

2007 + 2008
POLARÅRET

Global POP



Dioksiner i matfisk
Skoleelever som forskere i et
internasjonalt prosjekt

Disposisjon

- Litt om organiske miljøgifter (POPs)
 - Egenskaper, Effekter
- Polaråret, Målsetning med prosjektet
- Veiledning til prøvetaking (protokoll)
 - Teori, Praksis på lab
- Hjemmeside for Global POP
 - <http://sustain.no/projects/globalpop>

Hva er persistente organiske miljøgifter (POPer)?

Transporteres lange avstander med luft- og havstrømmer, også ved at dyr vandrer, tendens til å avsettes i områder med lave temperaturer

Er lite nedbrytbar og beveger seg fra luft og vann til jordsmonn, sediment, dyr og mennesker

Opphopes i levende organismer: Organiske miljøgifter i fett (tungmetaller i organer og muskel)

Kan gi farlige effekter, t.o.m. ved lav eksponering
Kroniske effekter



TRANSPORT

Miljøgifter

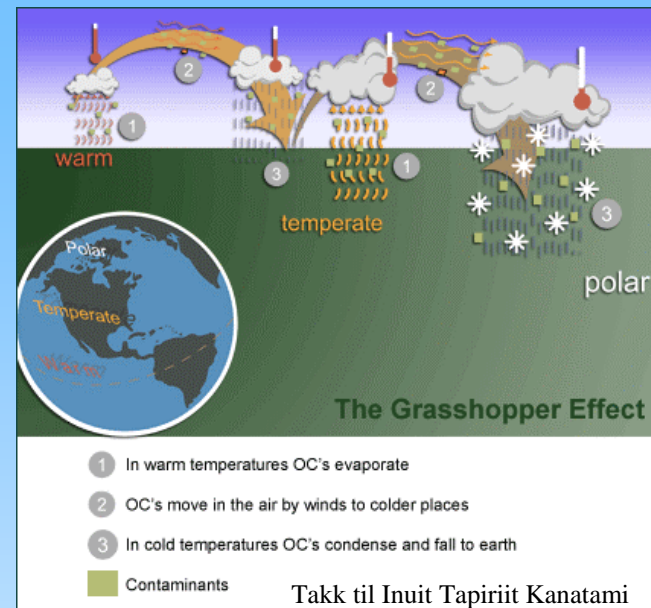
Få kilder til miljøgifter i Arktis

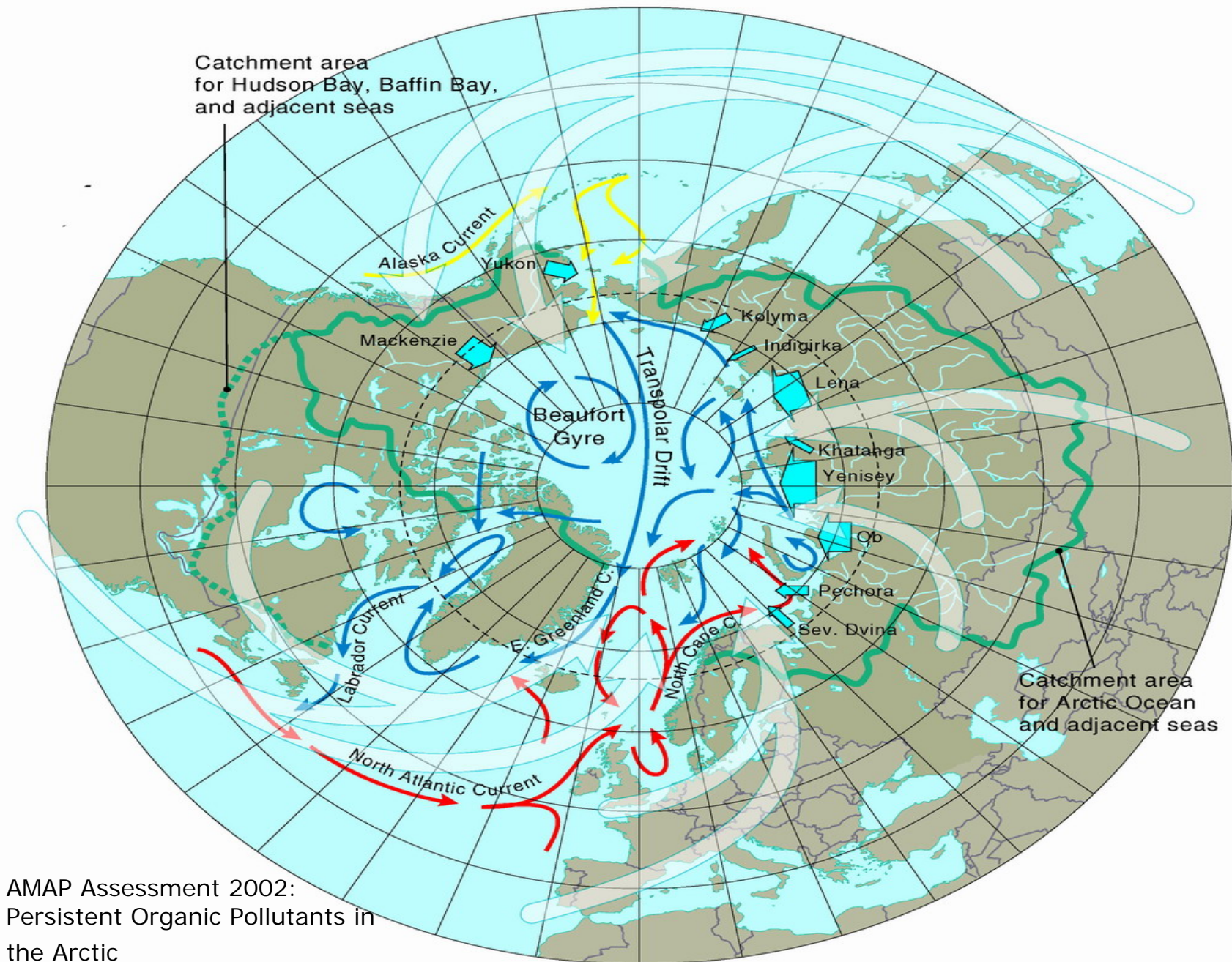
- **Vind, luftstrømmer**
 - Dager, uker

- **Havstrømmer**
 - Måneder, år, tiår

- **Elver**
 - Smelteepisoder (store russiske elver)

- **Is**
 - Lagring og smelteperioder med utslipp





AMAP Assessment 2002:
Persistent Organic Pollutants in
the Arctic





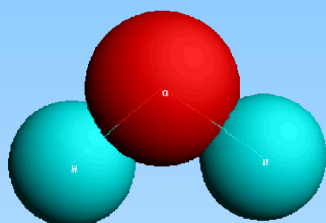
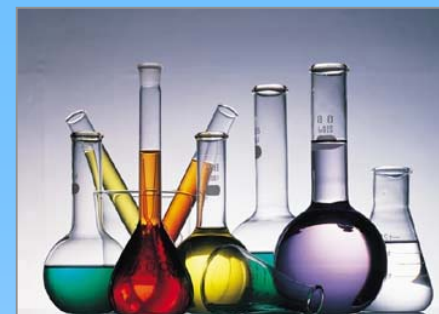
Lite nedbrytbare (persistent)

Miljøgifter

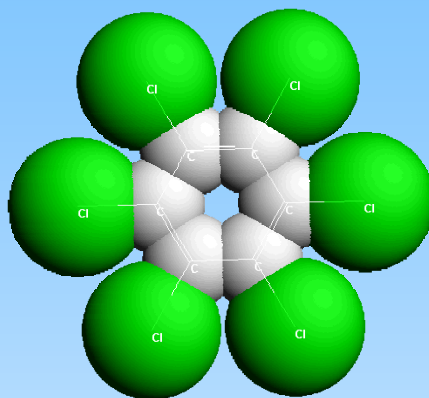
Egenskaper i miljøet

- Lite vannløselig
- Vil heller være adsorbent til partikler i luft og vann
- Lite reaktiv i luft, vann, jord og i organismer (oksydasjon, hydrolyse, fotokjemi, mikrobielt etc.)
- Halveringstid på flere år/tiår

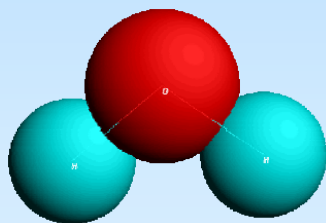
”Likt løser Likt” miljøgifters egenskaper



