

Nye miljøgifter

Hvilke utfordringer står vi overfor ved stadig innføring av nye miljøgifter?

Hvor bør forskningsinnsatsen legges?

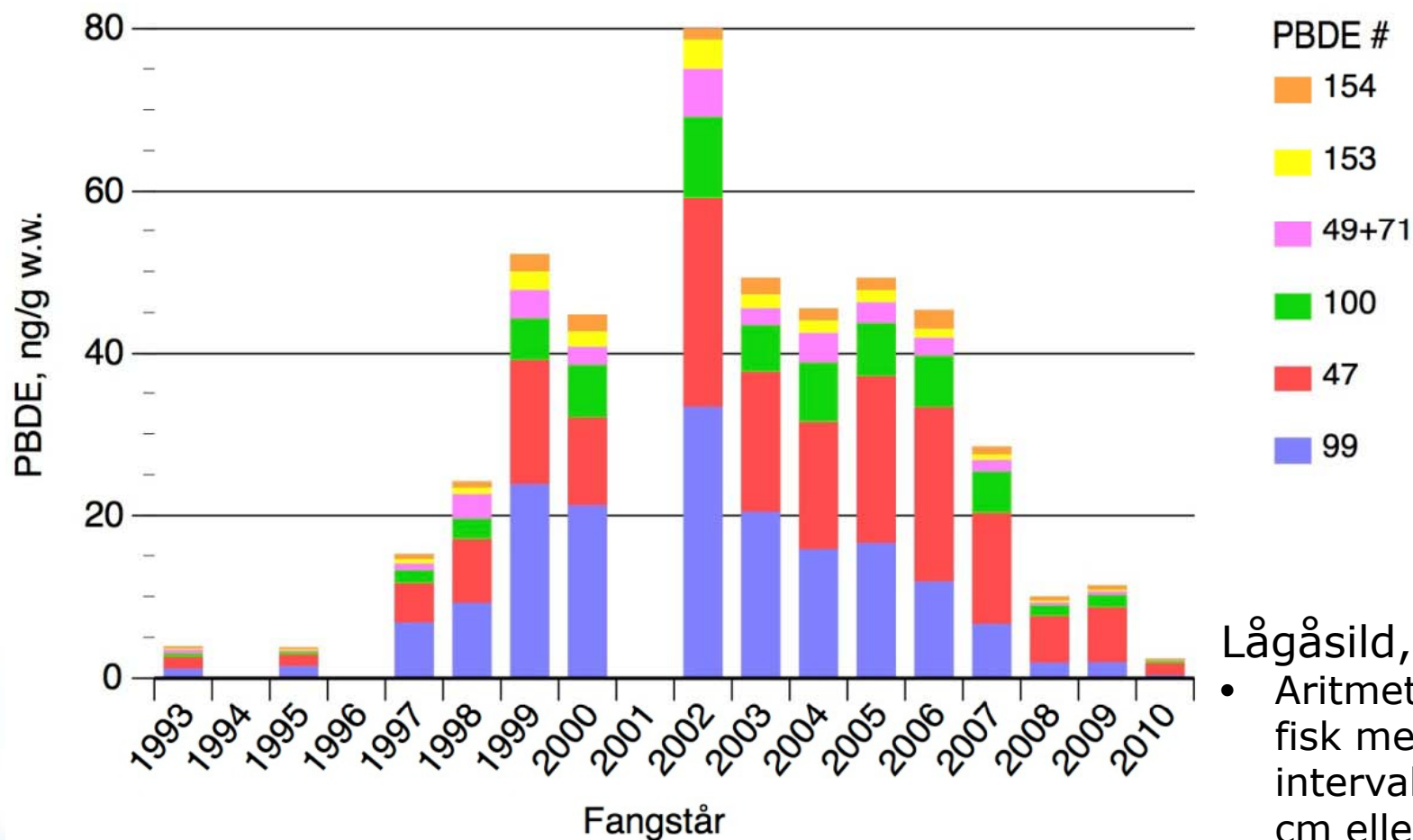
Katrine Borgå

Norsk Institutt for Vannforskning

Nye miljøgifter

- Hvilke utfordringer står vi overfor ved stadig innføring av nye miljøgifter?
 - Hva er nye miljøgifter?
 - Hvordan definerer vi dem og identifiserer kandidater
 - Hvordan prøvetar vi og måler dem
 - Hvordan forstår vi dem
 - Kilder og spredning i miljøet
 - Anrikning i organismer og i næringsnett
 - Effekter
- Hvor bør forskningsinnsatsen legges?

