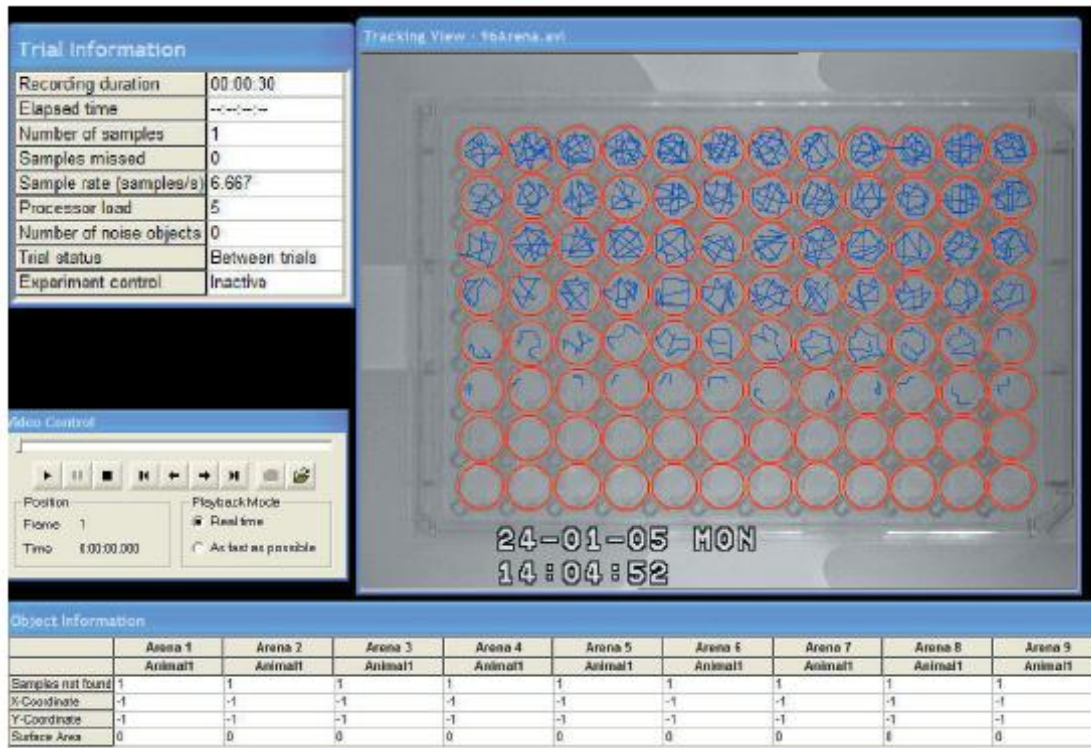
[Enter 3 or more letters](#)

-
- Include substructures Expression in:
- Every term entered
 - Any term entered

Search

Reset

Automatic detection of behaviour



Områder hvor sebrafisk vil kunne bidra direkte med informasjon gjennom *komparativ og funksjonell genomikk*:

- Forenkle og fremskynde annotering av laksegenomet
- Komparativ og funksjonell epigenomikk, ncRNA-omikk
- Koble SNPer til funksjon
- Mekanismer som styrer optimalisere nye (ikke-marine) fôrråvarer og fôrutnyttelse
- Mekanismer for biologisk respons av miljø: lys, temperatur tidlig utvikling, organdannelse og pubertet
- Utvikling av steril oppdrettsfisk
- Dypere forståelse av immunsystemet, enkelte sykdomsmekanismer og vaksine-strategier
- Utvikling av nye strategier for profylakse og bekjempelse av sykdom
- Dypere forståelse av fordøyelse, metabolisme og vekst, for å, CO₂/pH (klimaendringer), ioner ol.



PROGRAM VERDIKJEDE HAVBRUK, GARDERMOEN 26.-
27.NOVEMBER 2012

Sesjon 3 Utnyttelse av laksens genom for norsk havbruksnæring

Hvordan kan norsk havbruksnæring nyttiggjøre seg kartleggingen av laksens genom på en best mulig måte?

- **Fra genom til biologisk forståelse: strategi og konsept:**
Jon Vidar Helvik, Biologisk institutt, Universitetet i Bergen

Hvilke muligheter laksegenomet vil kunne gi laksenæringen i

årene som kommer: Utredning

Hovedhensikt:

Skaffe laksenæringen en oversikt over **hvordan** en best mulig kan utnytte laksegenomet som et verktøy for å løse praktiske utfordringer i lakseproduksjonen - tanker om hvordan laksegenomet kan **bidra på ulike områder**.

Sekvensering av laksens genom

Biologiske prosesser

Hvordan sekvens- og genom-informasjonen kan øke forståelsen og bidra til å løse problemer knyttet til:

- Yngelproduksjon og normalutvikling,
- En mer robust smolt
- Produksjonsoptimalisering, vekstoptimalisering og forbedret fôrutnyttelse,
- Produktkvalitet (filetfarge, tekstur, fettinnhold, m.m.)
- Deformiteter
- Styrt kjønnsmodning
- Steril fisk

Sykdom

- Økt resistens mot virussykdommer og bakterier
- Bekjempelse av lakselus

Avl

Kartlegging av gener som påvirker økonomisk viktige egenskaper og implementering i praktisk avl

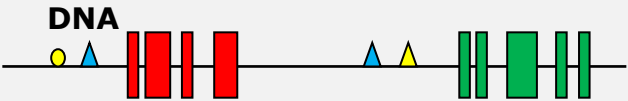
Modellarter

Kompetanse

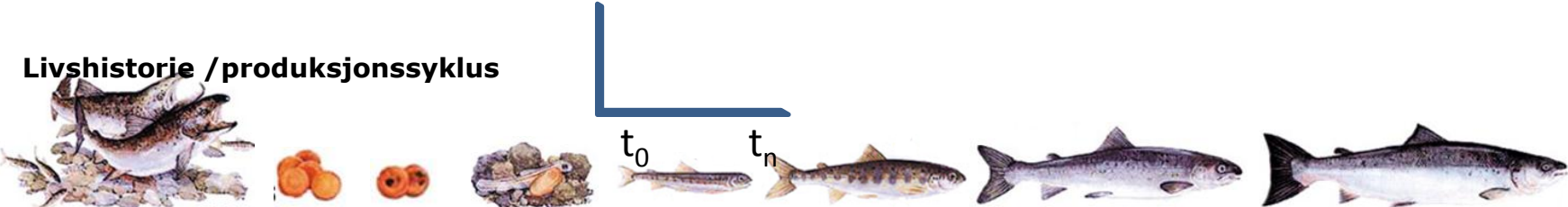
- Hva som trengs av biologisk basiskunnskap for å kunne nyttiggjøre seg funksjonell genomikk innen akvakultur.
- Vitenskapelig metodikk/teknologi/kompetanse som må på plass i havbruksforskningsmiljøene for at forskningsinnsatsen skal bli mest mulig effektiv og oppdatert.
- Hvilken kompetanse næringsaktører bør etterspørre for å kunne utnytte genomet i egen organisasjon.

Sammen med FHF skal det arrangeres en sluttsamling for norske aktører som vil kunne nyttiggjøre seg av rapporten.

