

Genetiskt detekterade biologiska effekter som verktyg för riskanalys

Professor Per-Erik Olsson

Örebro Universitet

SveMin 3 oktober 2017

Vem är jag

- Född i Kiruna
- Professor i biologi på Örebro universitet
- Studerar
 - Sexdifferentiering
 - Hormonsystem
 - Utvecklar genbaserade verktyg för riskanalys

Projekt med Boliden

- Utvärdera om genbaserade verktyg kan användas för att avgöra toxicitet.
- Projekt finansierat av KK-stiftelsen 2015-2018 i samarbete med Boliden, Envix, MTC och Örebro universitet
- Resultaten visar på stora fördelar med platsspecifik biologisk effektanalys

Zinktoxicitet?

- Essentiellt spårämne
- *Daphnia magna* som används på lab odlas ofta utan zink och har därför ofta brist på zink.
- Detta leder till ökad känslighet för zink.
- Stor variation i känslighet för zink beroende på vilken stam som används och vilket vatten som används.

Bedömningsgrund

Genom bedömningsgrund i HVMFS 2015:4 har gränsvärden för biotillgängliga halter införts

Bedömningsgrund Zn = **5,5 µg/L** biotillgängligt zink

MKN i föreskrift 2001:554 för laxfiskevatten är:

Zink, totalt (Zn) **0,3 mg/L** vatten; Värdet gäller vid en vattenhårdhet på 100 mg CaCO₃/l vatten

Gränsvärden och riktvärden för andra fiskvatten:

Zink, totalt (Zn) **1,0 mg/L** vatten Värdet gäller vid en vattenhårdhet på 100 mg CaCO₃/l vatten.

Biologiska analyser

Traditionella metoder
med hög relevans,
men svårt att
koppla till
orsak.

Ekosystem

Population

Individ

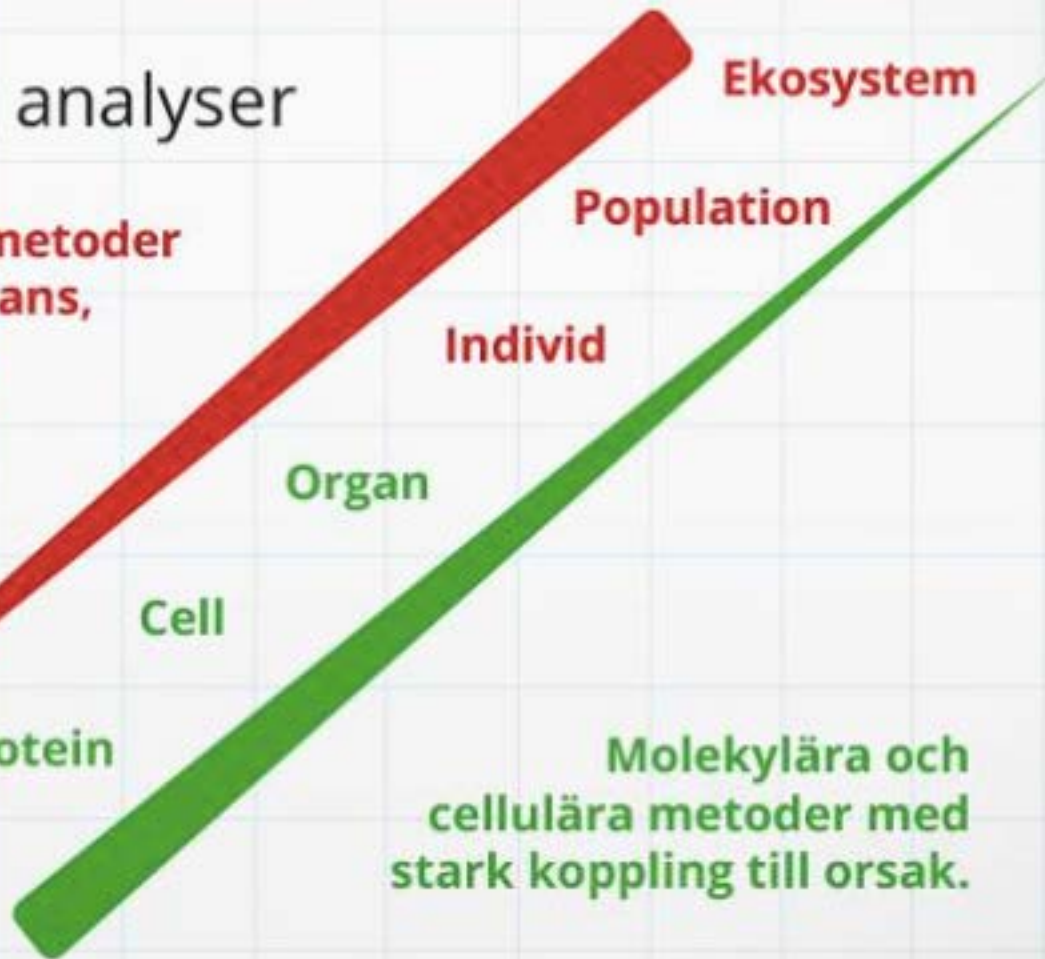
Organ

Cell

Protein

RNA

Molekylära och
cellulära metoder med
stark koppling till orsak.



