



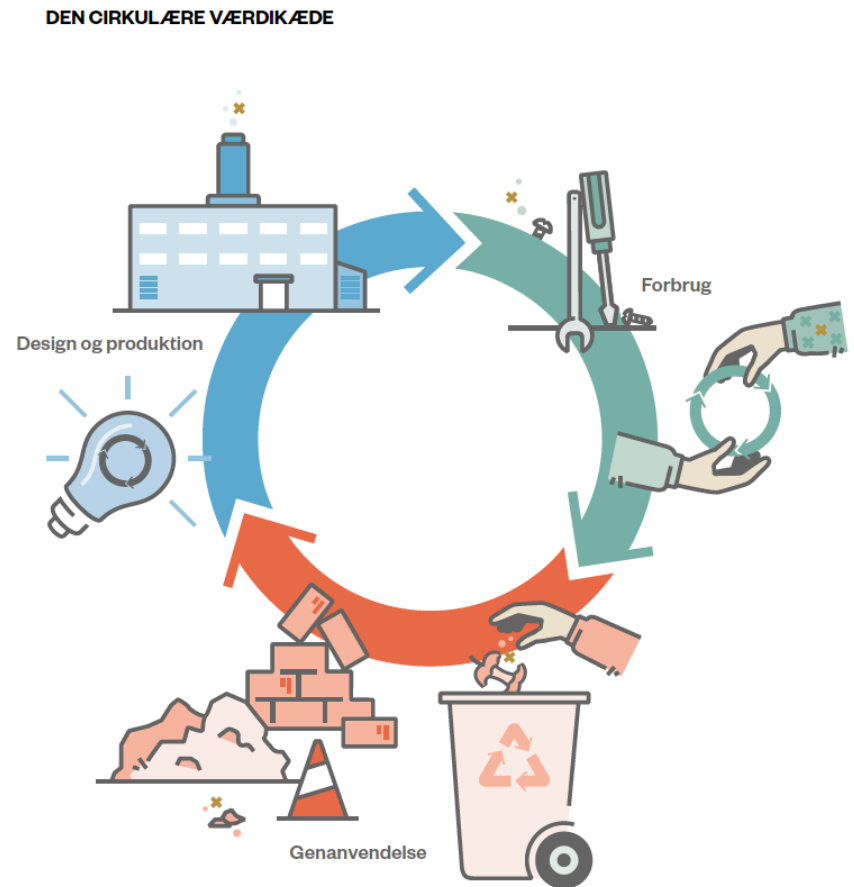
Fra renseanlæg til ressourceanlæg – uvedkommende vand er også en udfordring her

Per Henrik Nielsen
phn@vandcenter.dk



“Det er tid til handling og en gentænkning af vores forretningsmodeller og velfærdssamfund ud fra følgende formel: Reduce. Reuse. Recycle. Rethink.”