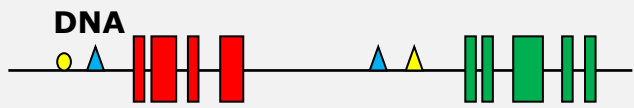
Genometsstruktur



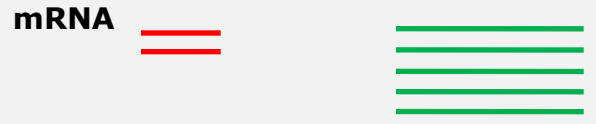
Livshistorie / produksjonssyklus



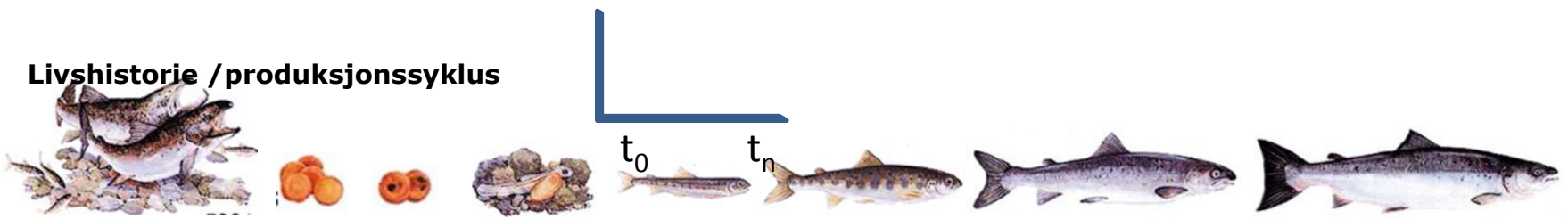
Genometsstruktur



Genometsfunksjon



Livshistorie / produksjonssyklus



Genometsstruktur

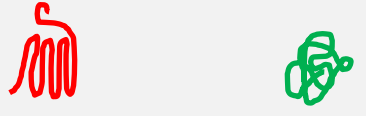


Genometsfunksjon

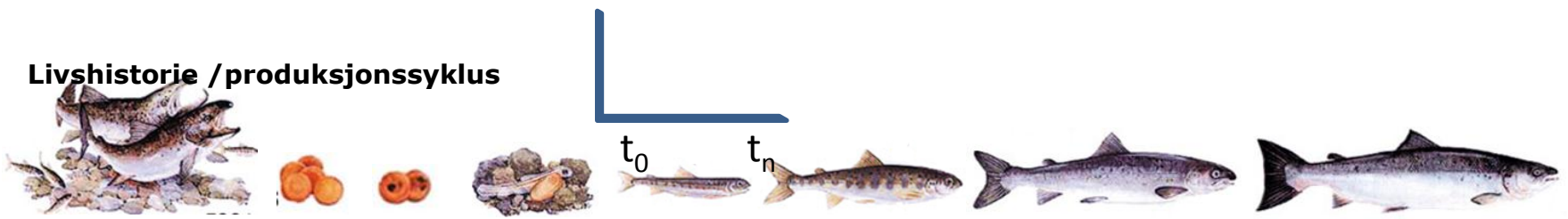
mRNA



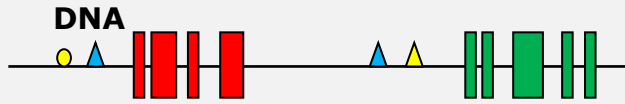
Protein



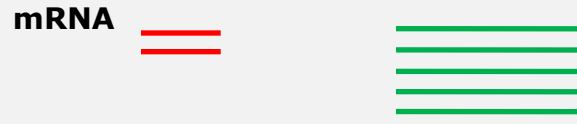
Livshistorie / produksjonssyklus



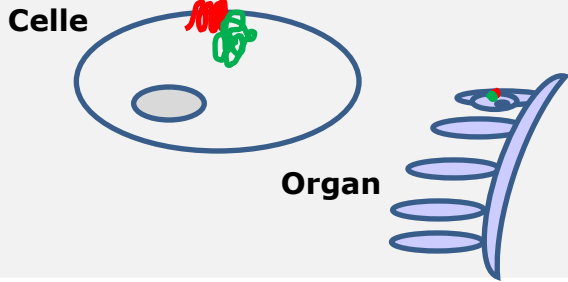
Genometsstruktur



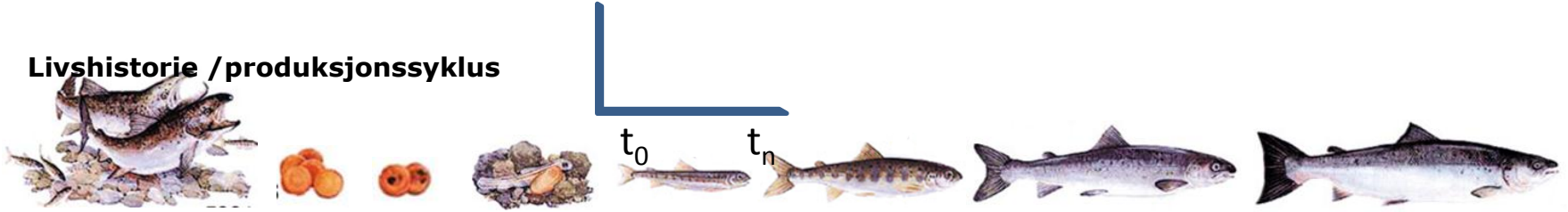
Genometsfunksjon



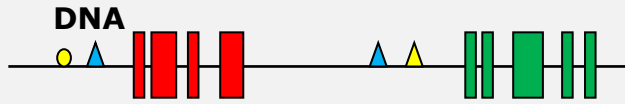
Biologiskeprosesser
Fysiologi, struktur og funksjon



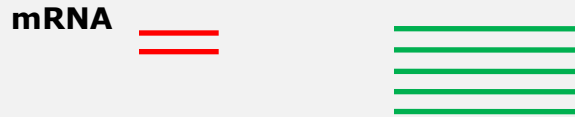
Livshistorie / produksjonssyklus



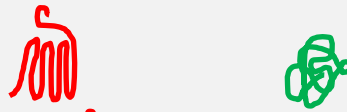
Genometsstruktur



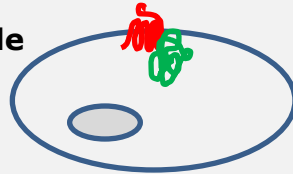
Genometsfunksjon



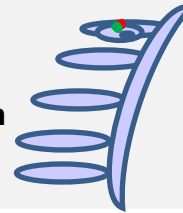
Protein



Celle



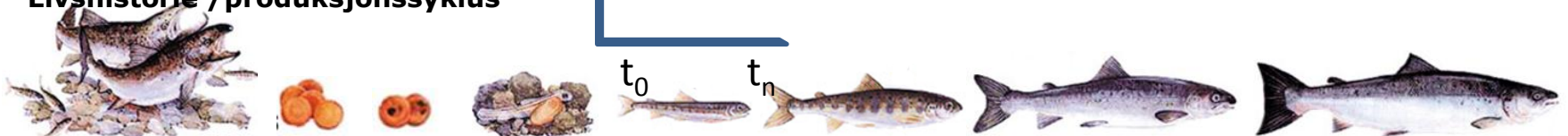
Organ



Biologiskeprosesser

Physiologi, struktur og funksjon

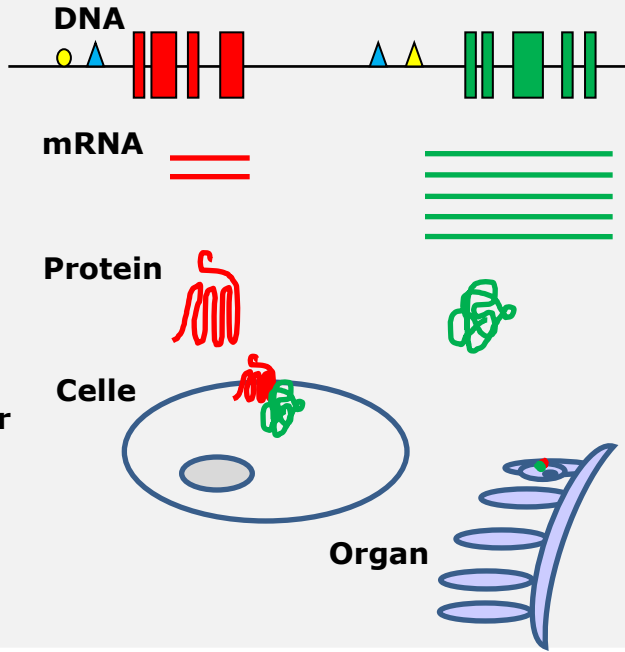
Livshistorie / produksjonssyklus



Genometsstruktur

Genometsfunksjon

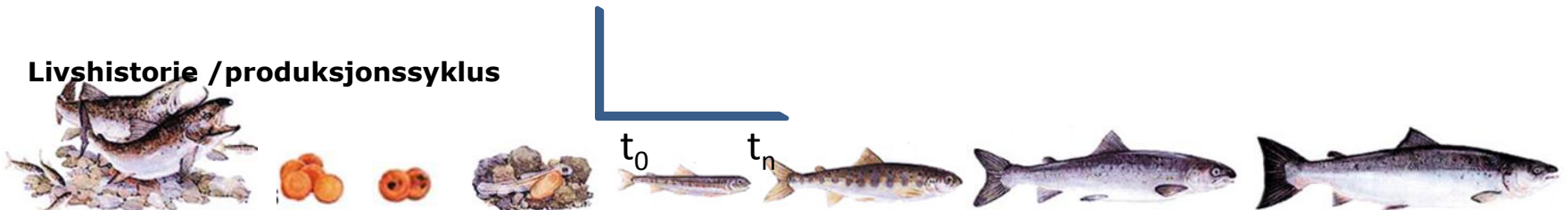
Biologiskeprosesser
Fysiologi, struktur og funksjon



DNA sekvensering

DNA
sekvens
database

Livshistorie / produksjonssyklus



Gene annotering

Gene prediksjon

BLAST I kjent sekvens database

(Basic Local Alignment Search Tool)

Protein familie annotering

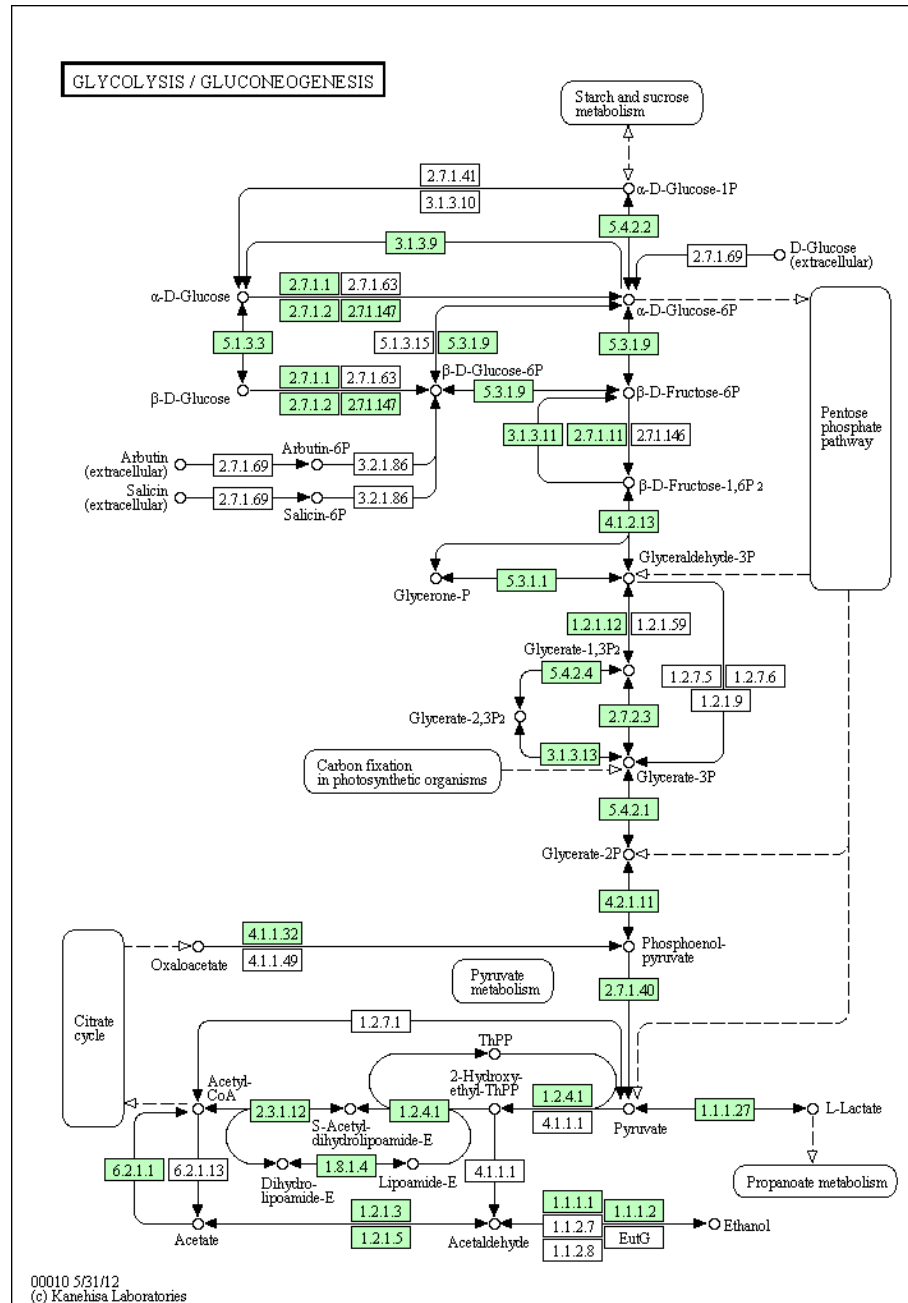
Gene Ontologi:

Cellulære komponenter, biologiskprosess
molekylærfunksjon

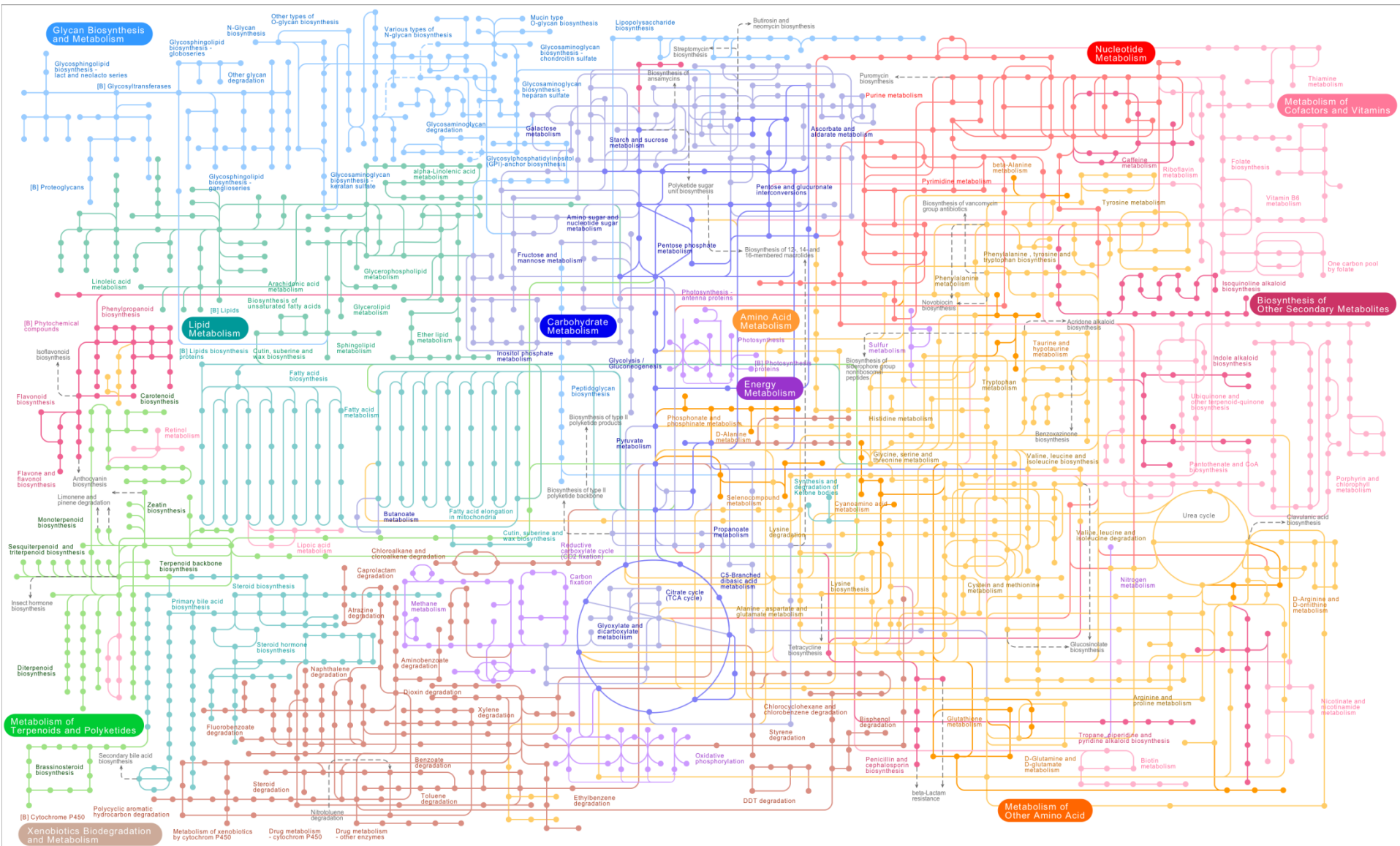
KEGG, kart over gen-nettverk:

Molekylær interaksjon og reaksjonsnettverk

Glycolysis - human



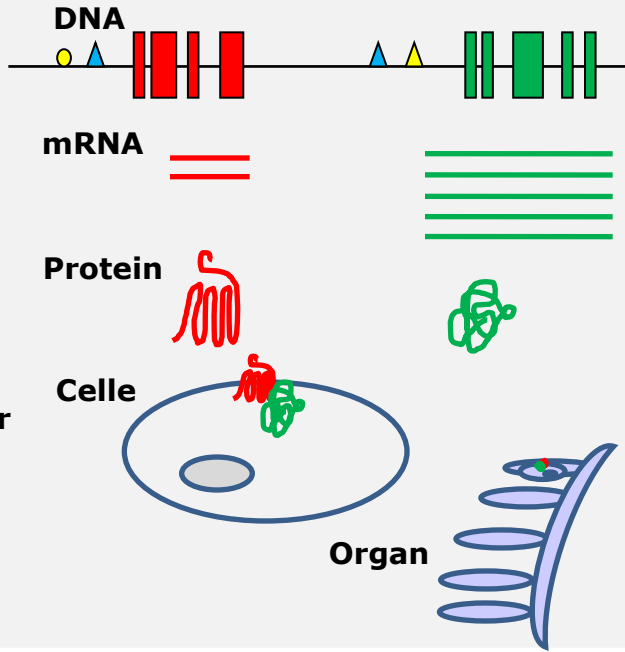
KEGG gen-nettverk (pathways)



Genometsstruktur

Genometsfunksjon

Biologiskeprosesser
Fysiologi, struktur og funksjon



DNA sekvensering

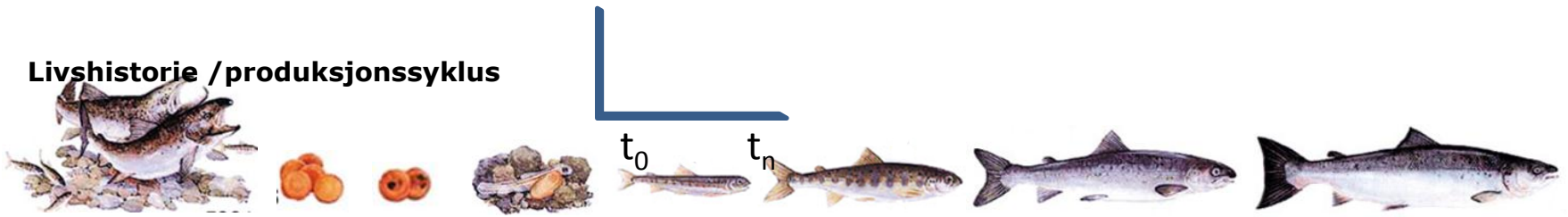
Finne gen aktivitet

Transkriptome/proteom-database
Koblet til genom sekvens og biologi:

- Organ/vev/stadier:
egg/larve/parr/smolt/moden
- Miljø
- Stress
- Helse

DNA
sekvens
database

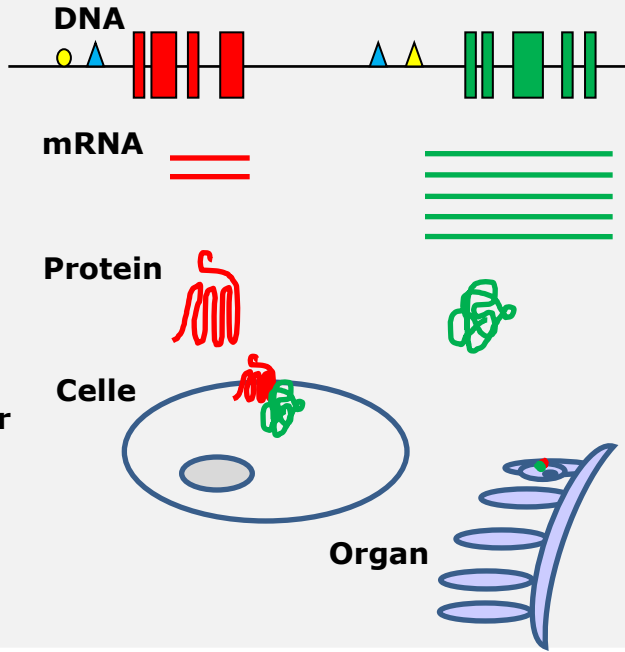
Livshistorie / produksjonssyklus



Genometsstruktur

Genometsfunksjon

Biologiskeprosesser
Fysiologi, struktur og funksjon



DNA sekvensering

RNA (cDNA) sekvensering,
Transcriptome

Protein analyse
Proteom

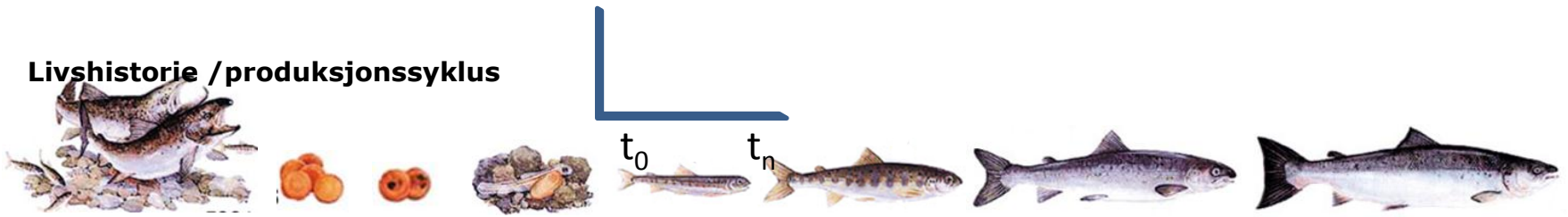
Finne aktive gener

Transkriptome/proteom-database
Koblet til genom sekvens og
biologi:

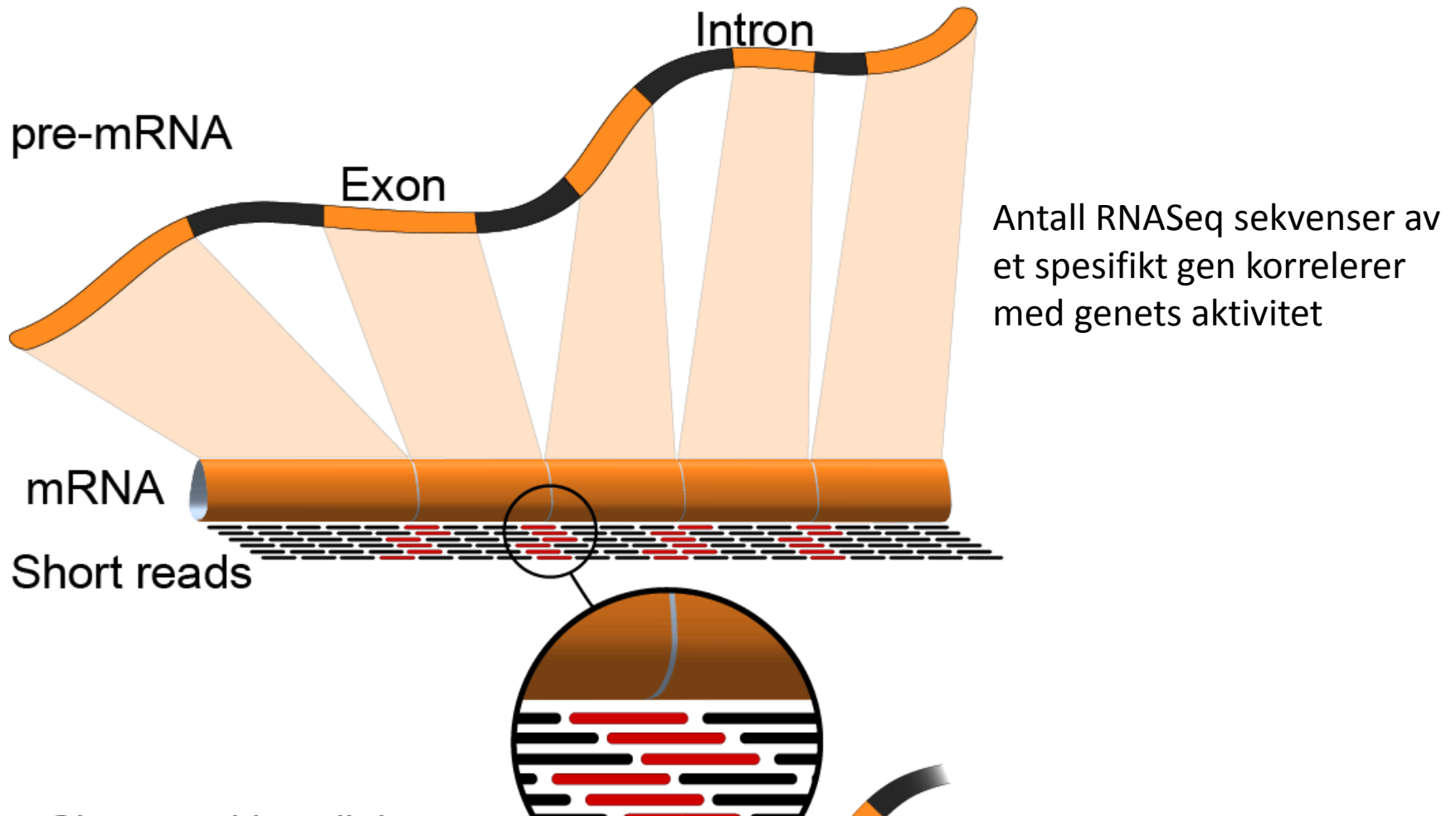
- Organ/vev/stadier:
egg/larve/parr/smolt/moden
- Miljø
- Stress
- Helse