Biologiska svar: tidsaxel

RNA – Protein – Cell -Organ – Individ – Population – Ekosystem

Genreglering – proteinnivå – cellförändring – sjukdom – könkvot – artförekomst

Sekunder

Minuter

Timmar

Dagar

Månader

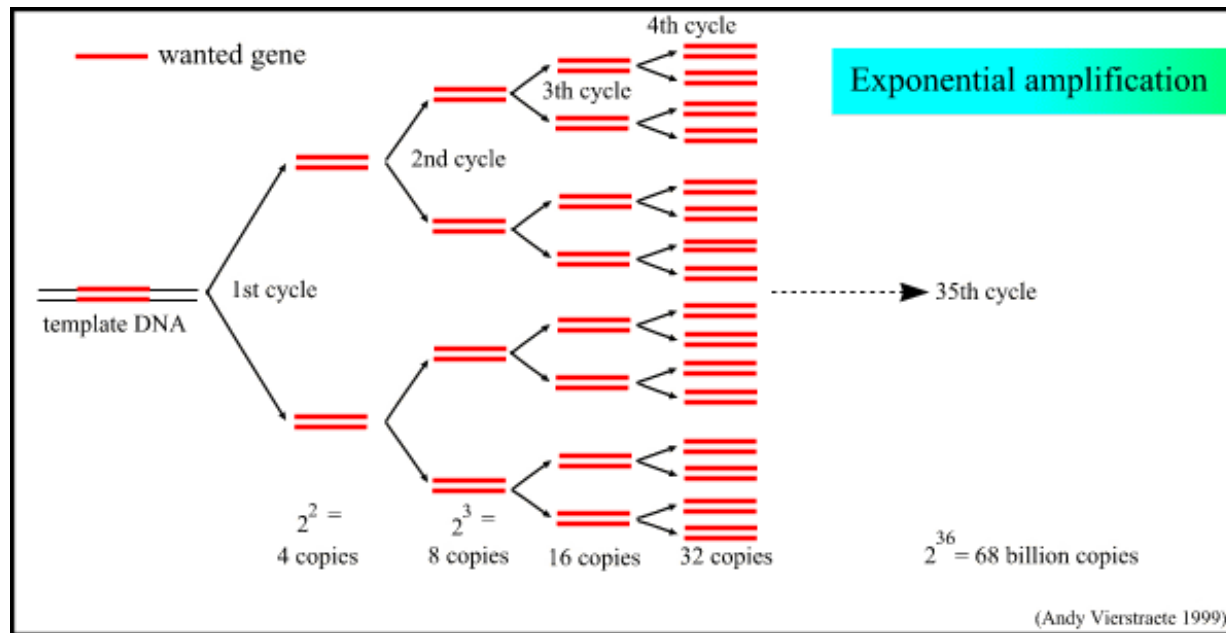
År

Decennier

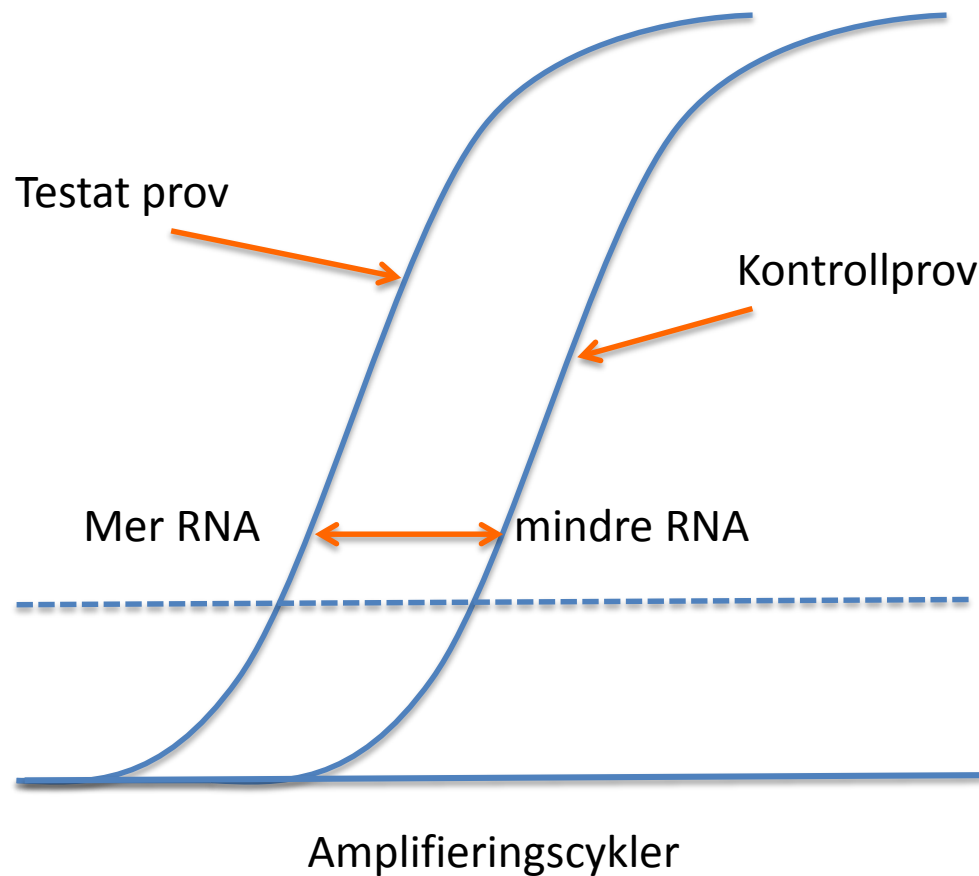


Ökande tid för effekt/respons

The polymerase chain reaction (PCR) metoden



Analysen



I detta exempel finns det mer RNA i det testade provet än i kontrollen

Det betyder att genen som kodar för RNAt har ökat och att det finns en effekt på just den genen.