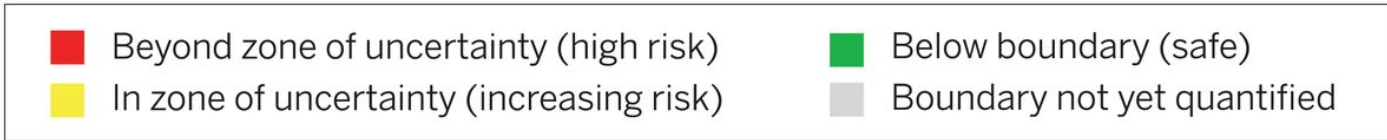
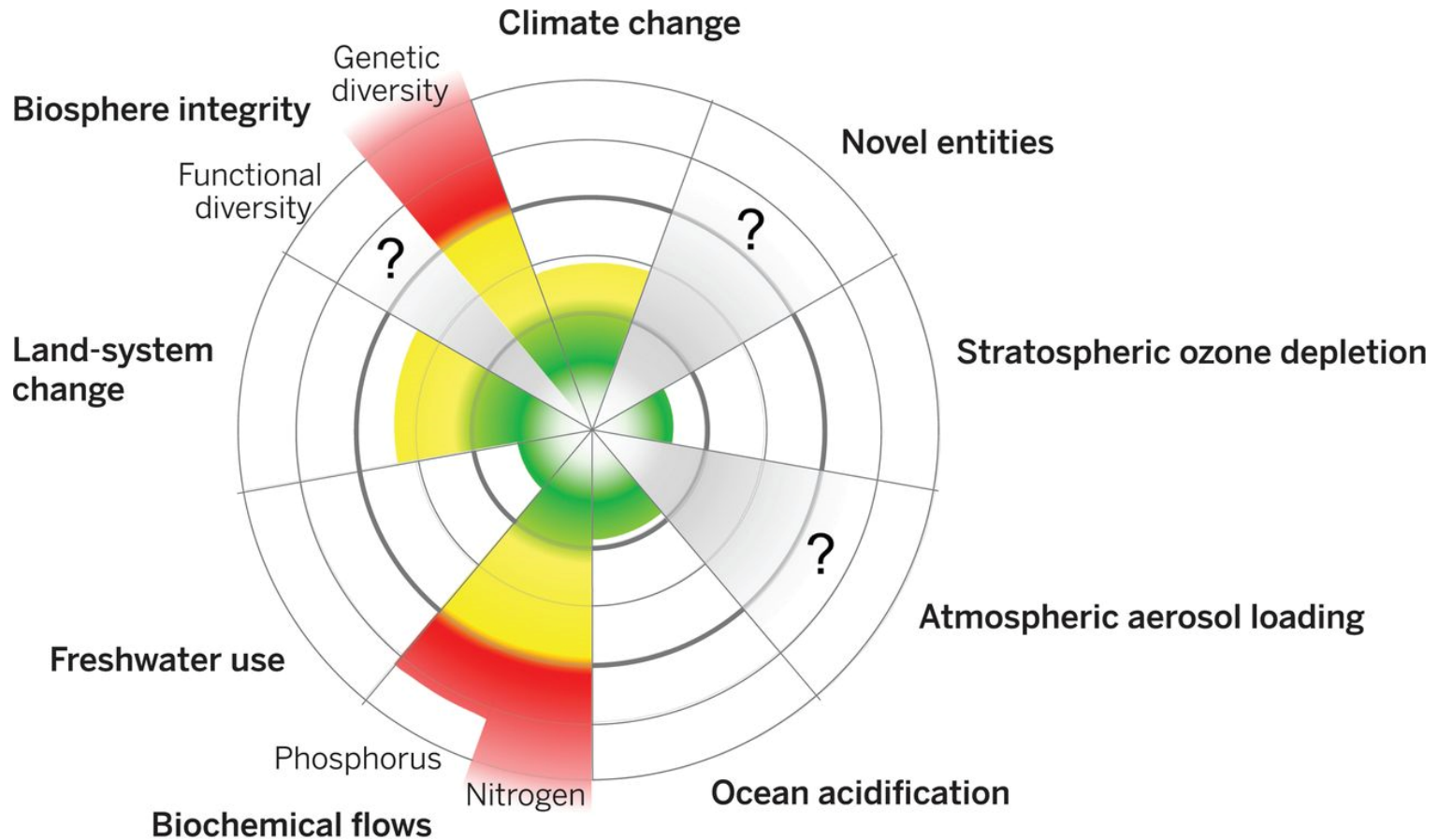
— **Flemming Besenbacher**
Formand for regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi



Holocæn → Antropocæn




Planetary boundaries





"We are the first generation to feel the impact of climate change and the last generation that can do something about it."

-Barack Obama

 [FACEBOOK.COM/OURTIMEORG](https://www.facebook.com/ourtimeorg)



Eksempler på ressource udnyttelse

- Der er kulstof i spildevand i form af BOD, det har vi traditionelt brugt beluftning til at omsætte!!!
- Vi bør se på spildevandets indhold af kulstof som en ressource og styre efter at udnytte det.
- Biogas er en velkendt mulighed.

- **Muligheder:**

- El-produktion
- Opgradering til naturgas
- Produktion af varme
- Brintproduktion
- Kulstofkilde til denitrifikation?

Drevet af tilskud og regulering



Eksempler

Slam indeholder ressourcer.

