

Miljøfremmede stoffer i regnvandsafstrømning

Heidi Birch

PhD-studerende på DTUMiljø

Vejledere: Peter Steen Mikkelsen og Hans-Christian
Holten Lützhøft

Finansieret af Københavns Energi, DTU og
Videnskabsministeriet

Miljøfremmede stoffer i regnvandsafstrømning

- Forurening af regnvandsafstrømning
- Hvordan vurderes stoffers skadelighed?
- Hvilke stoffer er vi mest bekymrede for?
- Hvordan måles stofferne?

Regnvandsafstrømning er ikke rent

- Testet vejvand var toksisk overfor daphnier og alger
- Sediment fra vejvandsbassin meget toksisk for daphnier og alger
- I EU-projektet Daywater er der identificeret over 650 potentielle miljøfremmede stoffer i regnvandsafstrømning.

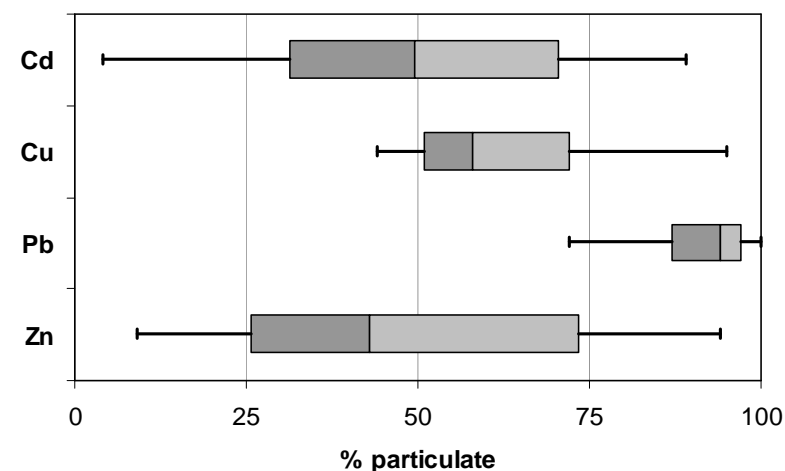
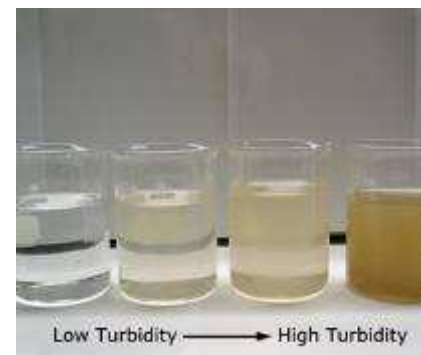


Kjølholt, J., Stuer-Lauridsen, F., Baun, A. og Arnbjerg-Nielsen, K., 2001: Biologiske effekter af toksiske stoffer i regnbetingede udløb. Miljøprojekt Nr. 610 2001, Miljøstyrelsen.

Eriksson, E., A. Baun, L. Scholes, A. Ledin, S. Ahlman, M. Revitt, C. Noutsopoulos and P. S. Mikkelsen, *Selected stormwater priority pollutants - a European perspective*, Science of the Total Environment, 383, 41-51, 2006

Partikler i regnvandsafstrømning

- Partikler i regnvandsafstrømning er vigtige fordi:
 - Store mængder suspenderet stof kan skade det vandmiljøet.
 - Mange stoffer (f.eks. Nonylphenol, DEHP, PCB, tungmetaller og PAH'er) sorberer til det suspenderede stof i det afstrømmende vand, specielt til de små partikler, som er de sværeste at fjerne.



Simon Toft Ingvertsen, 2008

Regnvandsafstrømning

Parameter i µg/l	Regnvand	Afstrømning fra tage, tegl, beton, fiber cement, bitumen, glas uden zink tagrender og nedløbsrør	Afstrømning fra trafikerede områder: Hovedveje	MST Kvalitetskriterier for overfladevand (Bek. 1669 & 921)	AA-EQS som foreslået i forbindelse med Vandramme- direktivet
Cd	0.7	0.8	1.9	5	0.08-0.25
Zn	80	370	407	110	
Cu	11	153	97	12	
Pb	9	69	170	3.2	7.2
Ni	2	4	11	160	20
Cr	3	4	11	10	
PAH	0.39	0.44	1.65	0.001	0.05*

*For Benzo(a)pyren

Göbe, P., Dierkes, C. og Coldewey, W.G, *Storm water runoff concentration matrix for urban areas*, Journal of Contaminant Hydrology 91, s. 26-42, 2007

Hvordan vurderes stoffers skadelighed?