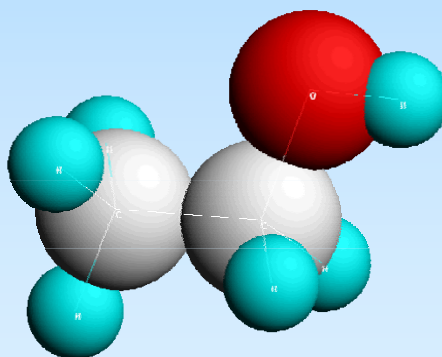
Vann



Heksaklorbensen



Vann



Etanol

Upolare (Hydrofobe) løser seg lite
i vann f.eks. oljedråper i vann

Organiske miljøgifter: Hydrofobe
og fettløselige
-fiskelever
-selspekk

Polare (Hydrofile stoffer) løser
seg i vann

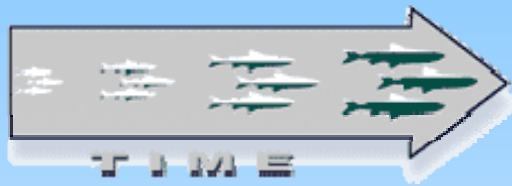


Opphopes i dyr og mennesker

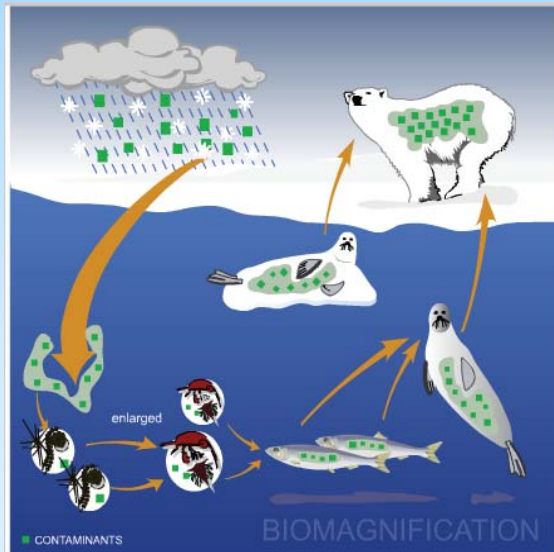
Miljøgifter

Bioakkumulering & Biomagnifisering

- Opphopes i fettrike organ (fiskelever)
- Overføres i næringskjeden, følger lipidene
- Høyeste nivåer i de dyr som er på toppen av nærings-kjeden



Bioakkumulering-økning av miljøgift-konsentrasjon i en organisme over tid, når organismen vokser



Biomagnifisering-økning av miljøgift-konsentrasjon høyere opp i nærings-kjeden

Marine næringskjeder ofte lengre enn på landjorda

Marine næringskjede- lipidrik

Miljøgifter- lipidløselige

Takk til Inuit Tapiriit Kanatami



Effekter

Miljøgifter

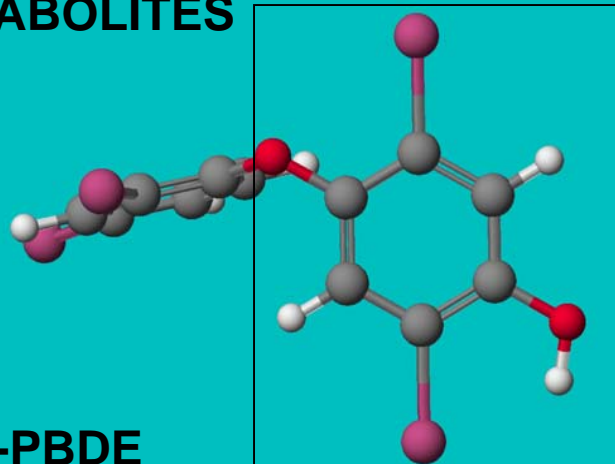
Effekter

- Kroniske effekter viktigst
 - Lave konsentrasjoner over lang tid
- Dokumentert høye nivåer av POPer og effekter hos enkelte arter høyt i næringskjeder
- Noen miljøgifter er dokumentert som kreftfremkallende (dioksiner, PCB)
 - reproduksjonsforstyrrelser og nedsatt immunforsvar, tumorpromoverende
- Kostholdsråd for mennesker: Enkelte fjordområder, torskelever, svolværpostei, måsegg
- Hovedbudskap (VKM): Spis mer fisk
- Trenger videre overvåkning for å gi konsumentene velbalanserte kostholdsråd og for å påvirke internasjonale avtaler