- Gødningsprodukt direkte til jordbrug
- Struvit – man tager det bedste fra, hvad med resten.....
- Biochar – et raffineret produkt?

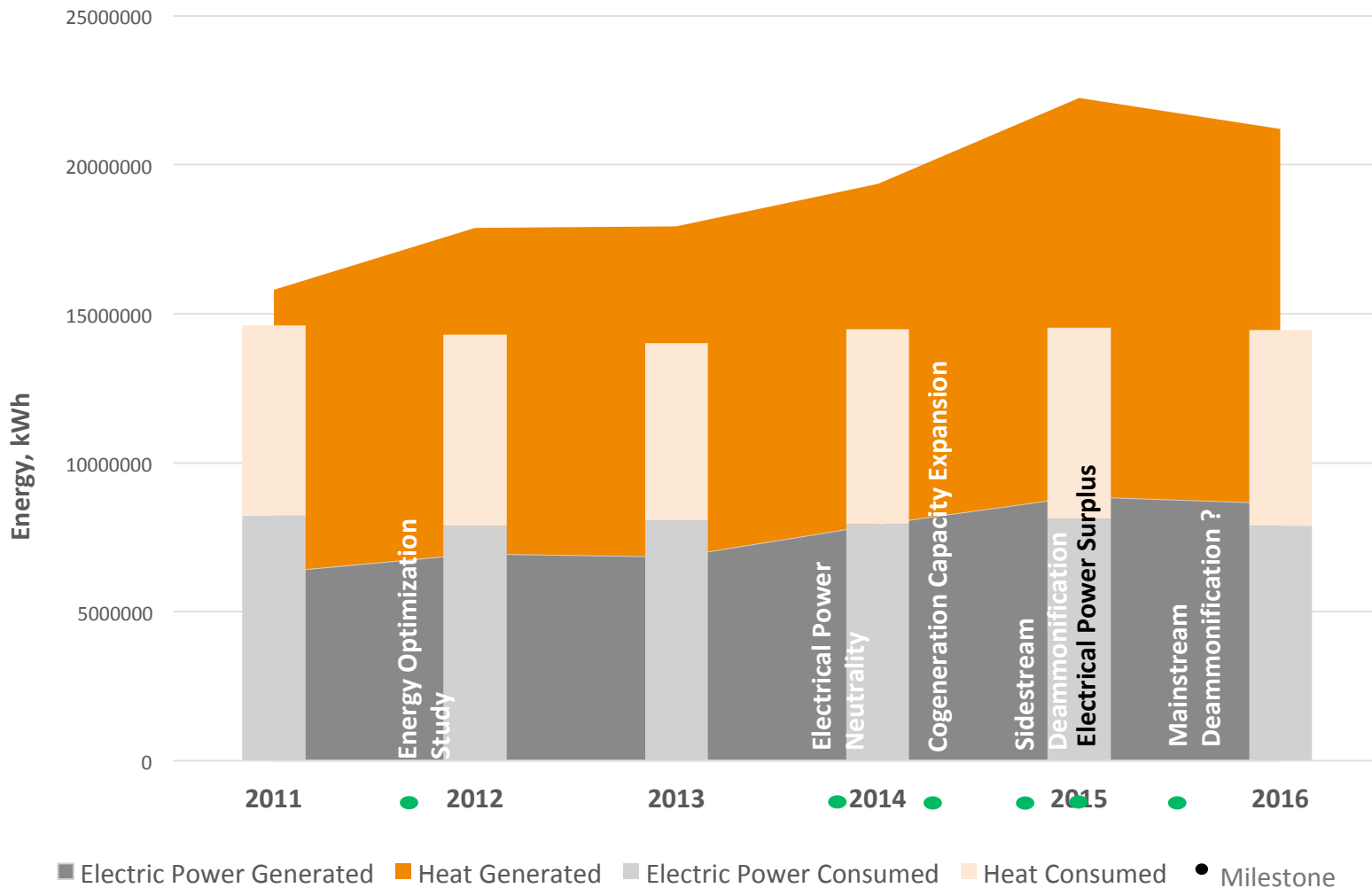


Hvad er på vej ?