Avtaler, overvåking, regulering og tiltak virker



Lågåsild, Mjøsa

- Aritmetisk middel for fisk med lengde i intervallet ca 19-21 cm eller 50-75 g
- Arkiverte prøver før 2000, tidstrender

Screening: stadig nye potensielle miljøgifter

Compound group	Compound	Medium	No. of samples	
Metals	Ag	Silver	Sediment	3
	Pt	Platinum	Sediment	3
Chlorocarbon	C ₁₂ H ₁₉ Cl ₃ O ₈	Sucralose	Seawater	3
Brominated compounds	TBBPA	Tetrabrombisphenol A	Sediment	7
		Fish	21	
		Seabirds	14	
Phenolic compounds	BPA	Bisphenol A	Sediment	7
		Fish	21	
		Seabirds	14	
Siloxanes	D3	Hexamethylcyclotri-siloxane	Sediment	6
		Fish	16	
	D4	Octamethylcyclotetra-siloxane	Seabirds	14
		Seabirds	14	
	D5	Decamethylcyclopenta-siloxane	"	"
	D6	Dodecamethylcyclohexa-siloxane	"	"
	MM	Hexamethyldi-siloxane	"	"
	MDM	Octamethyltri-siloxane	"	"
MD2M	Decamethyltetra-siloxane	"	"	
MD3M	Dodecamethylpenta-siloxane	"	"	
Fthalates	DEHP	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Sediment	6
		Fish	16	
		Seabirds	14	
Phosphororganic flame retardants	TIBP	Tri-iso-butylphosphate	Fish	25
		Seabirds	14	
	TBP	Tri-n-butylphosphate	"	"
	TCEP	Tris(2-chloroethyl)phosphate	"	"
	TCPP	Tris(2-chloropropyl)phosphate	"	"
	DBPhP	Dibutylfenylfosfat	"	"
	DPhBP	Difenylbutylfosfat	"	"
	TDCP	Tris(1,3-dichloro-2-propyl)phosphate	"	"
	TBEP	Tris(butoxyethyl)phosphate	"	"
	TPhP	Tri-phenylphosphate	"	"
	EHDPP	2-Ethylhexyl-diphenylphosphate, octicizer	"	"
	TEHP	Tris(2-ethylhexyl)fosfat	"	"
	ToCrP	Tris-o-chresylfosfat	"	"
	TCrP	Trischresylfosfat	"	"



- Svalbard: Evenset et al., 2009

Hva er nye miljøgifter?

- Brukes for å beskrive kjemikaler eller andre substanser som:
 - **Ikke er regulert**
 - Som har blitt **funnet i miljøet** (ofte som resultat av forbedrete kjemiske analyser og deteksjonsgrenser)
 - Har potensial for **negative effekter** ved miljømessige relevante konsentrasjoner
- Er **ikke inkludert** i rutine overvåkingsprogrammer
- Tilstedeværelse og betydning **lite vurdert** tidligere, men ikke nødvendigvis nye kjemikalier.
- Mulige **kandidater for fremtidig regulering** avhengig av deres(øko)toksisitet, potensielle helse effekter, offentlig forståelse, og forekomst i miljøprøver

Eksempler på nye miljøgifter

- **Persistente organiske miljøgifter (POPs):**
 - F.eks. PBDE; bruk i flammehemmere, møbelskum, plastikk etc.) og andre globale organiske miljøgifter som PFC
- **Hormonforstyrrende stoffer:**
 - inkluderer syntetiske østrogener (e.g., 17 α -ethynylestradiol, som et farmaceutisk stoff

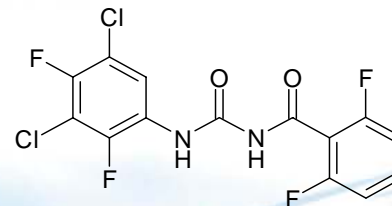


- **Farmasi- og personlig pleieprodukter:**
 - Humant bruk: antidepressiva, blodtrykkregulerende, ibuprofen, bakteriehemmende (triclosan), solkrem