DNA
sekvens
database

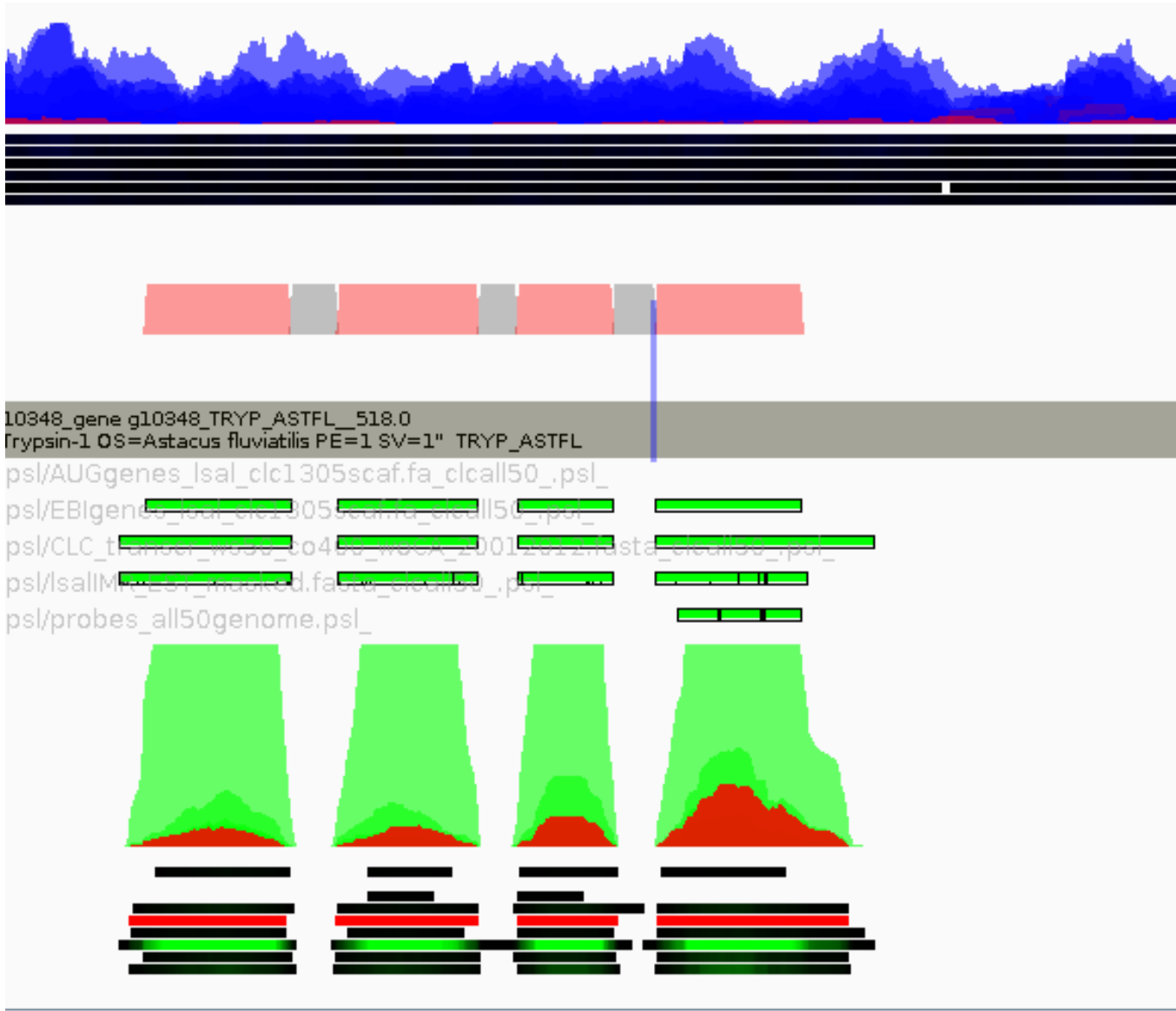
Livshistorie / produksjonssyklus



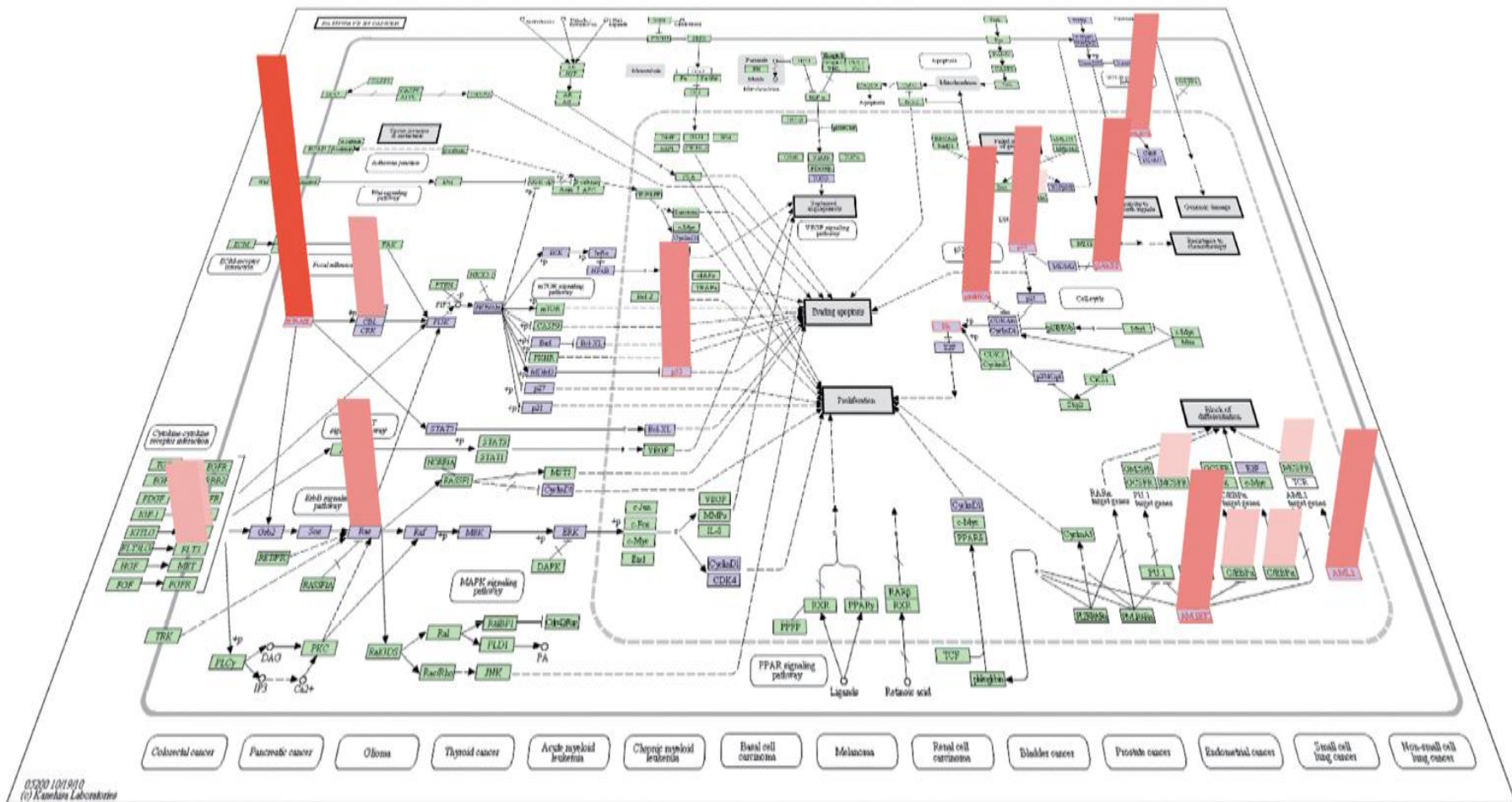
RNA sekvensering (RNASeq)



Gen-aktivitet



I stede for å se på enkelt gener kan en nå studere gen-nettverk
 Viktig når en studerer laks siden den har mange paraloge gener (ekstra genom duplisering)

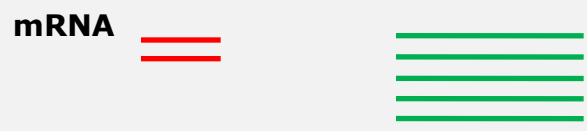


Fullle kunnskapsgapet

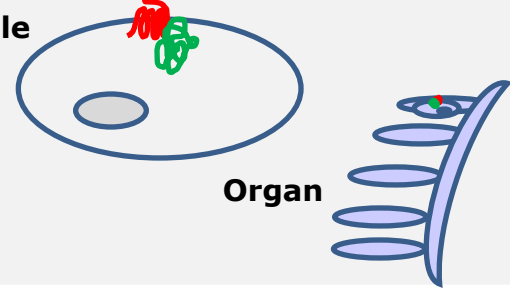
Genometsstruktur



Genometsfunksjon



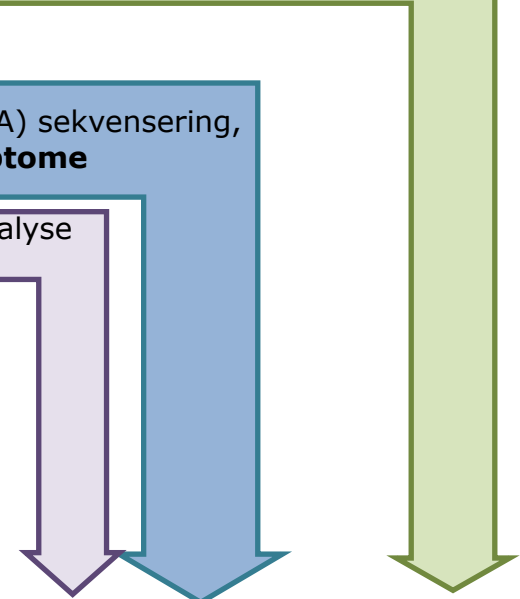
Biologiskeprosesser
Fysiologi, struktur og funksjon



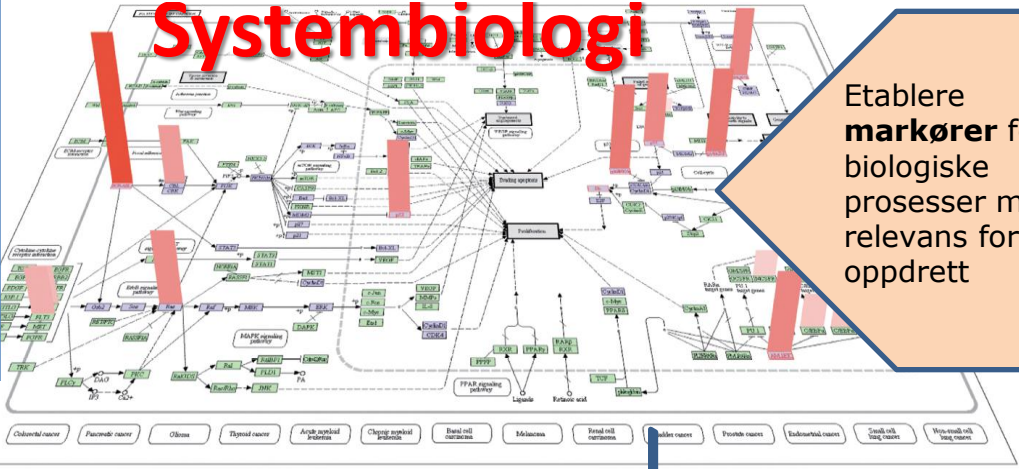
DNA sekvensering

RNA (cDNA) sekvensering,
Transcriptome

Protein analyse
Proteom



Systembiologi



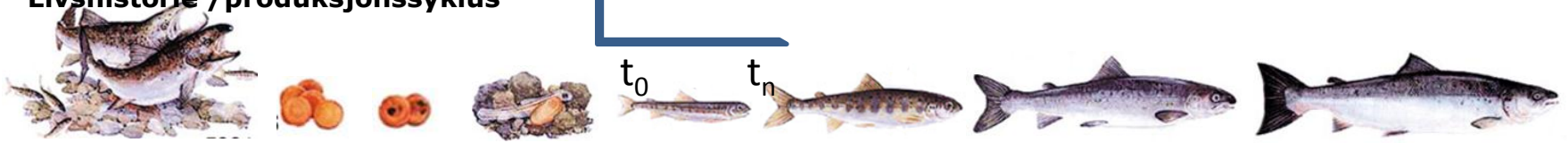
Etablere **markører** for biologiske prosesser med relevans for oppdrett

Finne aktive gener
Transkriptome/proteom-database
Koblet til genom sekvens og biologi:

- Organ/vev/stadier: egg/larve/parr/smolt/moden
- Miljø
- Stress
- Helse

DNA sekvens database

Livshistorie /produksjonssyklus

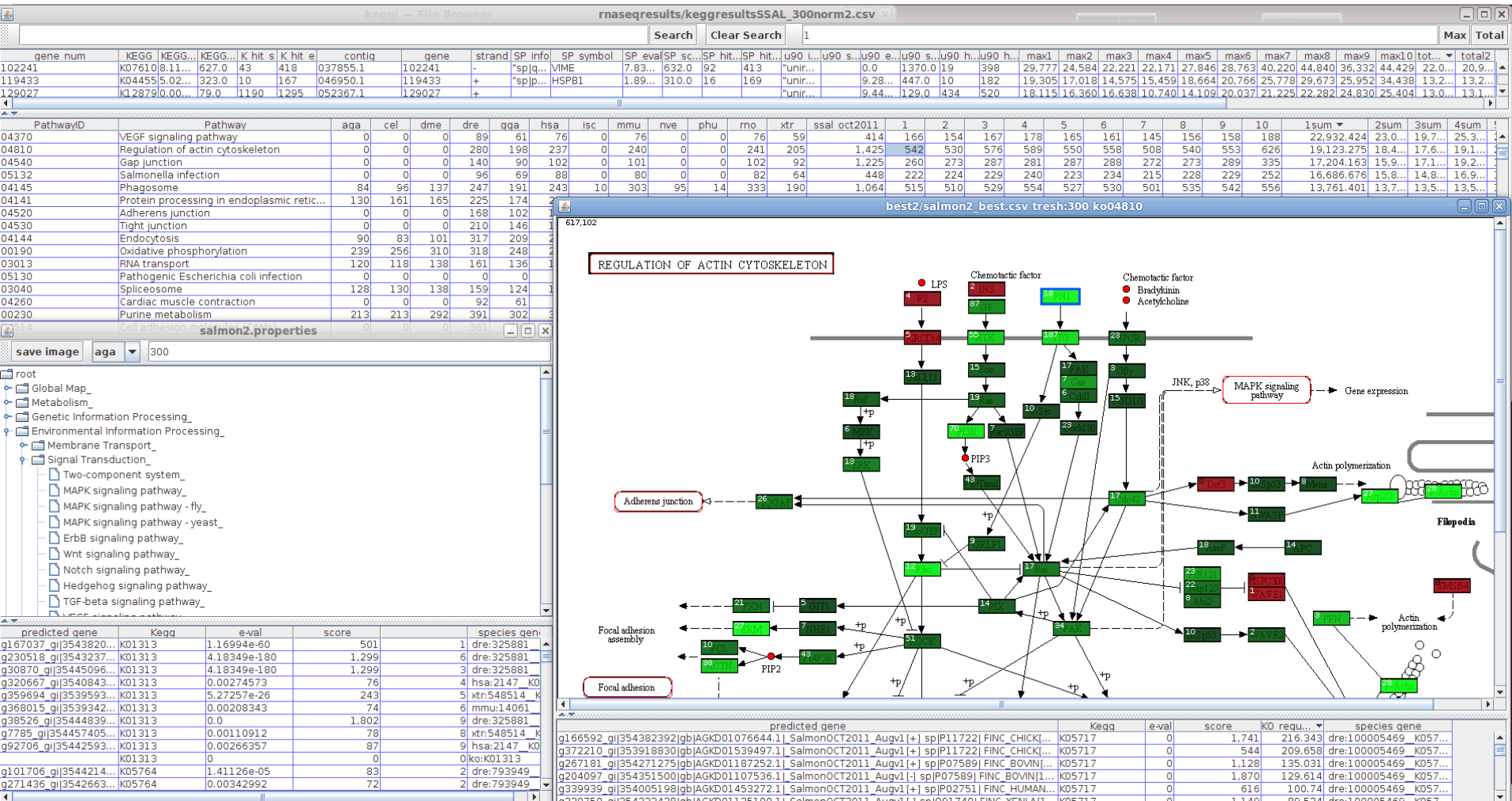


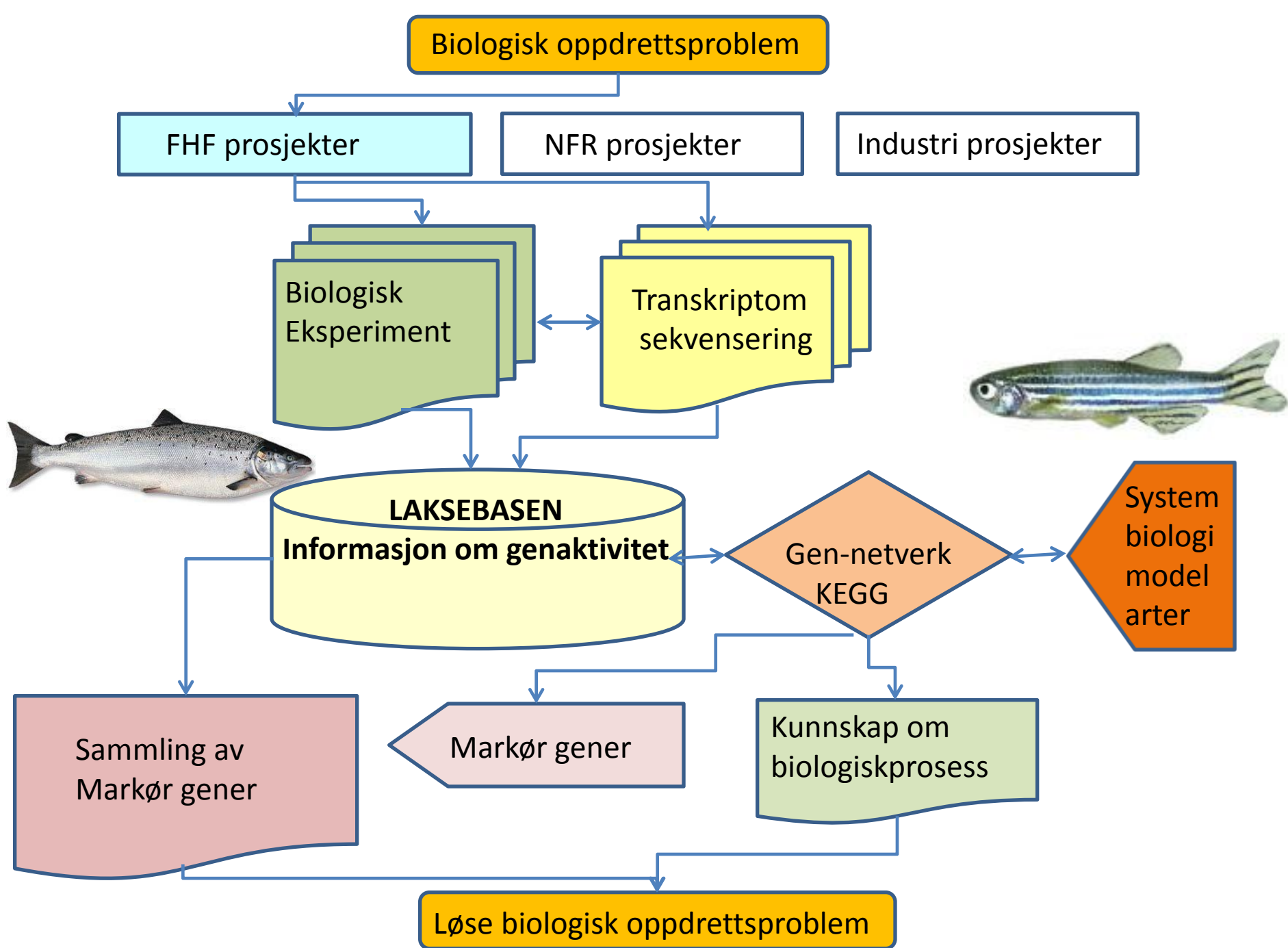
t₀

t_n

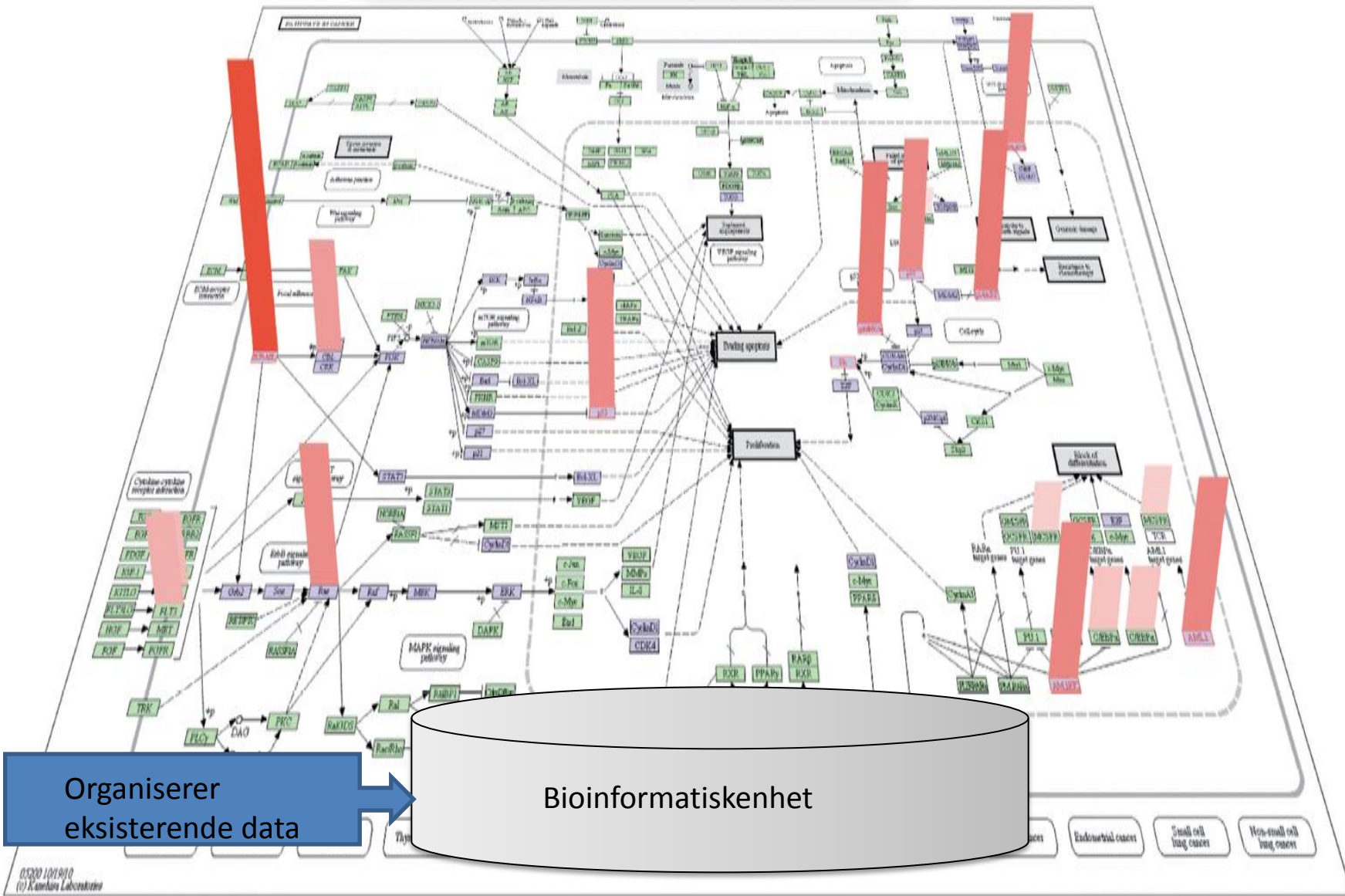
KEGG Salmon RNASeq

HI, Tomasz Furmanek et al

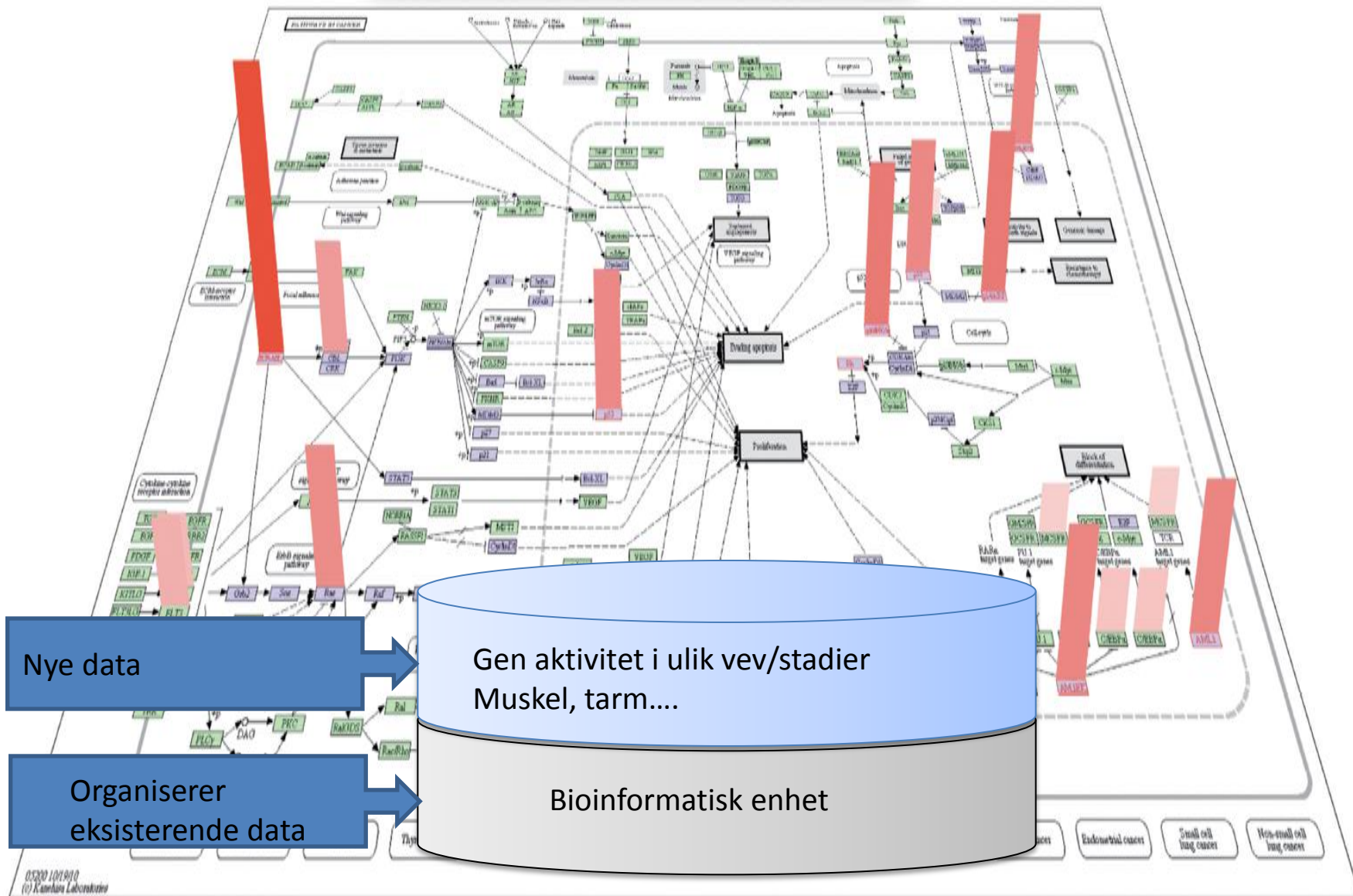




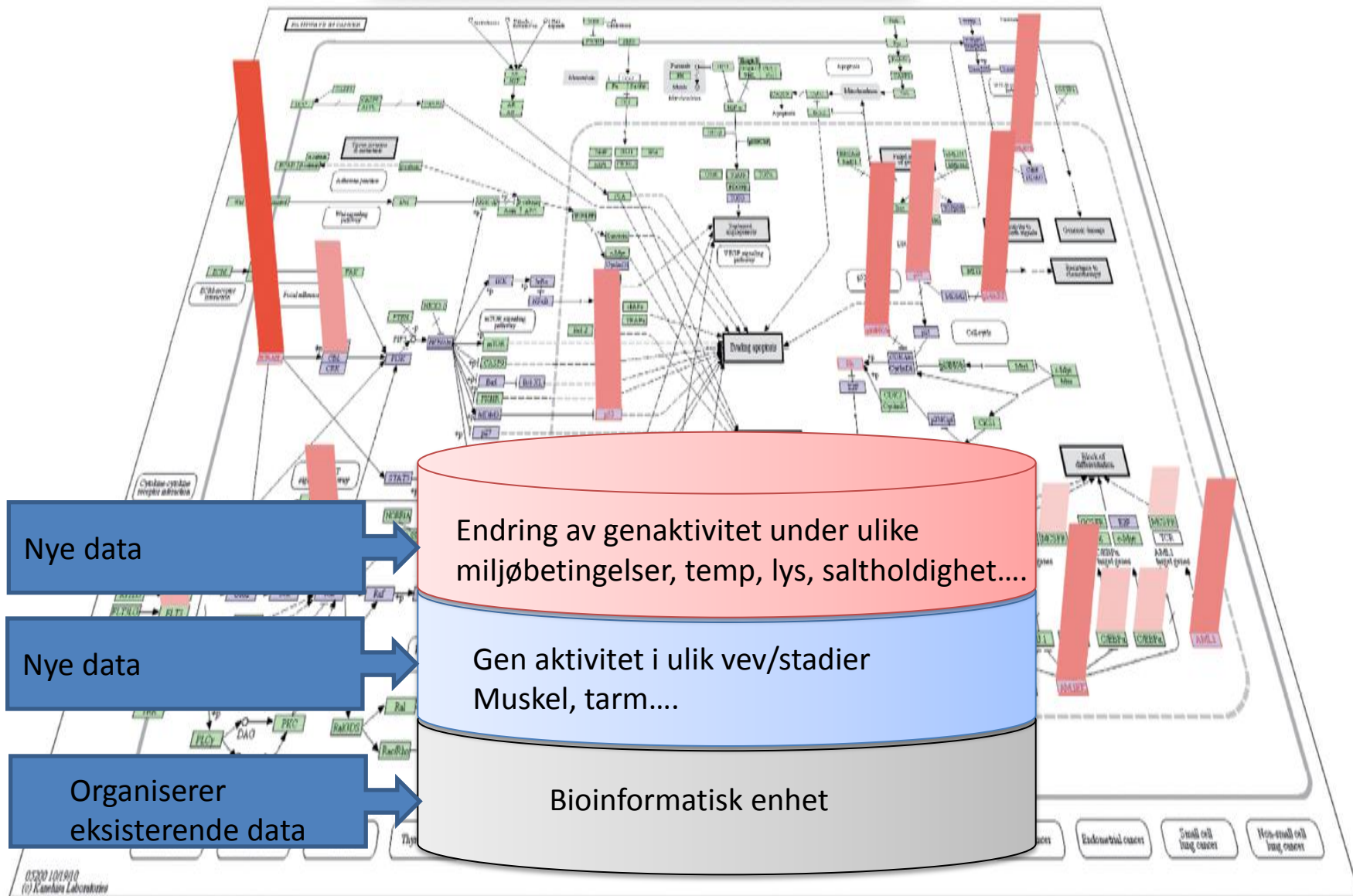
Laksebasen, fra gen til system



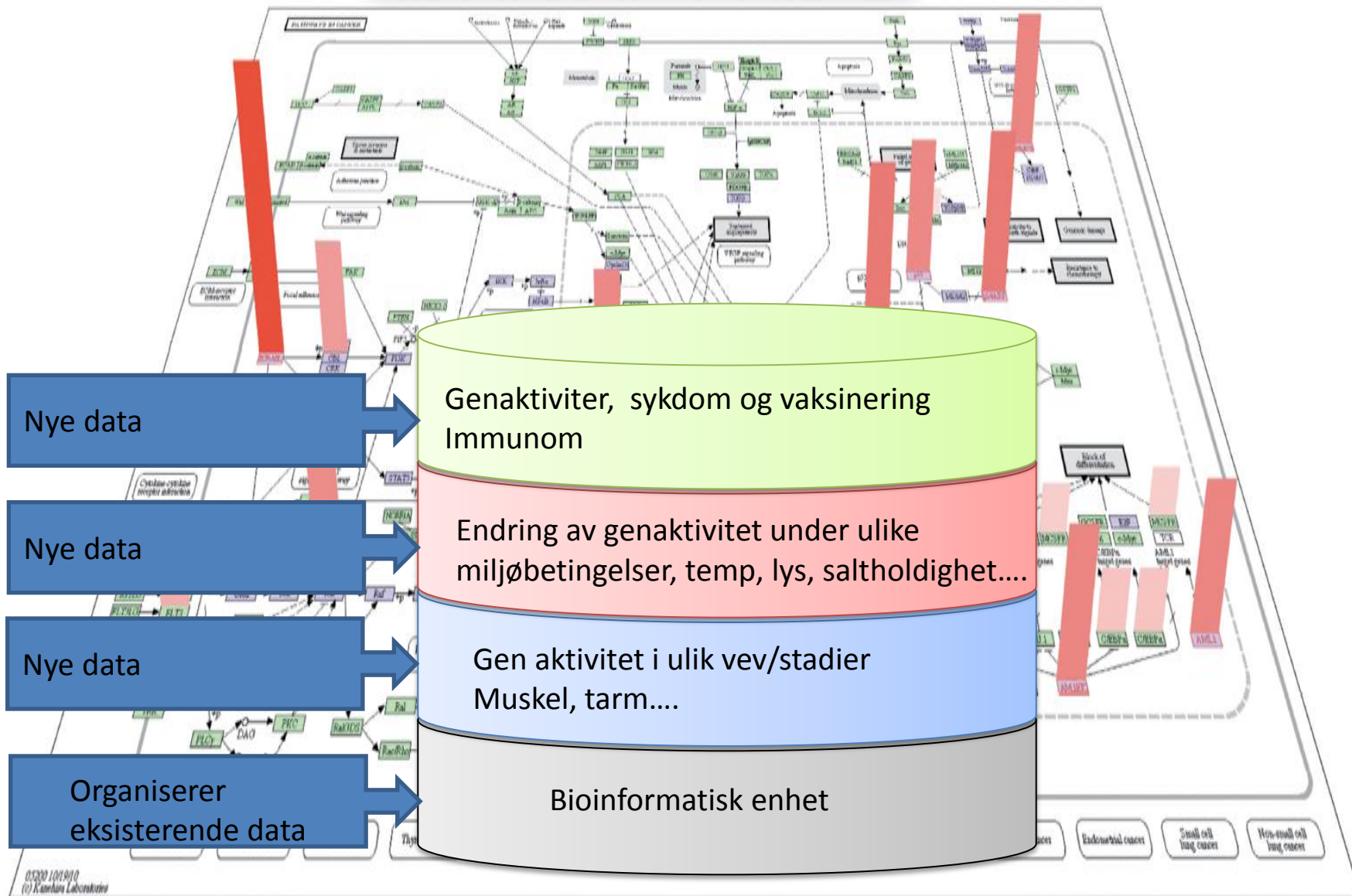