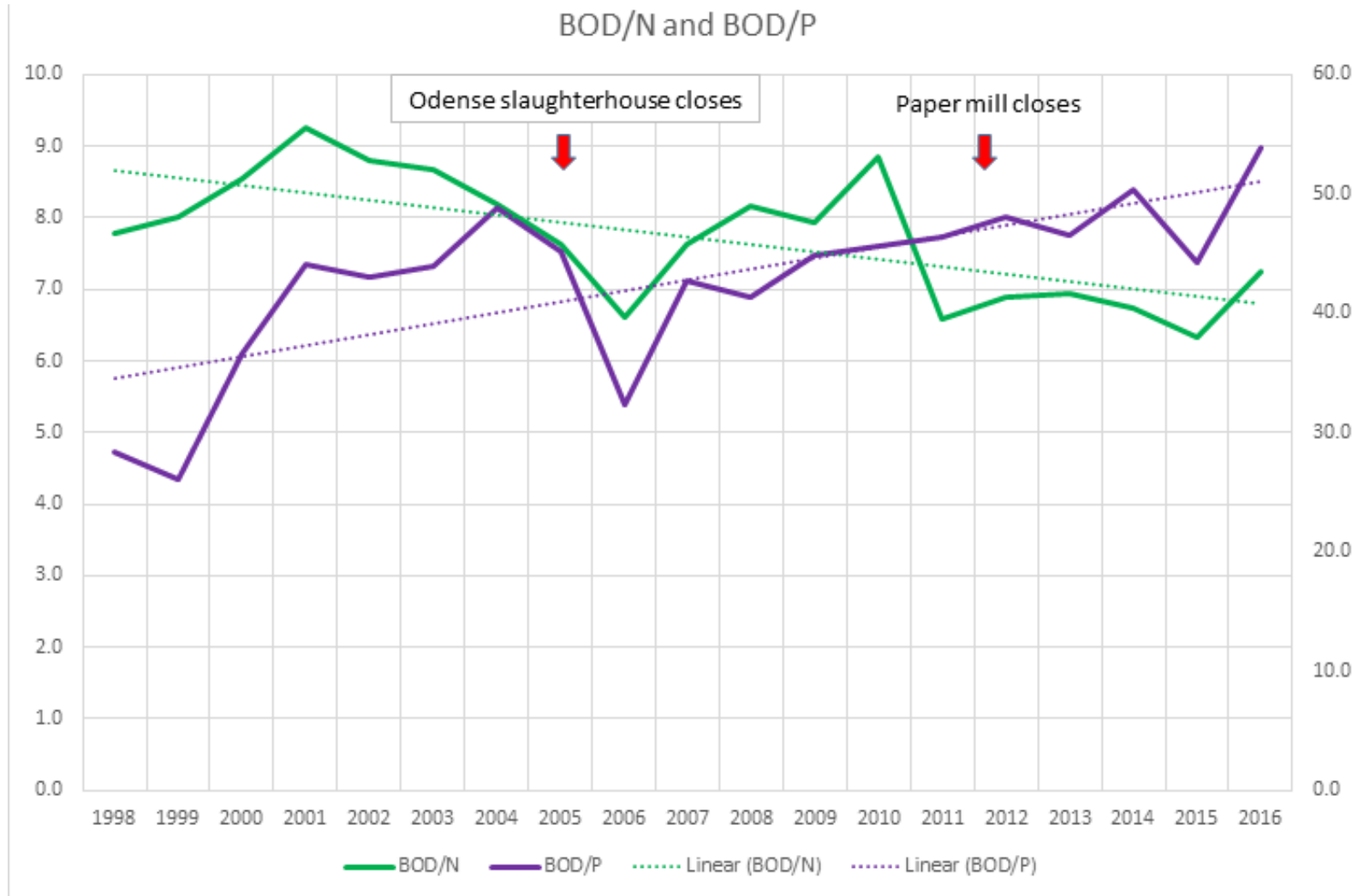
- Produktion af designer vand (spildevand) med gødning
- Proteinfremstilling direkte fra spildevand
- Rent vand i vandløb med lille eller ingen vandføring – hvad er det værd?