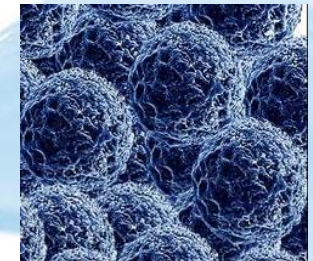


- **Nanomateriale:**
 - Karbon nanotubes, nanoskala partikkel titandioxid.
- **Nedbrytingsprodukter**

- **Veterinærmedisin:**
 - antimicrobials, antibiotics, anti-fungals, vekst fremmende og hormoner



Benzoyleurea pesticides



Hva definerer nye miljøgifter

- **Persistente organiske miljøgifter (POPs):**
 - F.eks. PBDE; bruk i flammehemmere, møbelskum, plastikk etc.) og andre globale organiske miljøgifter som PFC
- **Hormonforstyrrende stoffer:**
 - inkluderer syntetiske østrogener (e.g., 17 α -ethynylestradiol, som et farmaceutisk stoff

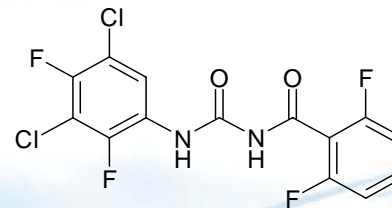


- **Farmasi- og personlig pleieprodukter:**
 - Humant bruk: antidepressiva, blodtrykkregulerende, ibuprofen, bakteriehemmende (triclosan), solkrem

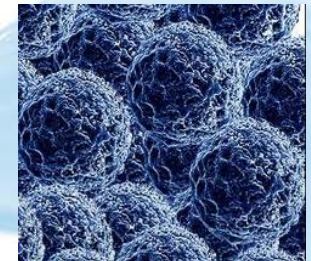


- **Nanomateriale:**
 - Karbon nanotubes, nanoskala partikkel titandioxid.
- **Nedbrytingsprodukter**

- **Veterinærmedisin:**
 - antimicrobials, antibiotics, anti-fungals, vekst fremmende og hormoner



Benzoylurea pesticides



Økt forbrukermakt?

Hormonsjekk.no Forbrukerrådet



- Inneholder kosmetikk- og kroppspeleieproduktene inneholder hormonforstyrrende kjemikalier?
- > 3000 forskjellige kosmetikk- og hudpleieprodukter
- 17 stoffer
- **1 mill scanninger på snaue 2 mnd**

• **hormonforstyrrende stoffer**

- 3-Benzylidene camphor
- 4,4'-Dihydroxy-benzophenone
- 4,4'-Dihydroxy-biphenyl (Dihydroxybiphenyl)
- 4-Methylbenzylidene camphor
- Benzophenone-1
- Benzophenone-2
- BHA eller tert. Butylhydroxyanisol
- Boric Acid
- Butylparaben
- Cyclotetrasiloxane
- Diethyl phthalate (DEP)
- Ethylhexyl methoxycinnamate
- Ethylparaben
- Hydroxycinnamic acid
- Methylparaben
- Propylparaben
- Resorcinol

Også tilfelle for redusert fosfatutslipp i Mjøsa – husmoraksjon

Hvordan identifisere kandidater

- Avhenger av gruppe/definisjon:
 - Fysisk-kjemiske egenskaper
 - Bruksområde
 - Virkemåte
 - Størrelse
- Eksempel POPs:
 - Definerer utfra fysisk-kjemiske egenskaper. Gjeldende kriterier for miljøgifter:
 - **P**ersistente, **B**ioakkumulerer, **T**oksiske

Identifisere kandidater – neste generasjon PB(T)

Screening modeller basert på fysisk-kjemiske egenskaper:

Howard and Muir 2010:

- **22 263 kjemikalier**
 - Canadian Domestic Substance List & Toxic Substance Control Act Inventory Update Rule
- **105 kjemikalier:**
 - HVP og **P** ($t_{0.5} > 1$ day) og **B** (BCF > 1000)
- **610 kjemikalier:**
 - utfra andre kriterier/ekspert uttalelse.
 - **62 halogenerte** (181 fluorinated, 116 chlorinated, 80 brominated, and 10 iodidated), **8% siloksaner**
 - PFC pga nedbrytningsstoffer

