

# Regnvandskvalitet

HVOR KOMPLEKST ER DET ?

- OG HVOR SIMPELT KAN VI GØRE DET ?

Workshop, Teknologisk Institut  
2. marts 2018

SIMON TOFT INGVERTSEN



# ”Beslutningstrappen”



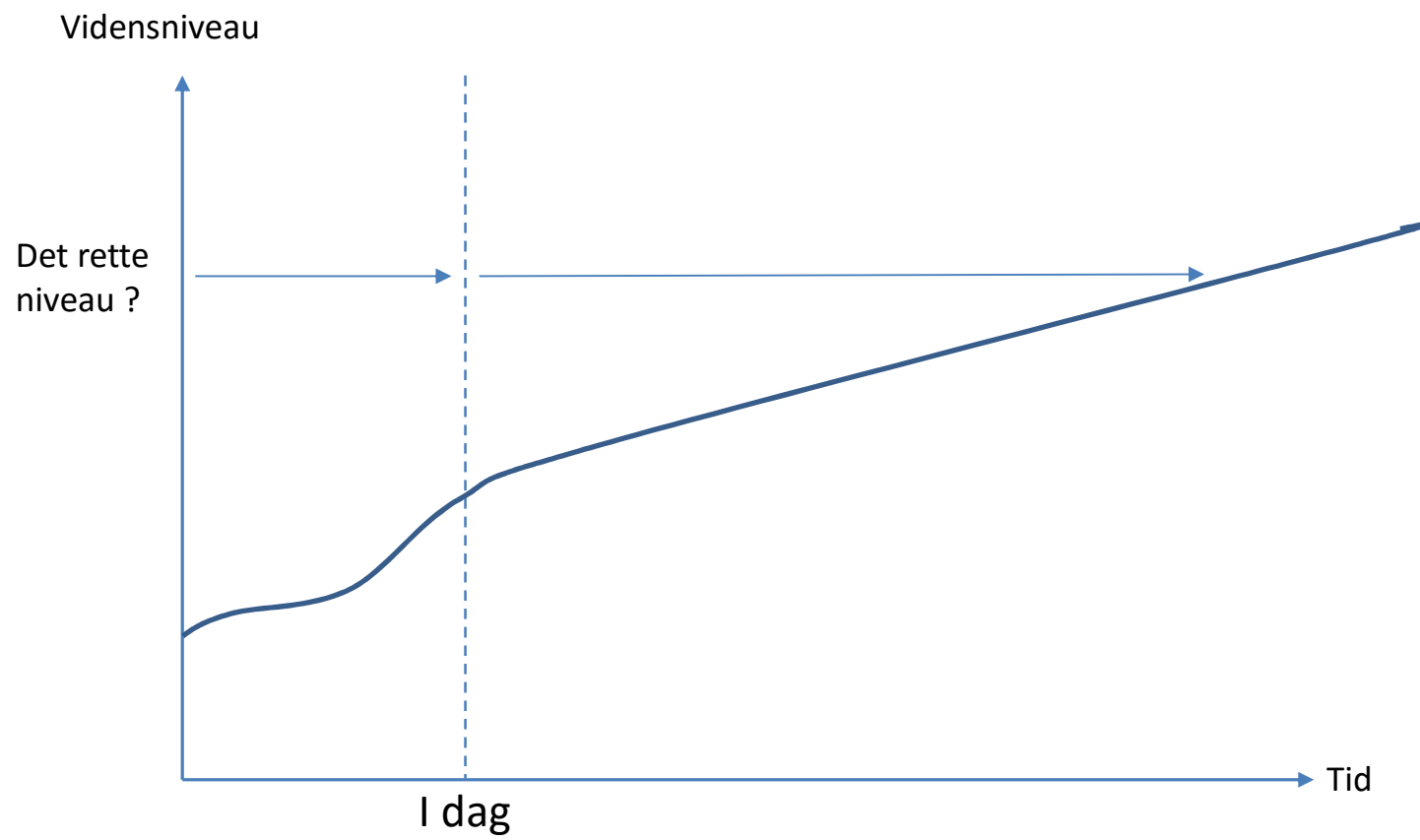
Hvor forurennet?



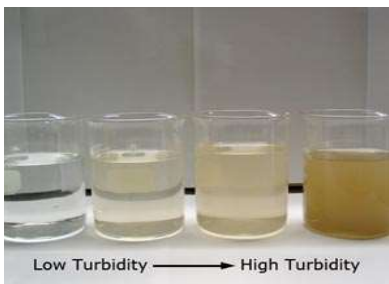
Hvilke krav?