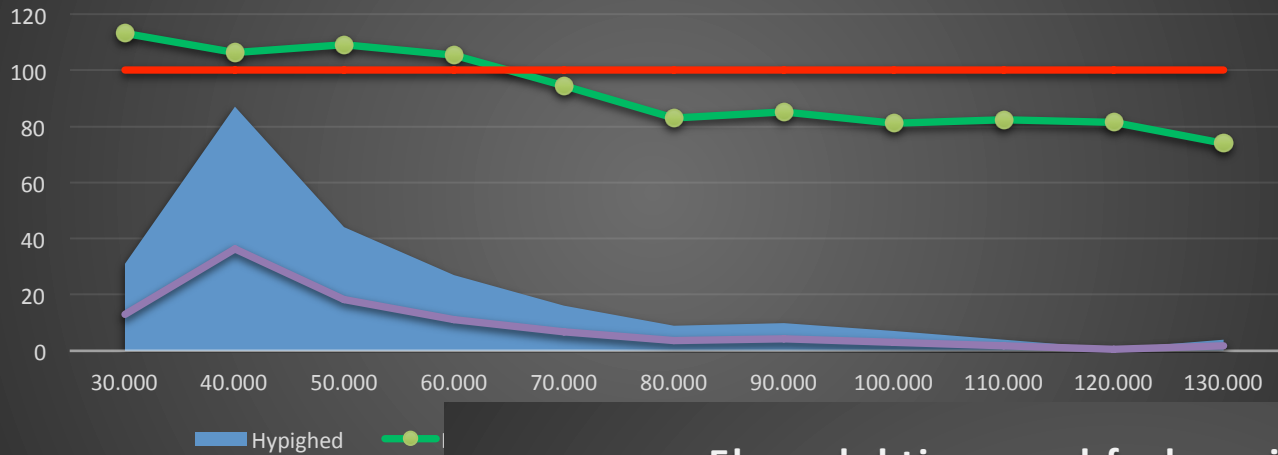
Energiprofil for Ejby Mølle renseanlæg



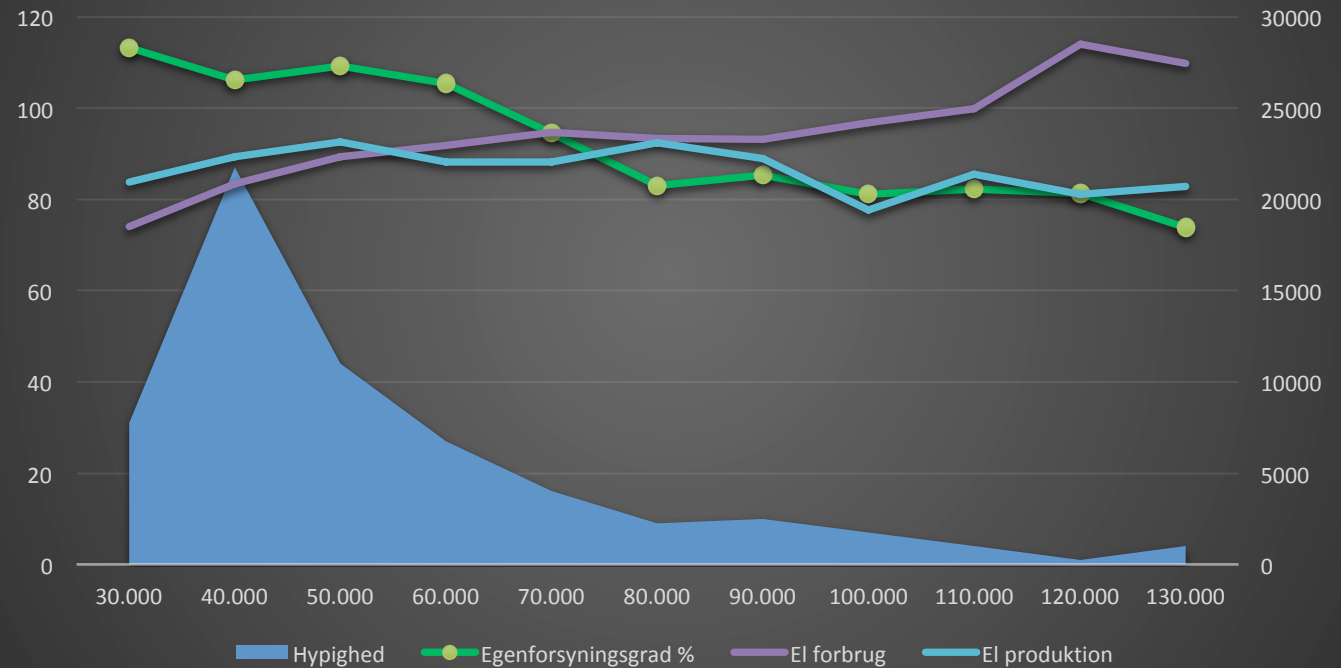
Intet er statisk



Forsyningsgrad i forhold til vandmængde



El produktion og el forbrug i forhold til vandmængde



Hvad hvis der kun var spildevand?

Teoretisk beregning af en verden uden uvedkommende vand ☺

- 1/3 vand i indløbet
- 35% mindre strøm
- Ca. 5,5 mio. kr. mindre i afløbsafgift

Renseanlæg	Vandbehandling			Kemi		Afløbsafgift			Indløb	Udløb	Afgiftsmængde	Bassin	PE			
	Div.Pumpning	Beluftning	slambeh.	Jern		B15	T-N	T-P								
	kWh	kWh	kWh	kg Fe	Liter produkt	mg/l	mg/l	mg/l	kr	kr	kr	m3	m3	m3	m3	
EM	1.170.889	2420165	1.446.635	83.000	468.927	1,00	2,96	0,12	89.916	483.911	107.899	6.162.573	5.854.444	5.449.444	405.000	211.440
NV	197.543	1.134.882	0	57.080	322.486	1,17	2,49	0,29	38.859	150.365	96.318	2.194.920	2.085.174	2.012.924	72.250	40.160
NOE	258.207	531.589	0	11.150	62.994	1,6	3,19	0,15	30.151	109.297	28.266	1.229.556	1.168.078	1.142.078	26.000	28.626
Nordfyn	238.434	680.342		41.000	231.638	2,25	3,86	0,28	42.150	131.473	52.453	1.254.917	1.192.171	1.135.341	56.830	30.797
Sum	1.865.073	4.766.978	1.446.635	192.230	1.086.045				201.076	875.045	284.937	10.841.966	10.299.868			311.023