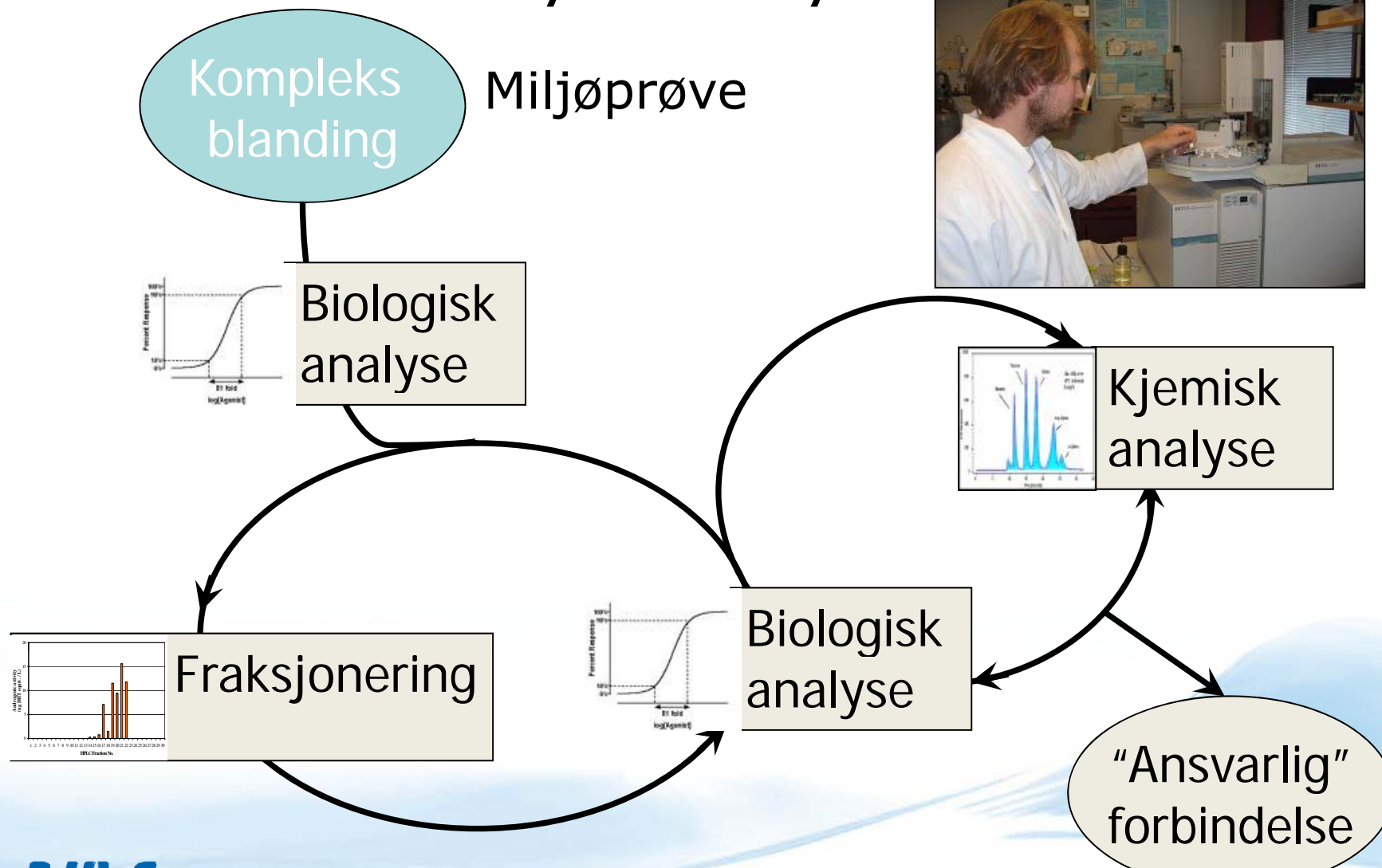
Brown and Wania 2008:

- Kombinert QSPR med med Arctic accumulation potential:
- Fra **105584** til **120** kjemikalier.