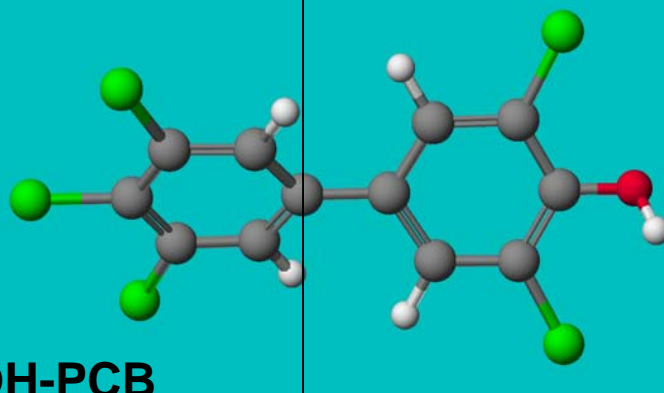
Hormonforstyrrende effekter

Omformingsprodukter av PCB og PBDE etterligner eller hindrer hormonsignalene. Her: østradiol (E2) og thyroxin (T4)

METABOLITES

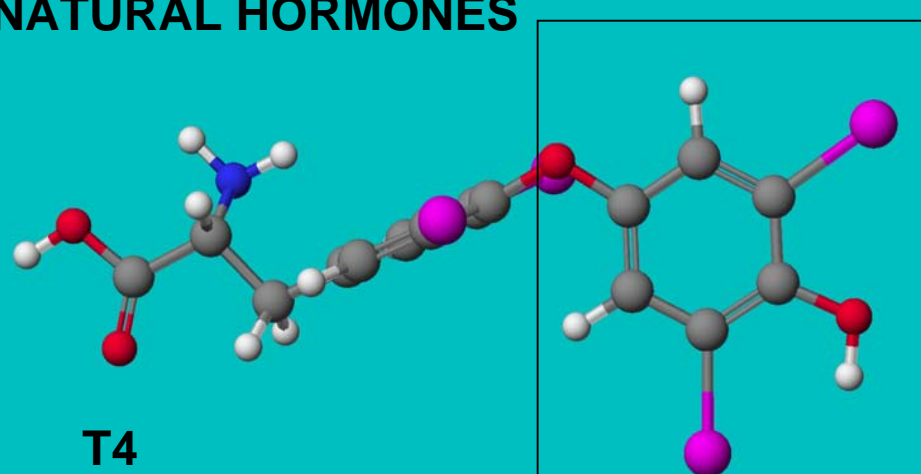


OH-PBDE

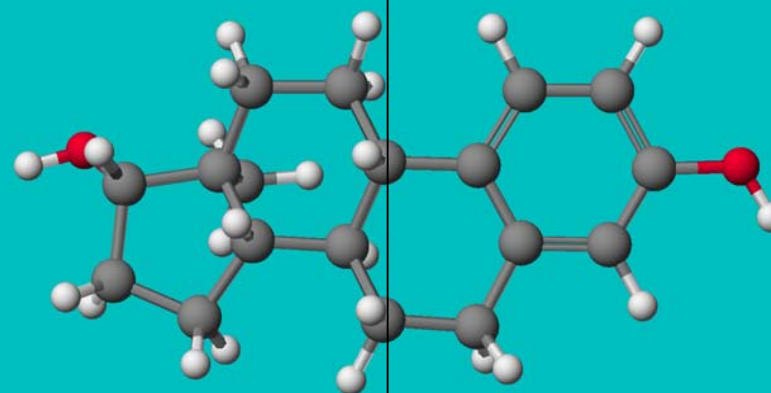


OH-PCB

NATURAL HORMONES



T4



E2

Illustration: Eldbjørg Heimstad, NILU



De 12 verste miljøgiftene

Dioksiner er en gruppe

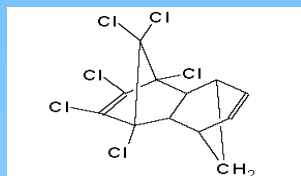
The "Dirty Dozen"