Våra modellsystem

Från olika trofiska nivåer



Mouse



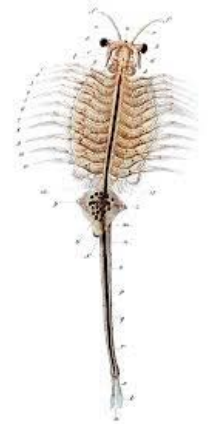
Human (cell lines)



Trout



Daphnia magna



Artemia
50% NaCl



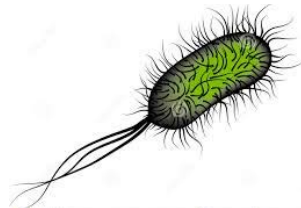
Chicken



Enterococcus faecalis



Zebrafish



Escherichia coli



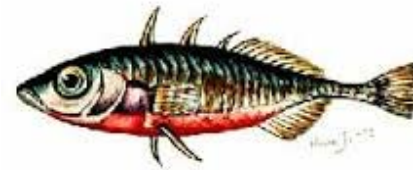
Perch



Caenorhabditis elegans

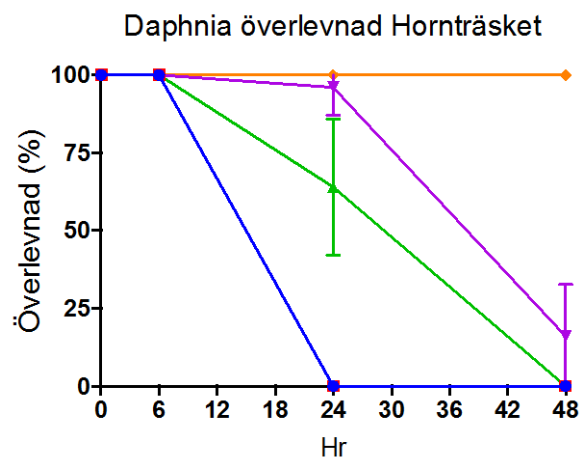
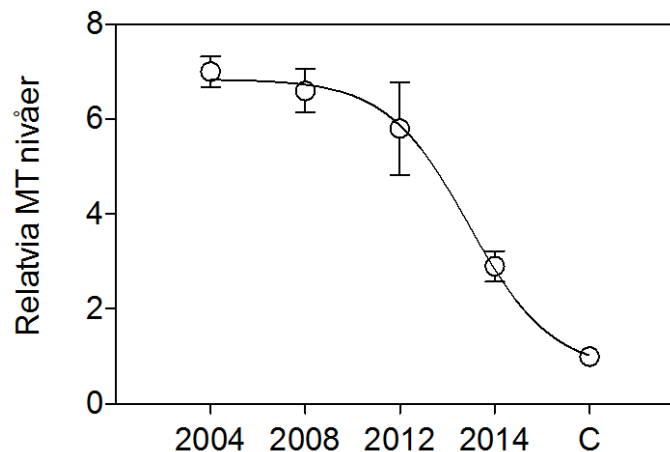
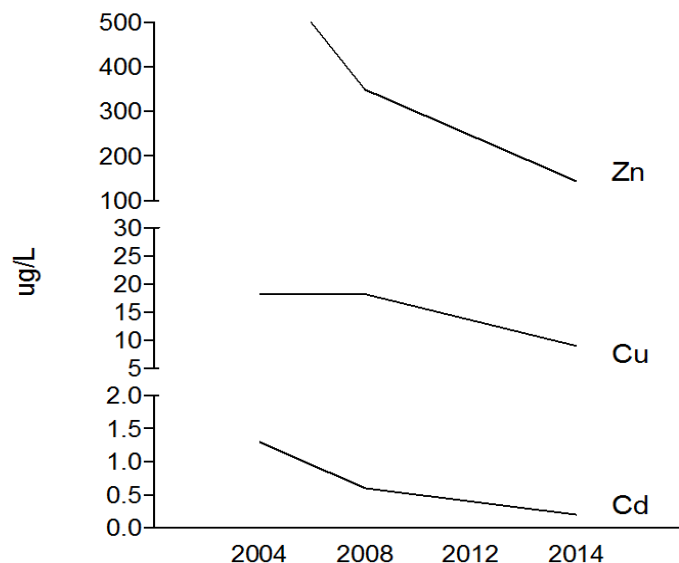