Ser ut til å virke men fanges viktige kjemikalier opp?
Biprodukter og nedbrytningsstoffer?
Begge basert på gammel metodikk og regelverk, men er en start

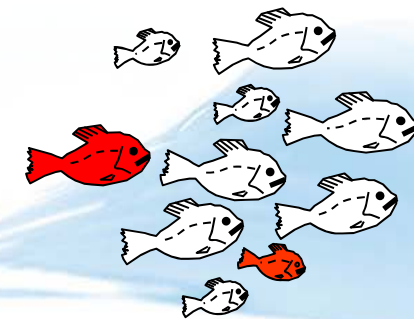
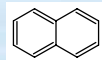
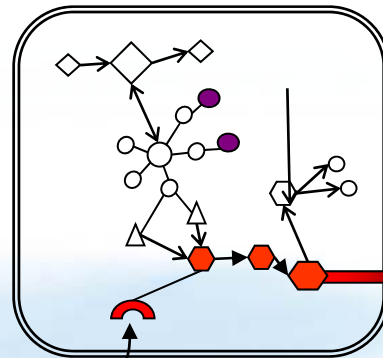
Identifisere kandidater (PB)I

- EDA – Effektstyrt analyse:



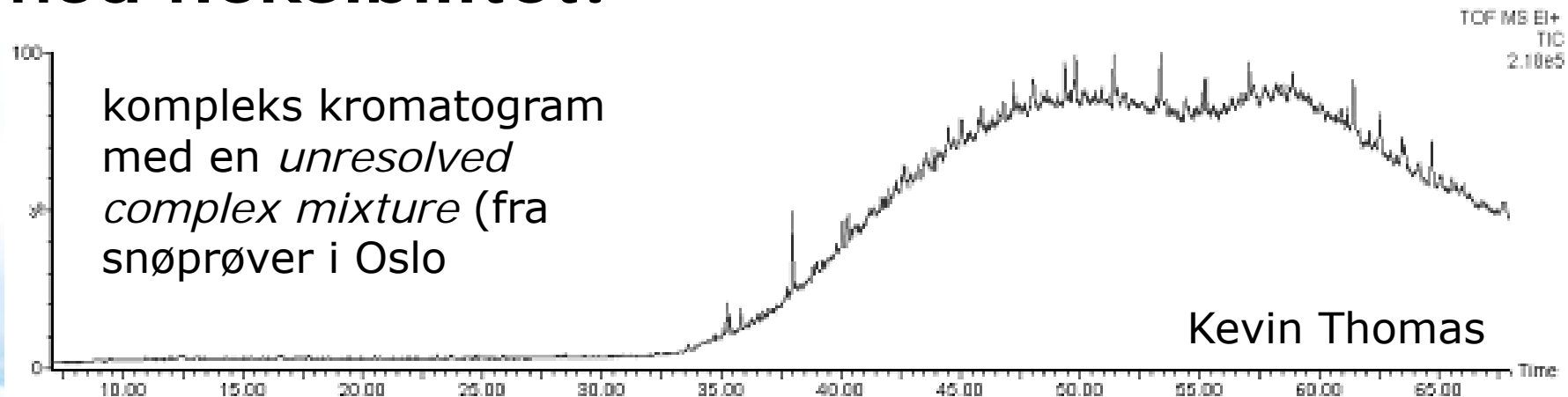
Toksiske effekter

- Begrensete tester
- Artsforskjeller
- Kronisk eksponering
- Blandinger - hjelpestoffer
- Degraderingsprodukter
- Multiple stressfaktorer
- Forbedret metodikk molekylær tilnærming, men hva betyr det helhetlig?



Analytiske utfordringer

- Andre kjemiske egenskaper enn dagens metoder utviklet for:
 - Ikke rutineanalyser
 - Metodeutvikling; kjemikalier og prøvemateriale
 - deteksjonsgrenseutfordringer
- Høy partikkelaffinitet gir lav vannkonsentrasjon
- Forurensing ved prøvetaking
- **Viktig med fremtidsrettet laboratorium med fleksibilitet!**



Hvordan forstår vi dem?

- Bygge på erfaring eller starte på bar bakke?
 - Nye egenskaper - ikke all metodikk og forståelse er overførbar, ex passive prøvetakere og polare forbindelser
 - Noen nye miljøgifter har liknende egenskaper.
- **Benchmarking:**
 - Prosesser kan forstås ved å sammenlikne med kunnskap fra «gamle» miljøgifter som PCBs
 - Tidstrender, prøvebank (PBDE)

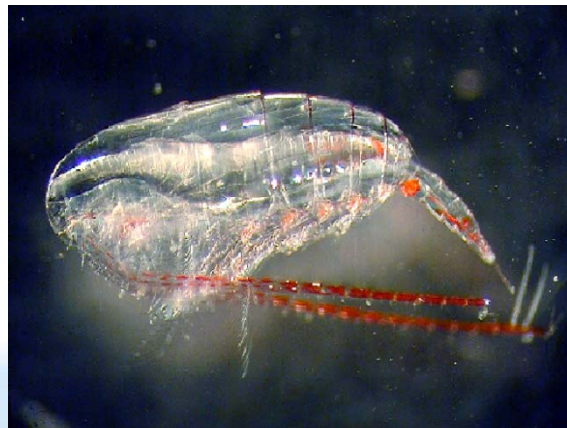
Fettinnhold?

