

SINTEF NORLAB

Organiske forurensninger i drikkevann

Vannringen 13.02.2020

Hege Karlsen, Eirik Aas

Om oss

- SINTEF Molab fusjonerte med Kystlab under navnet SINTEF Norlab i 2019
- Største norske laboratorieselskap

—

SINTEF NORLAB



Kvalitet som verdi

NS-EN ISO-17025

Akkreditert av Norsk akkreditering

Test 032

Test 070

Godkjent for ansvarsrett

Miljø

Miljøsystemet følger ISO-14001



Analytisk kjemi

- 
- **Industrielle analyser**
 - Malmer, metaller og legeringer, kull/koks m.m.
 - **Miljøanalyser**
 - Produsert vann, sediment, byggavfall m.m.
 - **Vann**
 - Avløpsvann, bassengvann, rent vann
 - **Matvarer**
 - Mikrobiologiske analyser
 - **In-sourcing av laboratorier**
 - Drift av laboratorier
 - **Spesialanalyser**
 - Undersøkelser av type «hva er dette?»
 - **FoU-støtte**
 - Utvikling av metoder og laboratoriestøtte til industrielle FoU-prosjekt

Næringsmidler, mat og vann

- **Vann**
 - Analyser etter drikkevannsforskriften
 - Legionella
- Kvalitetssikringstjenester for næringsmiddelbedrifter
- Hygienekurs
- Håvbruk
 - Fett og fargeinnhold
 - Mikrobiologiske analyser

Eksempler på analytiske teknikker

ICP-OES

ICP-MS (kvadropol)

ICP-MS (høyoppløst)

XRF / XRD

GC-FID / GC-MS / GC-MS-MS

IC

TGA

SEM

Mikroskopi/elektronmikroskopi

Forbrenningsteknikker

CVAAS

KF

Preparative teknikker

ATPase

Mikrobiologiske analyser

Organiske forurensninger

- PAH
 - Akrylamid
 - Benzen
 - Vinylklorid
 - 1,2-dikloretan
 - Trihalometaner
 - Trikloreten
 - Tetrakloreten
 - Glyfosat / Pesticider
-



Organiske forurensninger

Tabell tilpasset fra 02:2018, 11.1: **Anbefalt matriks/provetype for utvalgte forbindelser**

P: foretrukket matriks; 0: valgfri matriks; N: ikke anbefalt matriks

Forbindelse	BCF	Log Kow	Vann	Sediment	Biota
PAH*	9-2200	5,8-6,7	N	P	P
Benzen	13	2,1	P	N	N
1,2-dikloretan	2-<10	1,5	P	P	P
Kloroform (Trihalometaner)	1,4-13	2,0	P	N	N

*Ikke egnet for overvåking i fisk da forbindelsene metaboliseres

Polyaromatiske hydrokarboner

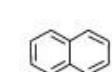
- **Hva:** to eller flere aromatiske ringer
- **Hvor:** fra forbrenning, oljeprodukter, for eksempel tjære
- **Hvorfor:** kreftfremkallende (benzo(a)pyren)
- **Eksponering:** i hovedsak i mat, luft (inne og ute)

—



Polyaromatiske hydrokarboner

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Polyaromatiske hydrokarboner	Bakgrunn 0-5 ng/l Hvis forurenset > 10 µg/L	0,10 µg/L
Benzo(a)pyren	-	0,010 µg/L