Hvordan renses?



# forureningsrammen



**Suspenderet stof  
(partikler)**

**Tungmetaller**

**Miljøfremmede org.  
stoffer**

**Patogener**

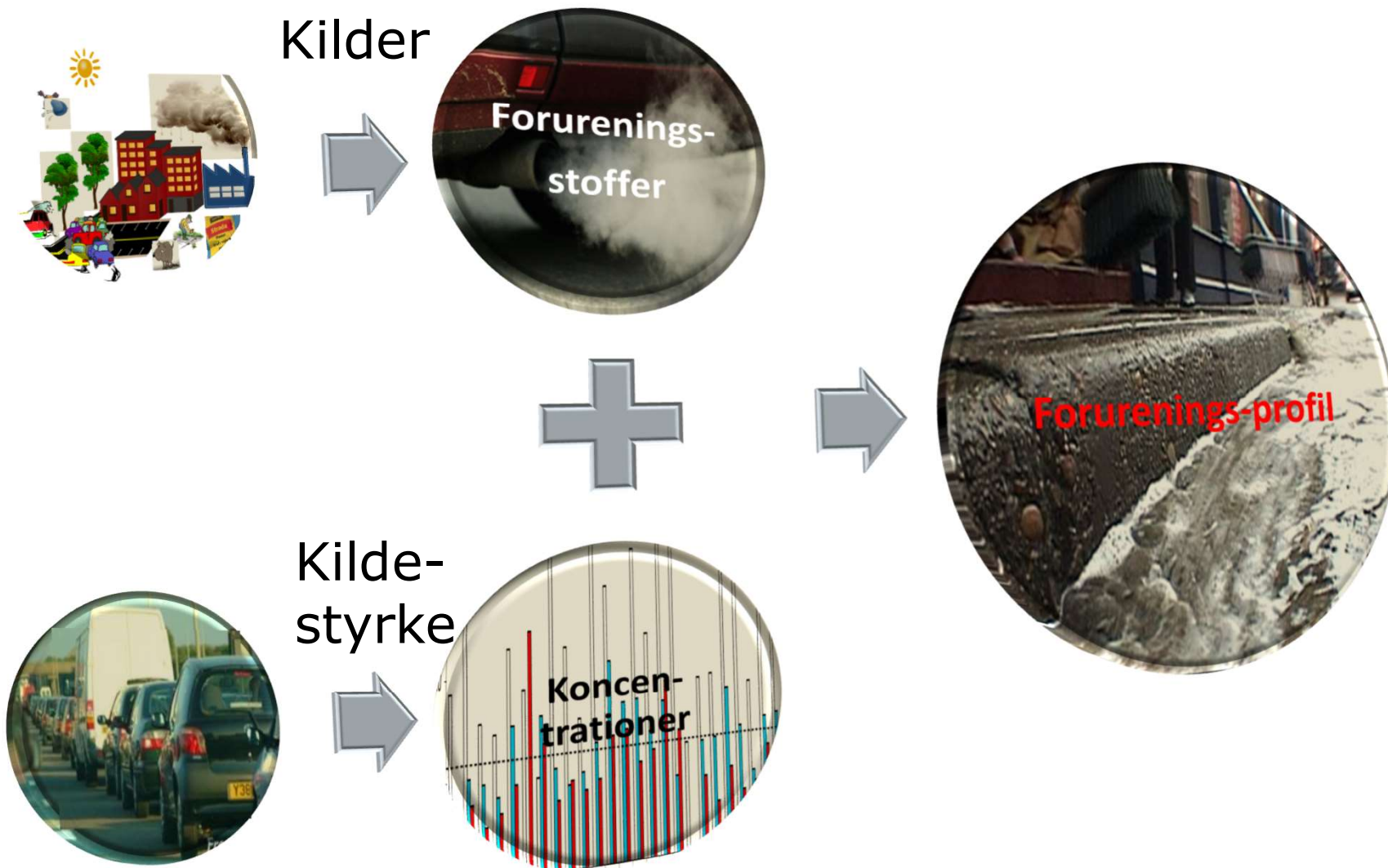
**Næringsstoffer,  
org. materiale**

**Vejsalt**





# forureningsprofil



# Faktorer der påvirker forureningsprofilen

- Akkumulering:
  - Bytypologi og aktiviteter
  - Trafikintensitet
  - Diffus forurening
  - Tørvejrperioden
  - Sæson
  - Vind og turbulens
- Afvaskning:
  - Regnintensitet (first flush?)
  - Regnens varighed (fortynding af forureningen)
  - Materialers overflade, hældning og alder
  - Partikelstørrelsesfordeling