Habitat?

Føde?

Størrelse?

Kroppsfordeling?



Biotransformasjon?

Sesong?

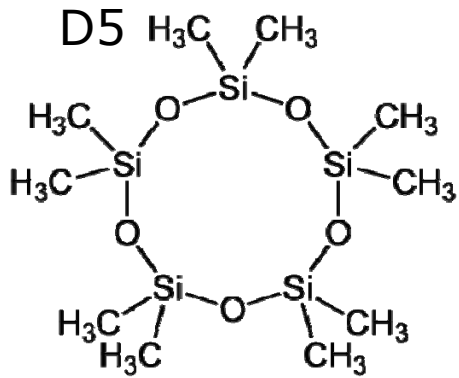
Direkte utveksling?

NIVA

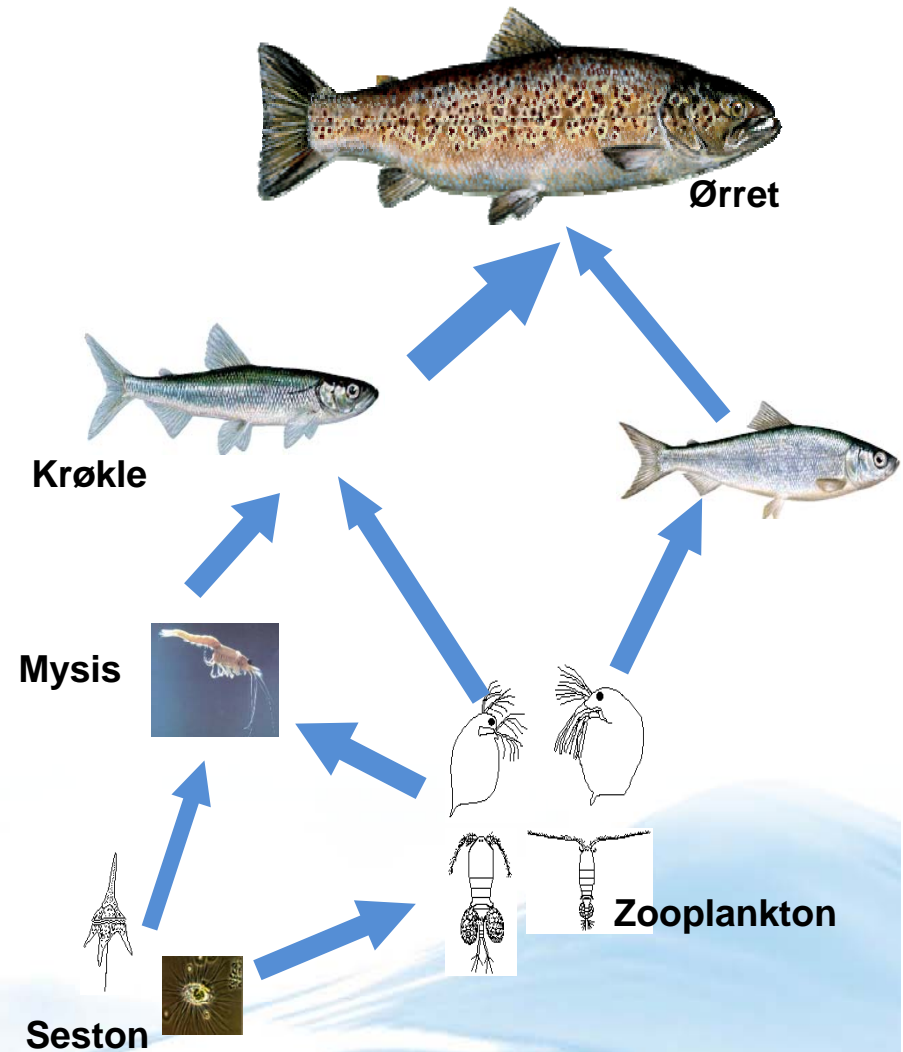
Miljøgifter fra isen?