Hvordan vurderes stoffers skadelighed?

- RICH: Identifikation af kemisk farlighed
 - Sorption / Flygtighed
 - relevant i vandfase eller sedimentfase
 - Tekniske problemer
 - Nedbrydelighed
 - Bioakkumulerbarhed
 - Toksicitet
 - Hormonforstyrrende
 - Kræftfremkaldende

Filter 1a:
Water phase compounds

Volatility from aqueous solution

	L	M	H
L			
M			
H			

Affinity to suspended solids

Filter 4:
Resistance to biodegradation vs. toxicity

Toxicity

	L	M	H
L			
M			
H			

Resistance to biodegradation

Filter 3:
Resistance to biodegradation vs. bioaccumulation

Bioaccumulation

	L	M	H
L			
M			
H			

Resistance to biodegradation

Baun, A., Eriksson, E., Ledin, A. and Mikkelsen, P.S., *A methodology for ranking and hazard identification of xenobiotic organic compounds in urban stormwater*, Science of the Total Environment, Vol. 370, pp 29-38, 2006

Eksempel: RICH for phthalater

Profiles for Phthalates

Water						
Compound	CAS No.	Distribution	Problem	PB	PT	CMRE
DBP (Di-n-butylphthalate)	84-74-2	Yellow	Yellow	Red		
DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalate)	117-81-7	Green				
DEP (Diethyl phthalate)	84-66-2	Yellow	Yellow	Green		Red
Di(2-ethylhexyl) adipate	103-23-1	Green				
DMP (Dimethyl phthalate)	131-11-3	Green				

Sediment						
Compound	CAS No.	Distribution	Problem	PB	PT	CMRE
DBP (Di-n-butylphthalate)	84-74-2	Yellow	Yellow	Red		
DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalate)	117-81-7	Yellow	Yellow	Red		
DEP (Diethyl phthalate)	84-66-2	Yellow	Yellow	Green		Red
Di(2-ethylhexyl) adipate	103-23-1	Yellow	Yellow	Red		
DMP (Dimethyl phthalate)	131-11-3	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green

Hvilke stoffer er vi bekymrede for?

Hvilke stoffer er vi bekymrede for?

- I EU-projektet 'DayWater' er der udarbejdet en liste af prioriterede stoffer i regnvandsafstrømning ud fra:
 - Kildeidentifikation (EU) & Lovgivning
 - RICH - klassificering
 - Valg af repræsentative stoffer
- Risikovurdering af stoffer i Harrestrup Å:
 - Sammenligning af målte værdier i forbindelse med NOVA-2003 med toksicitet af stofferne & RICH karakterisering

Eriksson, E., A. Baun, L. Scholes, A. Ledin, S. Ahlman, M. Revitt, C. Noutsopoulos and P. S. Mikkelsen, *Selected stormwater priority pollutants - a European perspective*, Science of the Total Environment, 383, 41-51, 2006.

Eriksson, E., Baun, A., Mikkelsen, P.S. and Ledin, A., *Risk assessment of xenobiotics in stormwater discharged to Harrestrup Å, Denmark*, Desalination, Vol. 215, pp 187-197, 2007

Hvilke stoffer er vi bekymrede for?

	Daywater, EU-projekt, prioriterede stoffer i regnvandsafstrømning i EU	Risikovurdering af stoffer i Harrestrup Å
Basis Parametre	BOD, COD, SS, N,P,pH	Ikke medtaget
Metaller	Zn, Cd, Cr(VI), Cu, Ni, Pb, Pt,	Ikke medtaget
PAHer	Naphthalen, Pyren, Benzo(a)pyren,	Acenaphthen, Fluoranthen, Fluoren, Pyren
Pesticider	Terbutylazin, Pendimethalin, Phenmedipham, Glyphosat	Terbutylazin, Diuron, Isoproturon, MCPA, Glyphosat,
Andre	Nonylphenol & ethoxylater, PCP, DEHP, PCB 28, MTBE	Nonylphenol, LAS, Dinitro-o-cresol