¹Pesticide

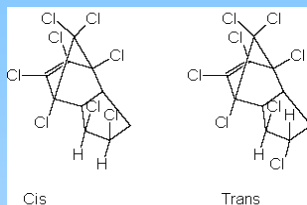
²Industrial Chemical

³Byproduct

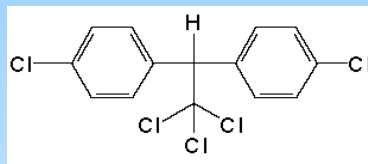
Aldrin¹



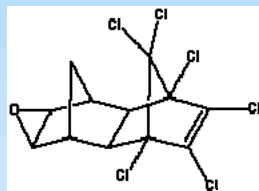
Chlordane¹



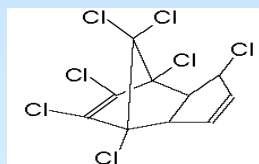
DDT¹



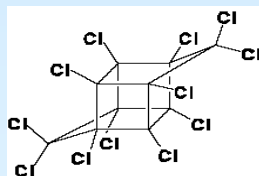
Endrin¹



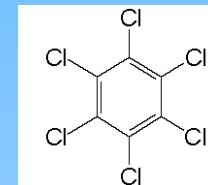
Heptachlor¹



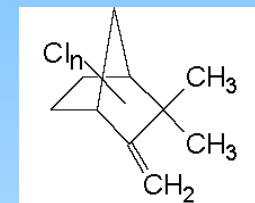
Mirex¹



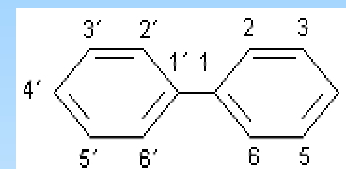
Hexachlorobenzene^{1,2,3}



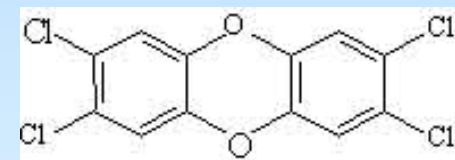
Toxaphene¹



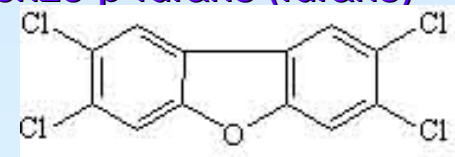
Polychlorinated biphenyls (PCBs)^{2,3}



Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (dioxins)³



Polychlorinated dibenzo-p-furans (furans)³



Hovedmål i Polaråret 2007-08

fokus på klimaforskning

- Å fastslå den nåværende miljømessige statusen i polarområdene
- Å måle tidligere og nåværende miljømessige og sosiale forandringer
- Å bedre kunne forstå sammenhengen mellom polene og resten av planeten
- Å undersøke vitenskapens yttergrenser i polområdene
- Å bruke polområdene til å utvikle og forsterke observasjoner som allerede er gjort av jordens indre og av verdensrommet
- Å utforske kulturelle, historiske og sosiale aspekter hos folk som lever i randsonen av polarområdene

Global POP i relasjon til klima og andre Polarår prosjekter

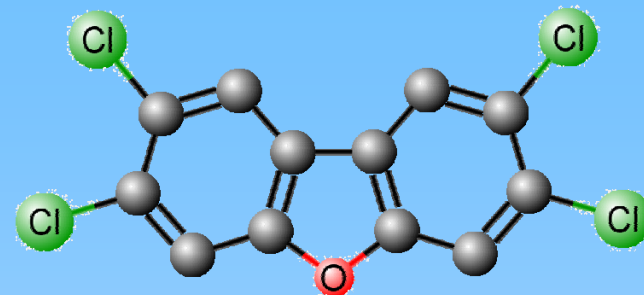
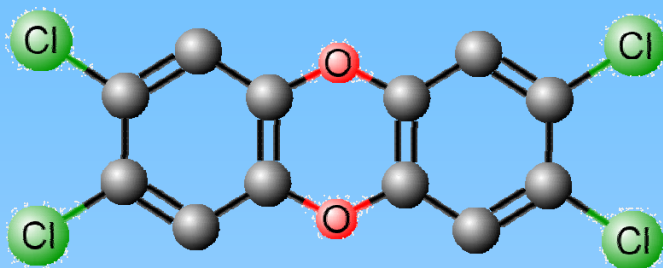
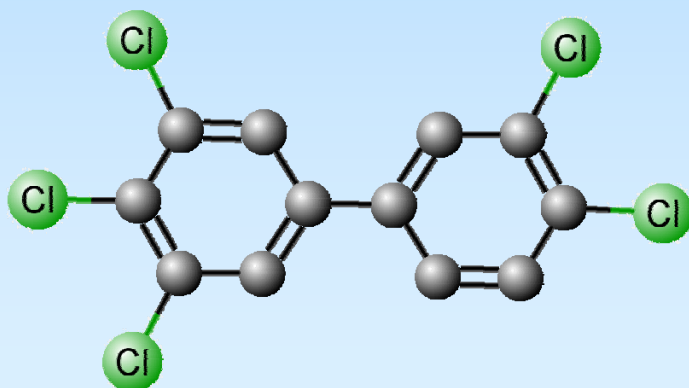
- Fokus på miljøgifter i Global POP
- Klimaforandringer utgjør sammen med miljøgifter de største truslene for arktisk økosystem og for verdens befolkning i tillegg til sykdom og sult.
- Det er summen av truslene som er avgjørende for dyreliv og mennesker!
- Noen hypoteser:
 - Lufttransport av miljøgifter til nordområdene vil øke som en følge av at kaldluft fronten (polar dome) forsvinner. Se IPY prosjekt Polarcats (lenke på <http://sustain.no/projects/globalpop/links.php>)
 - Fiskearter (både økologisk og økonomisk viktige arter) vandrer til mest mulig optimale forhold (temperatur, mattilgang). Allerede gjeldende for Atlantisk torsk langs Norskekysten.