Hvordan forstår vi dem?

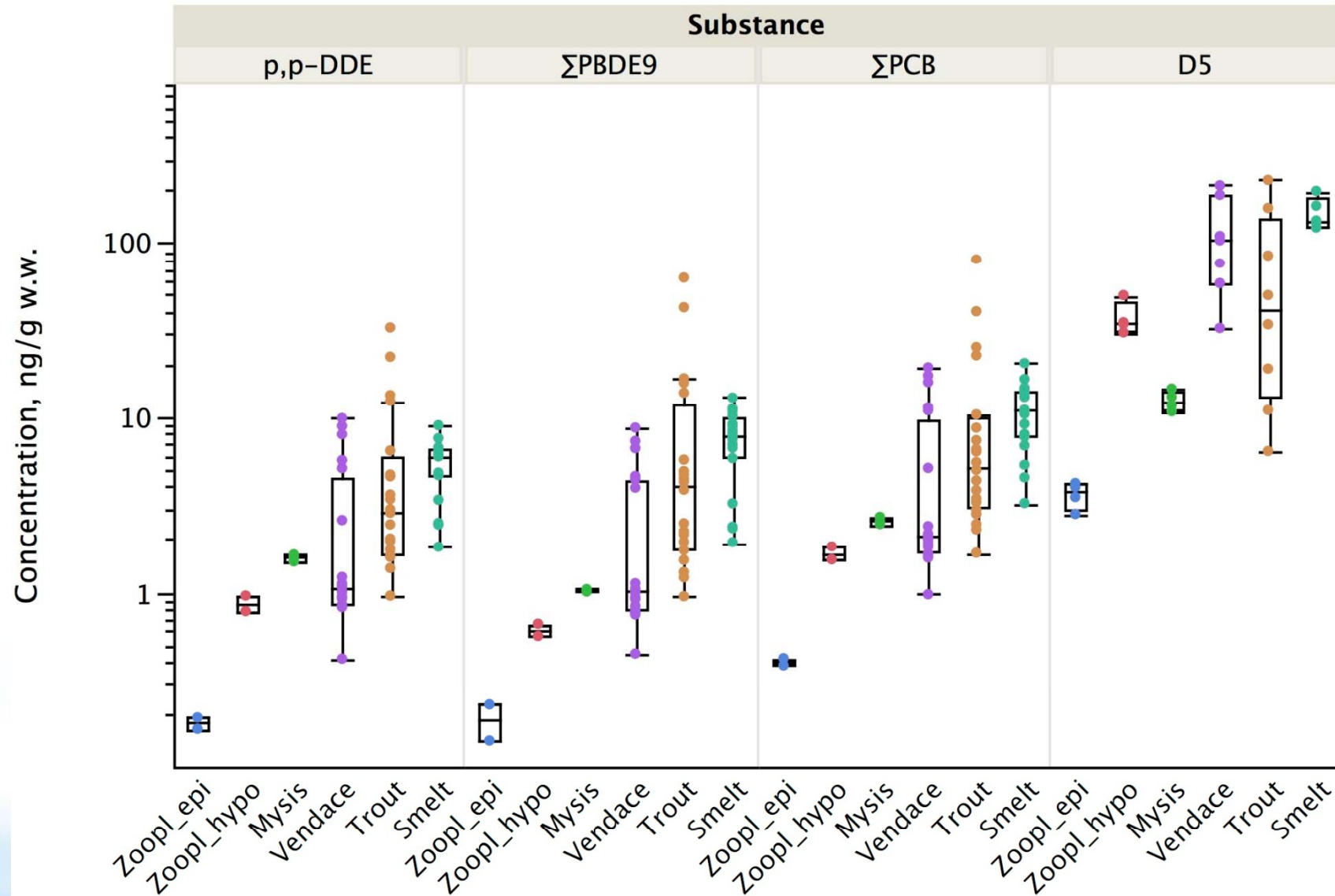
Sykliske siloksaner



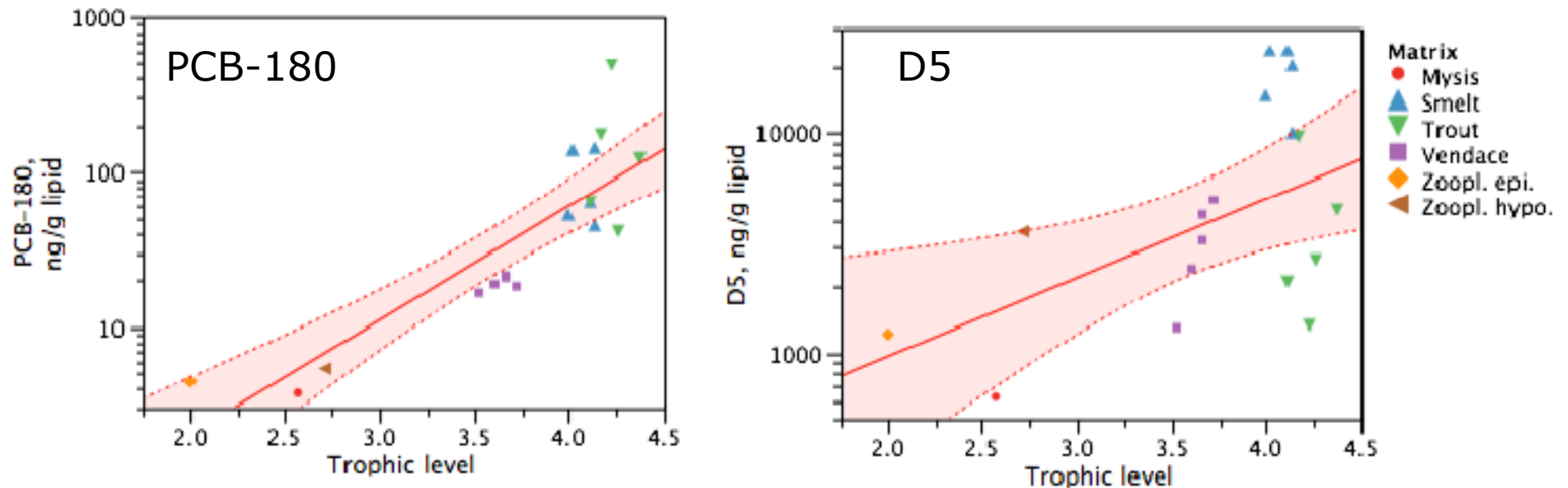
- Personlige pleieprodukter
- Høyvolum produksjon
- Høye nivåer i ulike miljøprøver:
 - Oslofjord, Svalbard
- Biomagnifiserer?



Siloksaner og POP nivåer



Sammenlikne med gamle miljøgifter



- Begge biomagnifiserer, D5 i lavere grad enn PCB-180
- D5 større variasjon enn PCB-180
- D5 mer følsom for næringskjedestruktur – andre prosesser
- Oppfølgende studier

Utfordringer i kø

- Tradisjonelle metoder og forvaltningstilnærminger kanskje ikke tilstrekkelig for fremtidens utfordringer
 - Relativt enkle verktøy for å besvare komplekse problemstillinger
 - Risikerer å bli «løpende etter»:
 - Styrt at nyvinninger innen analytisk kjemi
 - Risiko av nye og uidentifiserte miljøgifter
- Hvordan prioritere nye miljøgifter?
 - Generalisere – stoff for stoff...uendelig og risiko for feil fokus
 - Helhetlig tilnærming (analyser, toksisitet, akkumulering, effekt, nedbrytning)
 - Hull i det regulatoriske systemet: eks. Nedbrytingsstoffer.
- Samvirkning:
 - Effekt av blandinger
 - Multiple stressfaktorer og endrete forhold
 - Hva betyr det hele for populasjonen/økosystemet?
- **Behov for nye og fleksible verktøy for raskere å forstå og manøvrere i myriaden av nye miljøgifter.**

Takk til:

- NIVA kolleger for diskusjon og bidrag:
 - Eirik Fjeld, Luca Nizzetto, Anders Ruus, Thorjørn Larsen, Merete Grung, Kevin Thomas, Katherine Langford, Knut-Erik Tollefsen, Norman Green
- Samarbeidspartnere på cVMS studiet:
 - E. Fjeld, J. E. Løvik, A. Rustadbakken, A. Kierkegaard og M. Mclachlan
- Finansiører av cVMS studiet:
 - CEFIC, NIVA-SIS/NFR og Klif
- **Takk for oppmerksomheten!**