Vandrammedirektivstoffer

Alachlor	Fluoranthen	Pentachlorphenol
Anthracen	Hexachlorbenzen	Polyaromatiske kulbrinter
Atrazin	Hexachlorbutadien	-(benzo(a)pyren)
Benzen	Hexachlorcyclohexan (gamma-isomer, lindan)	-(benzo(b)fluoranthen)
Bromerede diphenylethere	Isoproturon	-(benzo(g,h,i)perylene)
Cadmium og cadmiumforbindelser	Bly og blyforbindelser	-(benzo(k)fluoranthen)
C10-13-chloralkaner	Kviksølv og kviksølvforbindelser	-(indeno(1,2,3-cd)pyren)
Chlorfenvinphos	Naphthalen	Simazin
Chlorpyrifos	Nikkel og nikkelforbindelser	Tributyltinforbindelser (tributyltin-kation)
1,2-dichlorethan	Nonylphenoler (4-(para)- nonylphenol)	Trichlorbenzener (1,2,4- trichlorbenzen)
Dichlormethan	Octylphenoler (para-tert- octylphenol)	Trichlormethan (chloroform)
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Pentachlorbenzen	Trifluralin
Diuron		
Endosulfan (alpha-endosulfan)		

Blå: Med på Daywater listen

Rød: Risiko, Harrestrup Å

Hvordan kan stoffer i regnvandsafstrømning måles?

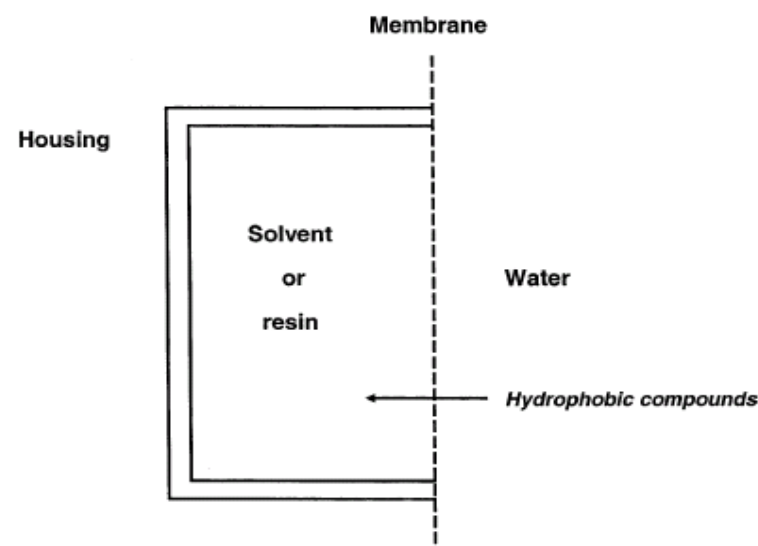


Hvordan kan stoffer i regnvandsafstrømning måles?

- **'Grab-samples'** – punktmåling af koncentration
 - **Flow-proportionelle samplere** – middelkoncentration (dag/hændelse)
 - **Biomarkører** – påvirkning af indikatororganismer
 - **Bioassay** – akut toksicitet af prøve
 - **Biological early warning systemer** – akut toksicitet *in situ*
 - **Passive samplere** – middelkoncentration af opløst stof (2-4 uger)
 - **Immunoassay** – hurtig *in situ* måling af koncentration
 - **Censorer/biocensorer** – kontinuert monitorering
- } Traditionelle metoder
 } Måling af toksicitet

Passive samplere

- Fordele
 - Giver middelkoncentration i én måling
 - Ikke dyr installation på stedet
 - Opkoncentrering på stedet (Bedre detektionsgrænse?)
- Ulemper
 - Kvalitetsprocedurer ikke fuldt beskrevet
 - Kun få test i meget dynamiske systemer
- ?
 - Måler opløst koncentration



Stuer-Lauridsen, F., *Review of passive accumulation devices for monitoring organic micropollutants in the aquatic environment*, Environmental Pollution, Vol. 136, pp. 503-524, 2005