Global POP

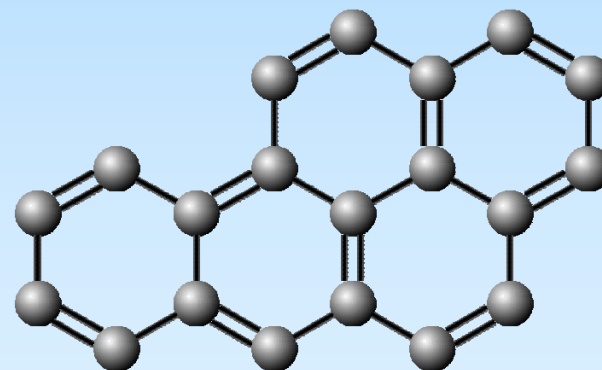
Engasjere ungdom i polare miljøtemaer og naturvitenskapelig forskning gjennom aktiv deltakelse i et utdanningsprosjekt som kombinerer praktiske skoleaktiviteter og vitenskapelig forskning på miljøgifter og mulige helseeffekter

- Få opp interessen for realfag blant tenåringer d å gjøre vitenskapelig korrekt prøvetaking som er viktig bidrag til miljøgift forskning og overvåking
- Få innsikt i transport, tilstedeværelse og effekter av miljøgifter ved å sammenligne dioksinnivåer i fisk fra Arktis med resten av verden
- Produsere et unikt globalt datasett for risikovurdering av dioksin-lignende stoffer i fisk verden overfor nasjonale og internasjonale myndigheter og forskningsmiljø
- Oppmuntre og tilrettelegge kommunikasjon mellom skolene, og mellom skolene og lokale forskningsmiljø, spesielt på polare temaer



Veiledning til prøvetaking

Dioksiner i matfisk



Gjennomføring

- Fase I: Prøvetaking av fisk (Skoler)
- Fase II: Analyse (NILU, + evt skoler)
- Fase III: Evaluering (Skoler)
- Fase IV: Rapportering (Skoler)

Fiskeart	Skolen velger den arten som er vanligst for konsum i deres lokalsamfunn
Prøvetype	Vi fokuserer på filét siden dette er mest vanlig å spise
Størrelse	Velg den størrelsen som er mest vanlig når dere skal spise fisken
Antall	Få gjerne tak i 5 fisker. 2 fisker kan brukes for testing av protokollen og 3 fisker for selve gjennomføring av protokollen. Det er veldig viktig å bruke rent utstyr (skalpell/kniv) for hver av de 3 filéene som skal sendes til NILU.

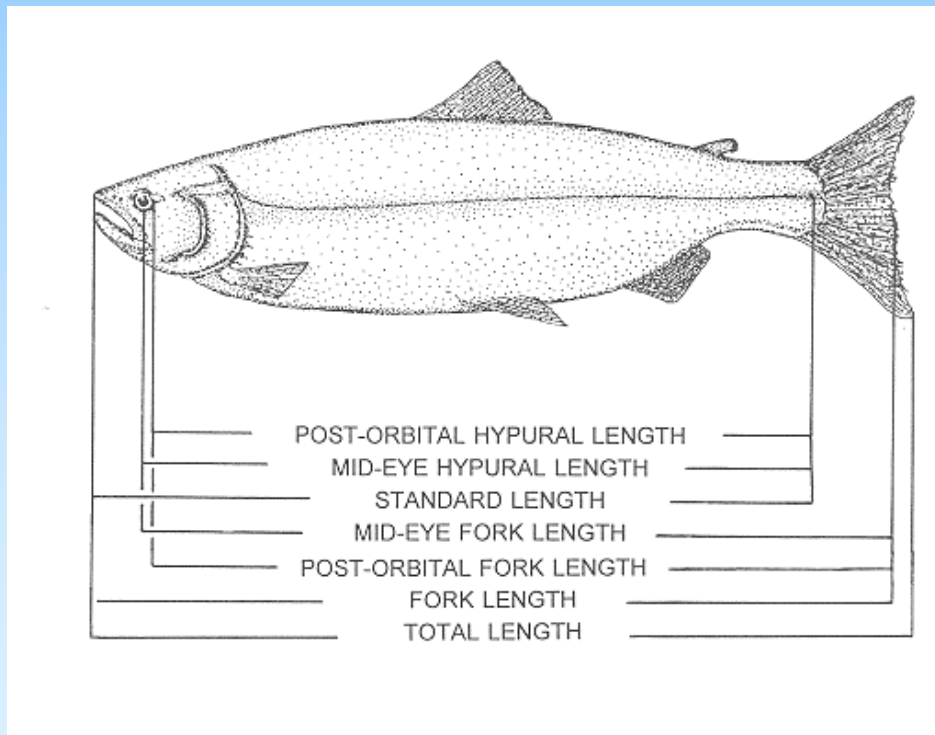
Fiskeutstyr	Bruk vanlig og lovlig fiskeutstyr som fiskestang, dorg, jukse eller garn, osv.
Type vann	Saltvann og ferskvann
Omgivelser	Der det er vanlig å fiske for konsum