Sum	8.078.685						1.361.058									
	kWh forbrug 2015						Spildevandsafgift 2015									
	12.546.153						6.823.412									

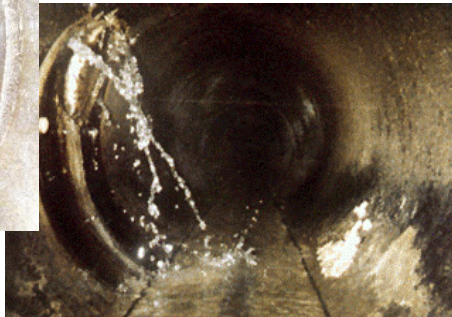
Der er taget udgangspunkt i 2015 data.

Renseanlæg	Vandbehandling			Kemi		Afløbsafgift			Indløb	Udløb	Afgiftsmængde	Bassin	PE			
	Div.Pumpning	Beluftning	slambeh.	Jern		B15	T-N	T-P								
	kWh	kWh	kWh	kg Fe	Liter produkt	mg/l	mg/l	mg/l	kr	kr	kr	m3	m3	m3	m3	
EM	4.209.640	2420165	1.446.635	83.000	468.927	1,60	4,81	0,21	543.972	2.973.302	713.963	22.156.000	21.010.000	20.605.000	405.000	211.440
NV	648.810	1.134.882	0	57.080	322.486	1,35	3,95	0,21	147.878	786.692	230.033	7.209.000	6.711.000	6.638.750	72.250	40.160
NOE	552.420	531.589	0	11.150	62.994	1,7	5,04	0,16	66.226	356.983	60.383	2.511.000	2.387.000	2.361.000	26.000	28.626
Nordfyn	921.600	680.342		41.000	231.638	2,31	3,47	0,31	186.198	508.546	249.876	5.120.000	4.942.000	4.885.170	56.830	30.797
Sum	6.332.470	4.766.978	1.446.635	192.230	1.086.045				944.274	4.625.523	1.254.255	36.996.000	35.050.000			311.023
Sum	12.546.083						6.824.052									
	kWh forbrug 2015						Spildevandsafgift 2015									
	12.546.153						6.823.412									