# Faktorer der påvirker vores fortolkning

- **PRØVETAGNING:**
  - Automatisk el. manuel
  - Stikprøver el. flow-/tidsproportionale prøver
  - Hvor stort volumen ift. det totale?
  - Hvornår på døgnet?
  - Hvornår på året?
  - Hvor og hvordan opsamles prøven?
  - Anvendte materialer?
- **PRØVEBEHANDLING:**
  - Opbevaringstid
  - Opbevaringstemperatur
- **ANALYSE:**
  - Forbehandling
  - Analysemetode
  - Replikater
- **DATABEHANDLING**





# Forståelsen af forureningsprofilen

Av for en indbygget usikkerhed





# Tilbage til praksis

Mange metoder til vurdering af regnvandskvalitet i det enkelte projekt

Eks. via

Separatvand ([www.separatvand.dk](http://www.separatvand.dk) )

Rapport, Naturstyrelsen (SVANA)

Vand i Byer

US National Stormwater Quality Database

Egne målinger/erfaringer

mv.



# Regnvandskvalitet: beregningsværktøj

Overfladekategori	Reduceret areal (red Ha)	Andel af samlet vandmængde
Haver og græsarealer med dræn		
Centrale bymiljøer		
Kunstgræsbaner med dræn		
Grønne tage		
Tage af kobber, kobbertagrender el. -inddækning		
Tage af zink, zinktagrender el. -inddækning		
Tage af andre materialer		
Veje (ÅDT < 5.000 køretøjer)	1	1,00
Veje (ÅDT 5.000-15.000 køretøjer)		
Veje (ÅDT > 15.000 køretøjer)		
P-pladser		
P-pladser for busser og lastbiler		
Industriområder		
Oplagspladser til skrot og affald		
Lave boligområder		
Høje boligområder		
<b>Total reduceret areal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fortyndingsfaktor	Marint vandområde			Ferskt vandområde			Grundvand				
	Parametre	Enhed	Beregnet	Miljøkvalitets-	PEC/PNEC	Beregnet	Miljøkvalitets-	PEC/PNEC	Beregnet	Grundvands-	PEC/PNEC
			Koncentration	krav	forhold	Koncentration	krav	forhold	Koncentration	kvalitetskriterium	forhold
			1			1			1		
<b>Næringsstoffer</b>											
Total-P	mg/l	0,17	1,5	0,11	0,17	1,5	0,11	0,17	0,15	1,1	
Total-N	mg/l	1,5	8	0,19	1,5	8	0,19	1,5			
<b>Metaller</b>											
Zink	µg/l	36			36			36	100	0,36	
Zink filt	µg/l	14	7,8	1,8	14	7,8	1,8	14			
Kobber	µg/l	16			16			16	100	0,16	
Kobber filt	µg/l	7,3	1	7,3	7,3	1	7,3	7,3			
Bly	µg/l	3,5			3,5			3,5	1	3,5	
Bly filt	µg/l	0,25	1,3	0,19	0,25	1,2	0,21	0,25			
<b>PAH</b>											
Acenapthen	µg/l	0,018	0,38	0,047	0,018	3,8	0,0047	0,018			
Fluoren	µg/l	0,0050	0,23	0,022	0,0050	2,3	0,0022	0,0050			
Phenanthren	µg/l	0,036	1,3	0,028	0,036	1,3	0,028	0,036			
Fluoranthren	µg/l	0,080	0,0063	13	0,080	0,063	1,3	0,080	0,1	0,80	
Pyren	µg/l	0,073	0,0017	43	0,073	0,0046	16	0,073			
Benz(a)pyren	µg/l	0,036	0,00017	210	0,036	0,00017	210	0,036	0,01	3,6	
Benz(b)fluoranthren	µg/l	0,11			0,11			0,11		1,1	
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/l	0,039			0,039			0,039			
Benz(ghi)perylene	µg/l	0,049			0,049			0,049	0,1		
Sum PAH	µg/l	0,42			0,42			0,42			
<b>Phthalater</b>											
DBP	µg/l	0,43	0,23	1,9	0,43	2,3	0,19	0,43			
BBP	µg/l	0,071	0,75	0,095	0,071	7,5	0,0095	0,071			
DEHP	µg/l	8,6	1,3	6,6	8,6	1,3	6,6	8,6	1	8,6	
DEHA	µg/l		0,07			0,7					
<b>Øvrige org. Stoffer</b>											
Bisphenol A	µg/l	0,38	0,01	38	0,38	0,1	3,8	0,38			
<b>Pesticider</b>											
2,6-diklorbenzamid (BAM)	µg/l		7,8			78			0,1		
Isoproturon	µg/l	0,0030	0,3	0,010	0,0030	0,3	0,010	0,0030	0,1	0,030	
Mechlorprop	µg/l	0,0020	1,8	0,0011	0,0020	18	0,00011	0,0020	0,1	0,020	