Dataark for hver prøve

Navn på skole	
Adresse	
E-post (skole/lærer)	
Fiskemetode	
Dato for fiske	
Type og navn på prøvetaksingssted	
Lengde- og breddegrad (GPS)	
Nærmeste by/tettsted	
Nærmeste type industri	
Fisketype	
Lokalt navn på fisk	
Latinsk navn på fisk	
ID for fiskeprøven	
f.eks. ørret-filét-1	
Total vekt av fisk (i hele gram)	
Total lengde av fisk (i mm)	
Hunfisk/Hanfisk/Ukjent	
Umoden/Moden/Utgytt	
Otolitter samlet inn (sett X) Skjell samlet (sett X)	
Lengde av gonade (valgfritt) Vekt av gonade (valgfritt)	
Uvanlige observasjoner (f.eks. om det er parasitter, rar	

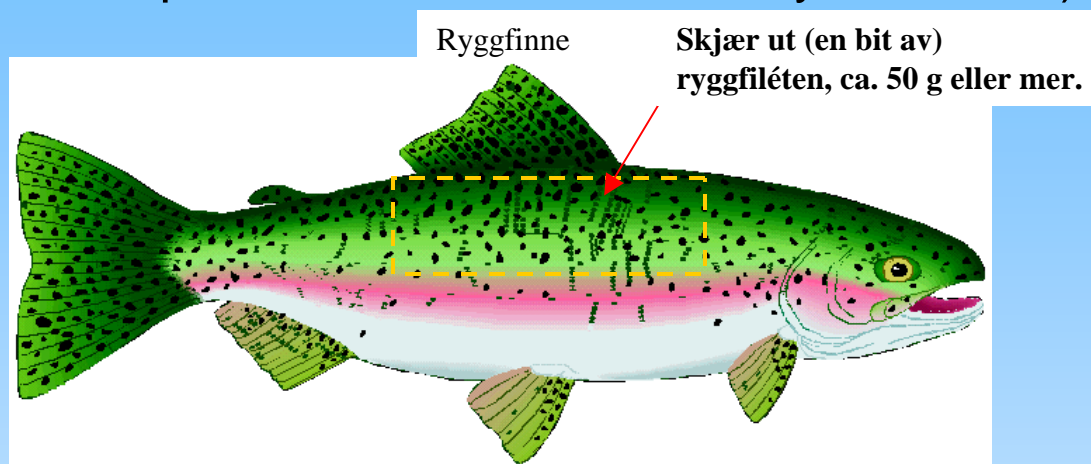
Prosedyre for prøvetaking

- **Mål total kroppsvekt av fisken (i gram). Bruk hansker og rent underlag med aluminiumsfolie på vekten. Fyll ut Dataarket.**
- **Mål total lengde av fisken (i mm), se Appendix 2. Legg fisken slik at halefinnen er spredd i tilnærmet naturlig stilling. Mål fra snutespiss til halefinnens bakkant i millimeter. Fyll ut Dataarket.**



Prosedyre for prøvetaking

- **Filétering av 3 fisk:** Engangsskalpeller eller rensete (HPLC eller pesticid renhet av aceton/sykloheksan) kniver