Uvedkommende vand

- Indsivning af grund- og regnvand gennem utætheder i afløbssystemer
- Fejlkoblede:
 - tagrende
 - vejbrønde
 - omfangsdræne, markdræne
- Overlækning fra regnvandsledning til spildevandsledning



Hvorfor vil vi fjerne uvedkommende vand?

- **Kapacitet problemer:**

- Flere overløb til recipient
- Oversvømmelser

- **Højere driftsomkostninger:**

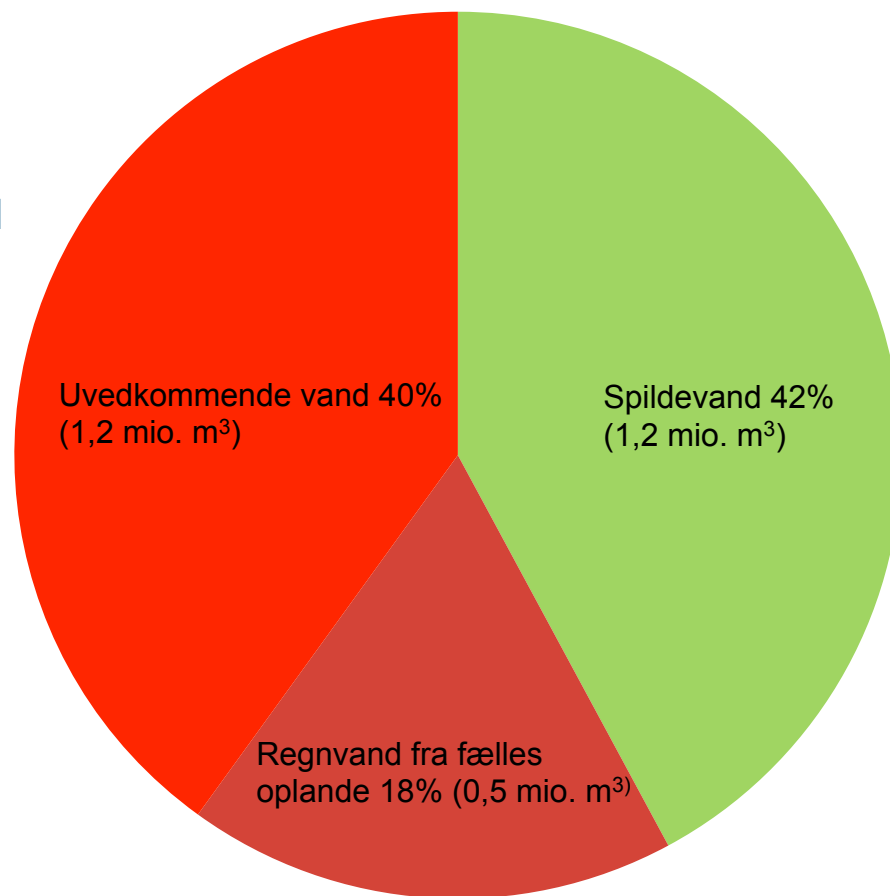
- Større driftsudgifter på pumpestationer på grund af større energiforbrug og slid på pumper
- Større pumpeudgifter på selv renseanlæg
- Højere spildevandsafgift

Samlet for spildevandsystemet er udgiften 44,68 øre/m³ uvedkommende vand, eksklusive investeringsomkostninger