Pseudomonas



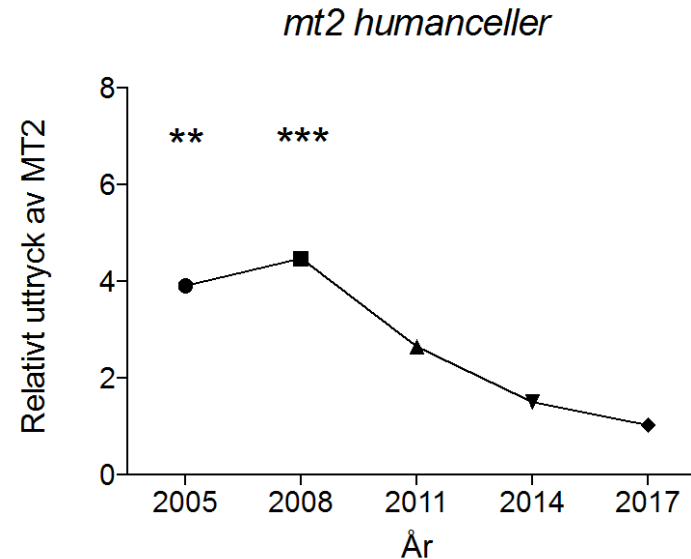
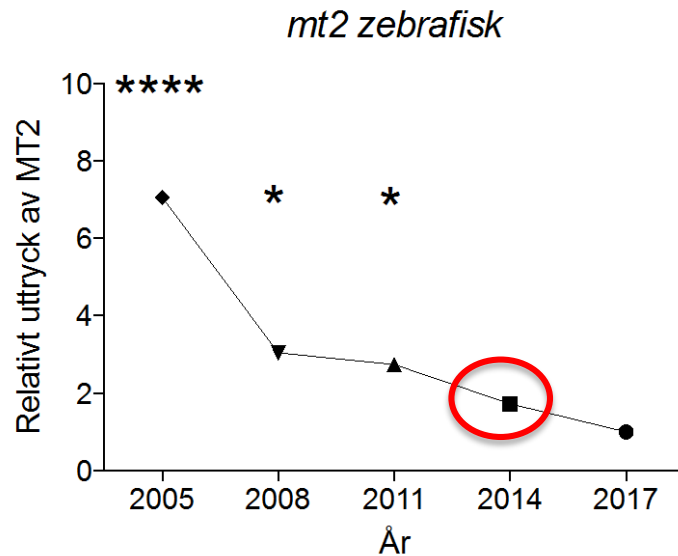
Three spined stickleback

Bestämning av effekter på vuxna *Daphnia magna* efter remediering av Hornträsk



	Cu	Cu Biotillg	Zn	Zn biotillg
H 2005	92,8	4,45	696	250,22
H 2008	75,3	3,61	585,5	210,44
H 2011	47,1	2,26	383,7	137,78
H 2014	16,4	0,79	168,3	60,23
H 2017	7,82	0,37	71,61	25,42

Effektanalys 2017



Daphnia och zebrafisk hade samma induktionsnivå 2005

Abborrar återkom till Hornträsk ca 2014

BioImpakt AB

Tjänsten (*Genotox profile™*) finns nu tillgänglig genom ett spinn-off företag från Örebro Universitet

BioImpakt AB

Hemsida: bioimpakt.com



Risk eller inte?

Vi gör så att du ser och förstår



Vår metod

Avgör snabbt om det är farligt