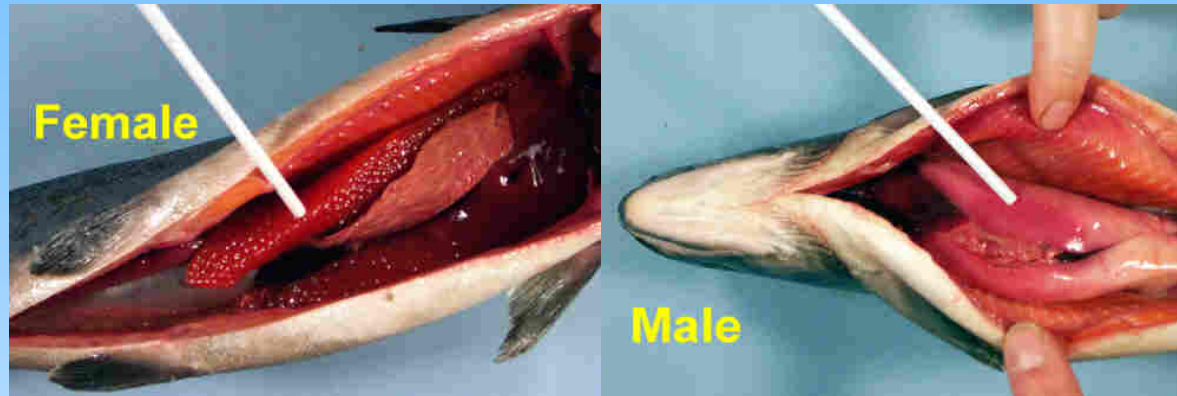
Bruk rent
(rustfritt) stål
utstyr, unngå
plastutstyr!

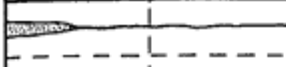

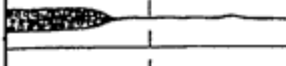


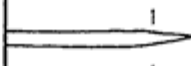
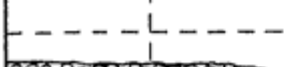


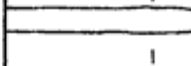
- **Pakk** ryggfilétprøven godt inn med **aluminiumsfolie**.
- Tape på en blyantskreven lapp med følgende informasjon:
 - Navn på skole**
 - ID for prøven**
 - Dato for prøvetaking**
- Legges i lukkete (ziplock) plastpose med samme skrevne informasjon. Dataark i pose legges ved og deretter alt i boks/konvolutt- **FRYSES MED EN GANG!**

HUSK: ID-merking på dataark og prøven må være identiske

Prosedyre for prøvetaking

- Bestemme type kjønn og grad av kjønnsmodning
Dissekere (saks/kniv) og se etter rogn eller melke (gonader)



HUNN	STADIUM	HANN	
	I		GJELDFISK Skal ikke gyte kommende høst
	II		
	III		GYTEFISK Skal gyte kommende høst
	V		
	VII-II		UTGYTT FISK Tidligere gytere
← Bukhulens lengde →		← Bukhulens lengde →	

Fyll inn dataarket med:

Hunfisk/Hanfisk/Ukjent

Umoden/Moden/Utgytt

(Lengde og vekt på gonade)

Figur først og fremst gyldig for salmonide fisk



Eksempel: Filetert laks med gonader (melke) i front. Moden hanfisk

Takk til Laestadiuskolan, Pajala, Sverige

Eksempler på saltvannsfisk

Torsk, hyse og sei
Kjønn og modningsgrad

Gonadene kan ses liggende på hver side av
svømmeblæren



Hyse (Haddock)



Sei (Saithe/Pollock)



Torsk (Cod)

Fotograf: E. S. Heimstad

Torsk, rogn → Hunkjønn, sannsynligvis umoden



Fotograf: E. S. Heimstad

Den største hysa viste seg å være en umoden hannfisk med melke.



De to minste var for unge, der gonadene kun vistes som strenger. Dette gjaldt også for småseiene. Eksempel nedenfor viser ufulgte gonader (strenger) fra en liten torsk.



Prosedyre for prøvetaking

- Valgfri læring: finne otolitter og aldersbestemme (en god og skarp kniv + liten pinsett)



- Skolene selv ordner med aldersbestemmelse. Enten selv via kvalifisert lærer eller fiskebiologer ved universitet/høyskole
Oppbevares i dramsglass med etanol. Husk blyantskreven papirlapp med ID

Filétering



Fiskefangst



Type kjønn og kjønnsmodning



Pakking og merking av prøven



Otolitter



Takk til Laestadiuskolan, Pajala, Sverige

Dokumentasjon ved rapportering

- Husk å ta bilder for dokumentasjon av riktig utført prøvetaking og bekreft bruk av rent utstyr i rapportering
- Fint om dere tar bilder av synlige gonader (rogn/melke), gjerne ved siden av den åpnete bukhulen.

Det er bedre med for mye informasjon enn for lite