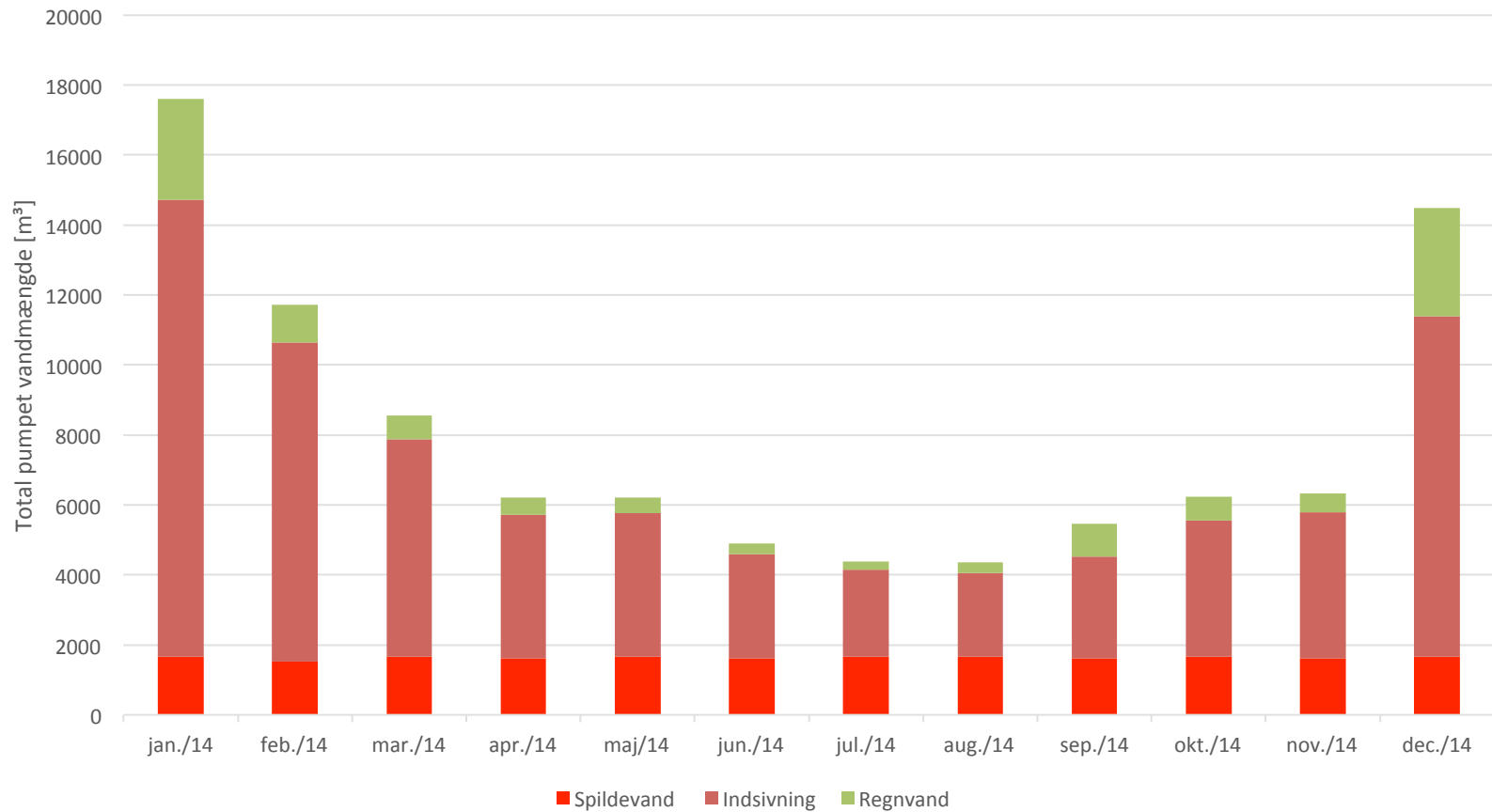


Nordøst oplandet og dets vandmængder i 2014:

- Oplandet omfatter den østlige del af Odense.
- Oplandet er på 1900 ha.
- 85% af oplandet er separatkloakeret.



Vandmængde fra "separat" kloakeret opland



Sammenfatning

- Vi har ikke noget valg i forhold til ressourceudnyttelser – vi har måske bare svært ved at indse det.
- Spildevand indeholder mange potentielle ressourcer som kan og bør udnyttes.
- Effektiv ressourceudnyttelser kræver at spildevandet ikke fortyndes unødigt.
- Separatkloakering er ingen garanti for "tykt" spildevand.