Naphthalene



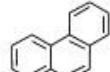
Acenaphthylene



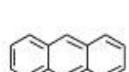
Acenaphthene



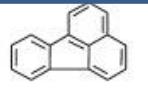
Fluorene



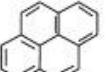
Phenanthrene



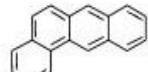
Anthracene



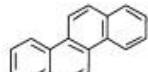
Fluoranthene



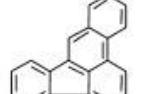
Pyrene



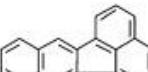
Benz[a]anthracene



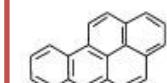
Chrysene



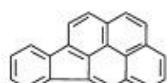
Benzo[b]fluoranthene



Benzo[k]fluoranthene



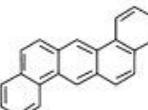
Benzo[a]pyrene



Indeno[1,2,3-c,d]pyrene

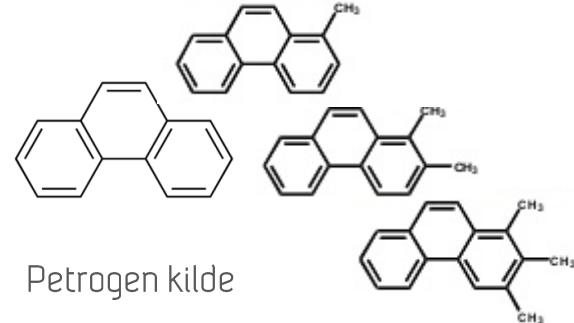
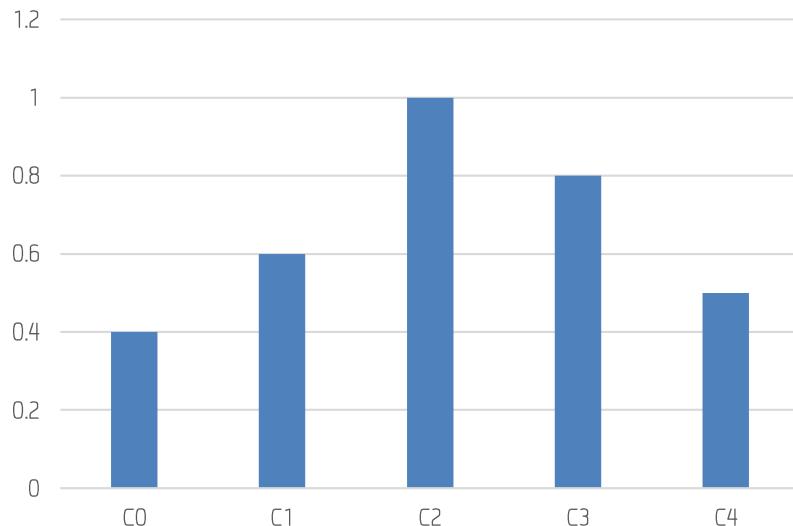
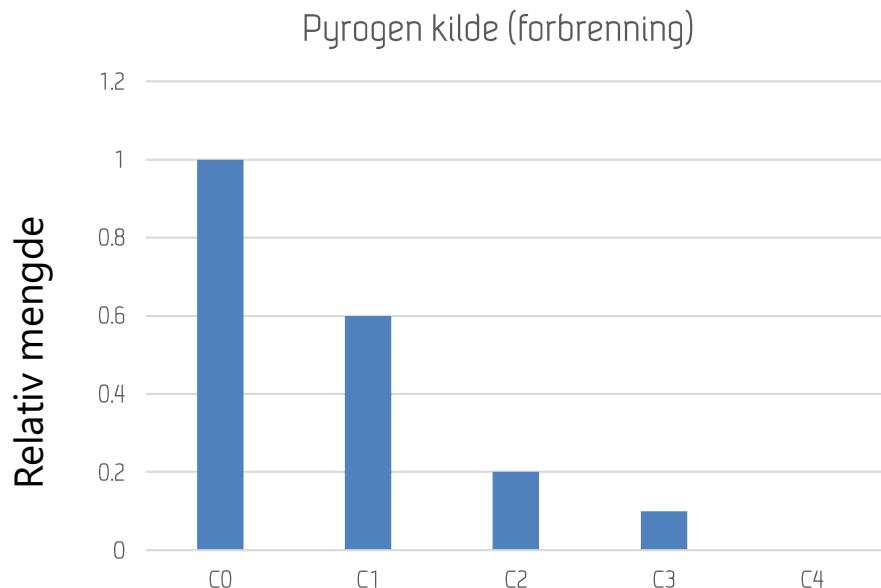