## Data oversigt

Dette faneblad viser 75% fraktillerne for de enkelte parametre for hver overfladekategori. Specuelt for PAH'erne er det vigtigt at være opmærksom på at 75% fraktilen kan indeholde mange koncentrationer under detektionsgrænsen.

Cellernes farvemærkning viser antallet af prøver, som 75% fraktilen bygger på. Rød: Ingen data; Orange: 1-4 prøver; Grøn: > 4 prøver  
 Du kan bruge oversigten til at se, hvilke overfladekategorier som bidrager mest til belastningen med enkelte parametre.

### Antal prøver

Ingen data:

<5 data:

5 data og opefter:



Parameter	Enhed	Gårde og haver			Tage			Veje			P-pladser		Industri		Boligområder		
		Haver og græsarealer	Centrale bymiljøer	Kunstgræsbaner	Grønne tage	Tage/tagren der/inddækn inge af kobber og blø	Tage/tagren der/inddækn inge af zink	Tage af andre materialer	Veje (ADT < 5.000)	Veje (ADT 5.000- 15.000)	Veje (ADT > 15.000)	P-pladser	P-pladser for busser og lastbiler	Industri-områder	Oplagspladser til skrot og affald	Lave boligområder	Høje boligområder
Ledningsevne	mS/m			2.000		28	28	28	10,0	220		4,9			520	55	
Suspenderet Stof	mg/l		4,9	17		8,1	7,5	8,1	28	800	190	27		44	680	48	62
BOD	mg/l			7,3		3,7	3,7	3,7	6,0	12		12			490	8,6	5,2
COD	mg/l			110		17	17	17	44	310		150		54	1.200	56	69
<b>Næringssalte</b>																	
Total-P	mg/l		0,14	0,59		0,13	0,13	0,13	0,17	0,97	0,24	0,15		0,23	3,4	0,23	0,21
Total-N	mg/l		2,2	3,5		2,4	2,4	2,4	1,5	5,1	2,6	1,6		2,7	28	2,7	2,1
<b>Metaller</b>																	
Zink	µg/l		710	57		150	5.900	150	36	590	570	57		160	2.500	250	100
Zink filt	µg/l		360	12		15	3.300	15	14	20		20				320	46
Kobber	µg/l		7,4	8,4		3.200	4,8	4,8	16	160	130	20		33	540	7,8	21
Kobber filt	µg/l		7,7	8,4			4,8	2,4	7,3	17		8,4				2,7	14
Bly	µg/l		34	1,6		0,44		0,44	3,5	58	32	2,4		11	480	7,6	6,7
Bly filt	µg/l		9,5	0,28		0,47	19	0,47	0,25	0,38		0,25				0,25	
<b>PAH</b>																	
Acenapthen	µg/l		0,0050	0,010		0,0050	0,0050	0,0050	0,018	0,0088		0,0050		0,039	0,10	0,0050	0,0050
Fluoren	µg/l		0,0050	0,0050		0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,026		0,0050		0,050	0,46	0,0050	0,0050
Phenanthren	µg/l		0,0085	0,0050		0,016	0,016	0,016	0,036	0,20		0,081		0,050	2,4	0,025	0,020
Fluoranthren	µg/l		0,012	0,0050		0,0050	0,0073	0,0050	0,080	0,38		0,17		0,050	1,8	0,023	0,030
Pyren	µg/l		0,023	0,0050		0,0065	0,0065	0,0065	0,073	0,40		0,12		0,12	1,6	0,032	0,030
Benz(a)pyren	µg/l		0,0050	0,0050		0,0050	0,0050	0,0050	0,036	0,075		0,032		0,059	0,34	0,0050	0,011
Benz(b)k)fluoranthren	µg/l		0,0050	0,0050		0,0050	0,0050	0,0050	0,11	0,28		0,14		0,095	0,78	0,041	0,040
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/l		0,0050	0,0050		0,0050	0,0050	0,0050	0,039	0,075		0,025		0,049	0,27	0,013	0,010
Benz(ghi)perylene	µg/l		0,0050	0,0050		0,0050	0,0050	0,0050	0,049	0,10		0,065		0,061	0,31	0,021	0,020
Sum PAH	µg/l		0,067	0,0088		0,011	0,011	0,011	0,42	1,8		0,63		0,11	8,2	0,14	0,16
<b>Phthalater</b>																	
DBP	µg/l			0,25							0,13			0,10	5,6	0,25	0,10
BBP	µg/l			0,050							0,050			0,10	1,2	0,25	0,10
DEHP	µg/l			2,0					8,6	2,2	5,6	5,8		11	37	1,4	14
DEHA	µg/l			0,050										0,10	0,67	0,25	0,10