Laksebasen, fra gen til system



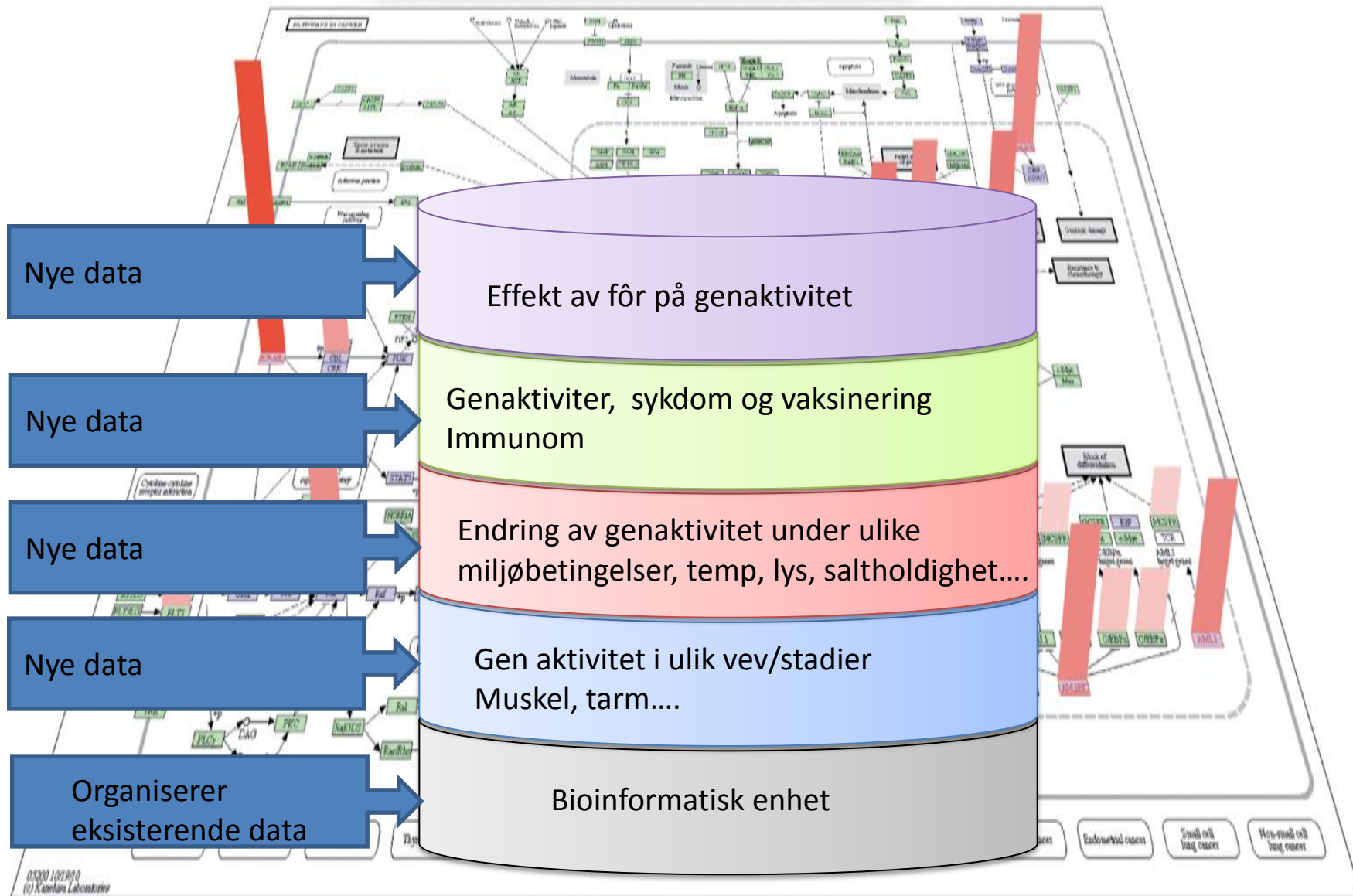
Laksebasen, fra gen til system



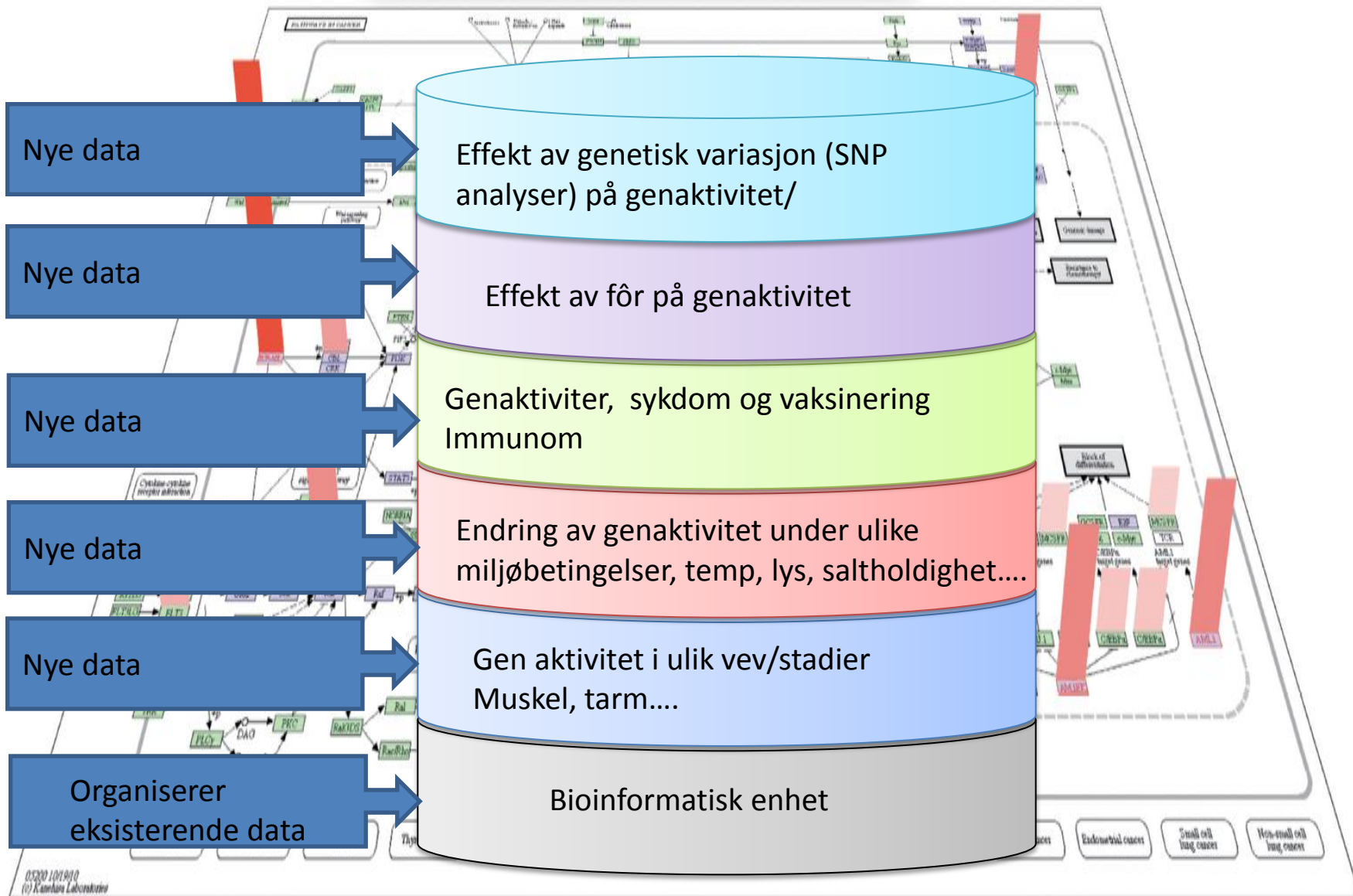
Laksebasen, fra gen til system



Laksebasen, fra gen til system



Laksebasen, fra gen til system



Biologiske- prosesser

Fase I

- Studie av enkeltgener/faktorer
- Fysiologiske målinger
- Anatomisk struktur

Fase II

- En holistisk tilnærming
- Studie av multiple gener/faktorer (transkriptom, proteom, epigenom)
- Forståelse av genetiske nettverk og system

Fase III

- Koble informasjon om fenotypiske egenskaper med genetiske egenskaper.
- Forstå molekylære mekanismer som ligger bak spesifikke egenskaper.
- Forstå betydningen av variasjonen og tilpasningen av egenskaper i en populasjon

Avl

- Fenotypisk karakterisering og kryssing
- Begrenset antall genetiske markører

- Høy tetthet av genetiske markører (SNP)
- Koble fenotype til genom områder

2012

Tid