Benzo[g,h,i]perylene



Dibenz[a,h]anthracene

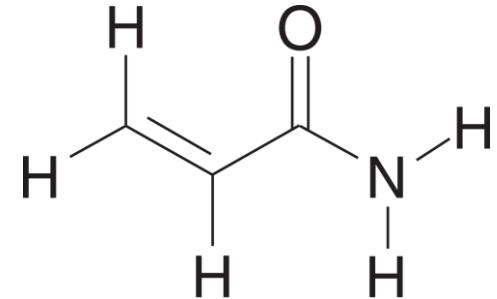
Polyaromatiske hydrokarboner



Akrylamid

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Akrylamid	< 2 µg/L (innimellan påvist i drikkevann)	0,10 µg/L

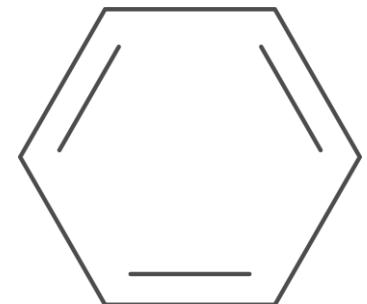
- **Hva:** amid, monomer
- **Hvor:** polyakrylamid (vannrensing), mat (varmebehandling), tetningsmasse (Romeriksporten)
- **Hvorfor:** kreftfremkallende (mus)
- **Eksponering:** mat



Benzen

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Benzen	< 5 µg/L (hvis tilstede)	1 µg/l

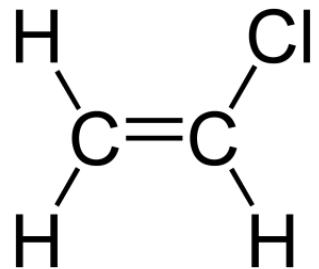
- **Hva:** monoaromat
- **Hvor:** bensin, råstoff industri, petroleumsindustri
- **Hvorfor:** kreftfremkallende, sentralnervesystemet
- **Eksponering:** Luft og vann



Vinylklorid

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Vinylklorid	Overflatevann: ikke vanlig påvist Drikkevann: < 10 µg/L Grunnvann;brønn: mye høyere (hvis kilde)	0,5 µg/L

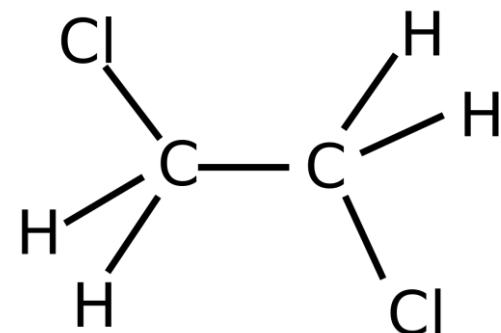
- **Hva:** klorert alken, monomer
- **Hvor:** PVC-rør, produksjon av PVC, nedbrytning av klorerte løsemiddel (trikloreten og tetrakloreten)
- **Hvorfor:** kreftfremkallende
- **Eksponering:** Innånding, drikkevann (når PVC-rør)



1,2-dikloretan

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
1,2-dikloretan	Drikkevann: noen µg/L (sjeldent alene)	3,0 µg/L

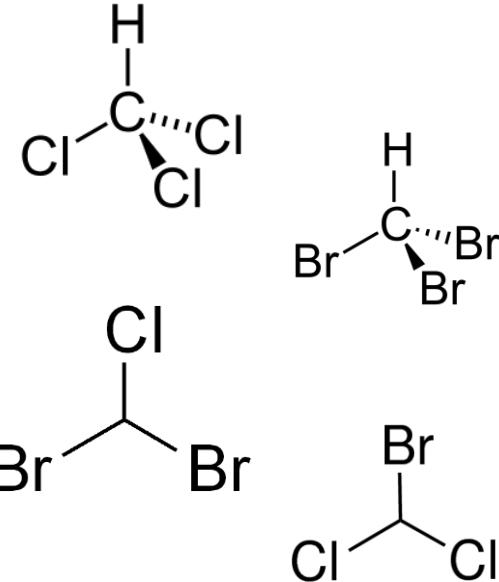
- **Hva:** klorert løsemiddel
- **Hvor:** produksjon av vinylklorid / bensin / industri,
- **Hvorfor:** mulig kreftfremkallende
- **Eksponering:** utendørluft (by)