# STORM TAC: ET MERE INTERNATIONALT PERSPEKTIV

**StormTac Web - database**  
v. 2018-01-03

Runoff coefficients - data base

**RUNOFF**

Baseflow concentrations - data base

Stormwater concentrations - data base

Stormwater concentrations - standard

% dissolved in stormwater - data base

Seasonal stormwater concentrations

**POLLUTANT TRANSPORT**

Surface water concentrations - data base

% dissolved in surface water - data base

**RECEIVING WATER**

Reduction efficiencies - data base

Irreducible concentrations - data base

Dissolved reduction efficiencies

Seasonal reduction efficiencies

**POLLUTANT TREATMENT**

**Unlock / lock boxes (sheets) (a password is required)**

Click

**StormTac Web - database**

**GUIDE**  
Click on the boxes to come to the sheet with corresponding data. In that sheet, click on the box Home to come back to this sheet.

**Boxes with black text** Open for all.  
**Boxes with white text** Open for users whom have a Licence on StormTac Web. A password is required to unlock these boxes (sheets); please click on the box above! The users can get this password from the flowchart in StormTac Web hovering at the yellow data base symbol.

**INFORMATION - USE OF THE DATA**  
The data is updated continuously with new data from more substances, land uses and treatment facilities.

To calculate total pollutant transport in e.g. stormwater sewers or ditches, both stormwater and baseflow needs to be calculated, using land use specific runoff coefficients for stormwater and infiltration coefficients for baseflow (i.e. inleaching groundwater and attached drainage).

To design stormwater treatment facilities and to calculate their reduction efficiencies, the total incoming pollutant concentration to the facility is needed as input, as well as other site specific input parameters such as the size of the facility in relation to its reduced watershed area, the share of vegetation, bypass fraction, hydraulic efficiency (form) and the flow detention volume over the permanent volume.

Therefore, stormwater concentration data from different land uses cannot be used alone to calculate pollutant transport and to design treatment facilities from a watershed area. Concentration or load from baseflow are also needed. Furthermore, the reduction efficiency must be calculated from site specific parameters, i.e. do not use the general data from this database for this calculation!

A software such as StormTac Web is recommended for these calculations. This software includes many parameters not presented in this data base, even if much data is presented here that is implemented in StormTac Web. Please do not refer to the use of StormTac Web if the data is used for calculations outside of this software. However, please refer to the "StormTac Web - database, v. ..." if you use the data.

**CONTACT**  
Contact for feedback of data or for info on the stormwater and recipient model StormTac Web:  
[info@stormtac.com](mailto:info@stormtac.com)  
[www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

www.stormtac.com

# Afrunding

- Vi skal huske at kompleksiteten i virkeligheden er enorm. Derfor er der behov for ”oplyst forsimpning” af tingene. men vi bør finde niveauet sammen - som branche.
- Er vi forblændede af at ville forstå vandets forureningsgrad i hvert projekt? Eller kan vi måske med fordel gå lidt mere efter mavefornemmelsen/den sunde fornuft/næsen/erfaringen?
- Screeningsværktøjer er OK - men tag dem for hvad de er.
- Hvad med en tilskudsordning til at generere viden til alles bedste?



# Spørgsmål eller uddybninger.



Kontakt:  
Simon Toft Ingvertsen  
[sti@envidan.dk](mailto:sti@envidan.dk)  
Mob. 40 63 03 00