Trihalometaner

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Trihalometaner, totalt (kloroform, bromoform, dibromklormetan og bromdiklormetan)	Ikke forventet i råvann Tilstede i klorert vann, men oftest < 100 µg/L (kloroform dominant)	100 µg/L

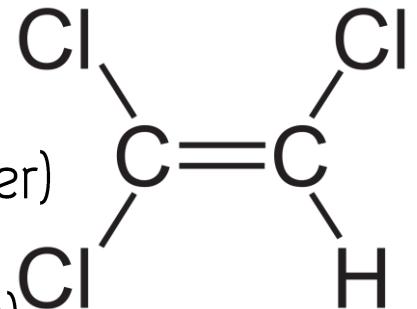
- **Hva:** halogenerte løsemidler
- **Hvor:** dannes i drikkevann (organisk materiale + klor)
- **Hvorfor:** Mulig kreftfremkallende, genotoksisk
- **Eksponering:** drikkevann, innendørsluft (fra drikkevann), dusj (hud, innånding), mat



Trikloreten

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Trikloreten	Overflatevann: < 1 µg/L Grunnvann: < 100 µg/L	10 µg/L (Sum tetrakloreten + trikloreten < 10µg/L)

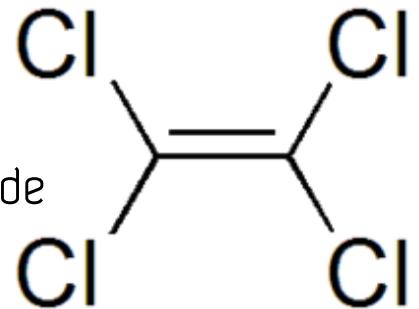
- **Hva:** klorert løsemiddel
- **Hvor:** fettfjerning, deponier
- **Hvorfor:** svak genotoxisk (men mer skadelige metabolitter)
- **Eksponering:** luft (med mindre drikkevannet er forurensset)



Tetrakloreten

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Tetrakloreten	Drikkevann: < 3 µg/L Brønnvann/grunnvann: opp til 1 mg/L	10 µg/L (Sum tetrakloreten + trikloreten < 10µg/L)

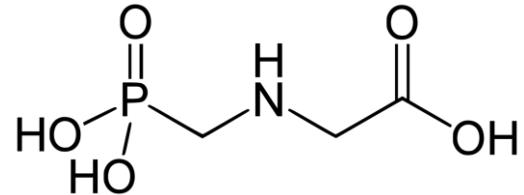
- **Hva:** klorert løsemiddel
- **Hvor:** rensing, fettfjerner
- **Hvorfor:** sentralnervesystemet, lever, nyrer, mulig kreftfremkallende (under anaerobe forhold, omdannes til vinylklorid)
- **Eksponering:** vanlig (vann, luft, mat)



Glyfosat (Pesticid)

Forbindelse	Tilstedeværelse (WHO)	Grenseverdi (drikkevann)
Glyfosat	-	Plantevernmidler, enkeltvis: 0,10 µg/L Plantevernmidler, totalt: 0,5 µg/L

- **Hva:** bredspektret plantevernmiddel
- **Hvor:** landbruk, skogdrift, akvatisk ugress fjerning
- **Hvorfor:** antatt lav toksisitet, vanlig i bruk
- **Eksponering:** «antar minimal spredning»



Analyseteknikker

forbindelse	(PT)-GC-PD	(PT)-GC-ECD	GC-MS	PT-GC-MS HS-GC-MS	GC-TID	LC-MS	HPLC-FD
PAH			++				++
Akrylamid					+		+
Benzen				++			
Vinylklorid	++	++		+			
Benzen				++			
1,2-dikloretan		+++		+++			
Trihalometaner		+++	+++	+++			
Trikloreten Tetrakloreten	+++	+++	+++	+++			
Pesticider						++	