



AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR BIOSCIENCE

TEMADAG 2016
EMISSIONSBASERET KVÆLSTOF- OG AREALREGULERING

Målinger i pilotområder – Måleresultater og kildeopsplitning

Jane R. Poulsen, Niels Bering Ovesen, Jørgen Windolf, Brian Kronvang



AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR BIOSCIENCE

Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

BAGGRUND

- › GUDP-projektet *Emissionsbaseret kvælstof- og arealregulering* (2014-2017)
- › **Delprojektets formål**
 - › At udvikle og teste et koncept for målinger i vandløb til opgørelse af kvælstofudledninger på lokal skala
- › **Forskellige trin i analysen**
 - › Hvordan udvælger vi de relevante vandløb på landsplan?
 - › Hvordan skal vandløbsmåleprogrammet designes?

2

Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

I HVILKE ID15 OPLANDE KAN DER MÅLES?

Grøn

Det forventes at oplandet kan måles

Gul

Oplandet kan måske måles

Rød

Det forventes ikke, at oplandet kan måles

	Vandløbsdensitet i kystnære oplande (km/km ²)	Periode før 90% af det iltede grundvand har nået vandløbet (år)	Vandtilvækst igennem oplandet (%)
Rød	<0.87	>12	<20
Gul	0.87 – 1.41	6-12	20-40
Grøn	> 1.41	<6	>40

3

Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

HVOR KAN DER MÅLES?

"Trafiklyskortet"

Grøn

Det forventes at oplandet kan måles

Gul

Oplandet kan måske måles

Rød

Det forventes ikke, at oplandet kan måles

Udenfor model

55 %

19 %

26 %

0 10 40 60 km

4

Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

HVORDAN SKAL VANDLØBSMÅLEPROGRAMMET DESIGNES?

Vandprøve



TN konc. måles

X

Vandføring



=>

TN transport

> Hvor mange målinger?
> I hvor lang tid skal der måles?

➔

Afhænger bl.a. af hydrologisk regime

5

Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

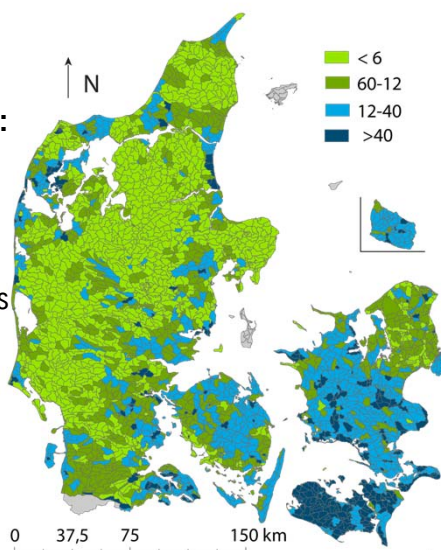
HYDROLOGISK REGIME

> Eksisterende målestationers data er brugt til fastlæggelse af:

- 1) Antal vandføringsmålinger
- 2) Antal vandprøver
- 3) Hvor mange år der skal måles

Grøn = Stabil vandføring

Blå = Meget varierende vandføring



6





Temadag 2016
 Jane Rosenstand Poulsen

ANBEFALEDE MÅLEPROCEDURER

Type af måling	Hydrologisk regime			
	I	II	III	IV
Vandføringsmåling ^a , (QH) hovedstation	10	12	12	12
Vandprøver ^a	12	18	18	26

	Hydrologisk regime			
	I	II	III	IV
Måleperiode (år) ^a	8	10	13	19
Måleperiode (år) ^b	4	5	6	8
Måleperiode (år) ^c	3	3	4	5

^a 10 % usikkerhed, ^b 15% usikkerhed, ^c 20% usikkerhed

7





Temadag 2016
 Jane Rosenstand Poulsen

OPSUMMERING OG KONKLUSION

- › Tre kriterier er udvalgt til at beskrive om et givent ID15 opland er egnet til måling af TN-transport i vandløb
- › På baggrund af trafiklyskortet er **55 %** af landets ID15 oplande umiddelbart egnede, **19%** er måske egnede
- › Hydrologisk regime er brugt til at undersøge antal vandprøver og vandføringsmålinger og antal måleår
- › De anbefalede måleprocedurer er inddelt i fire grupper, afhængigt af hydrologisk regime

8



 Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

Spørgsmål?

Dette projekt er medfinansieret af
Grønt Udviklings og DemonstrationsProgram
under Miljø- og Fødevarer Ministeriet



 ÅRHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR BIOSCIENCE

TEMADAG 2016
EMISSIONSBASERET KVÆLSTOF- OG AREALREGULERING

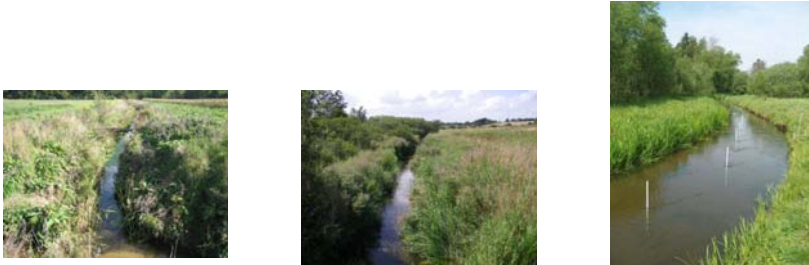
Målinger i pilotområder – Måleresultater og kildeopsplitning

Jane R. Poulsen, Niels Bering Ovesen, Jørgen Windolf, Brian Kronvang

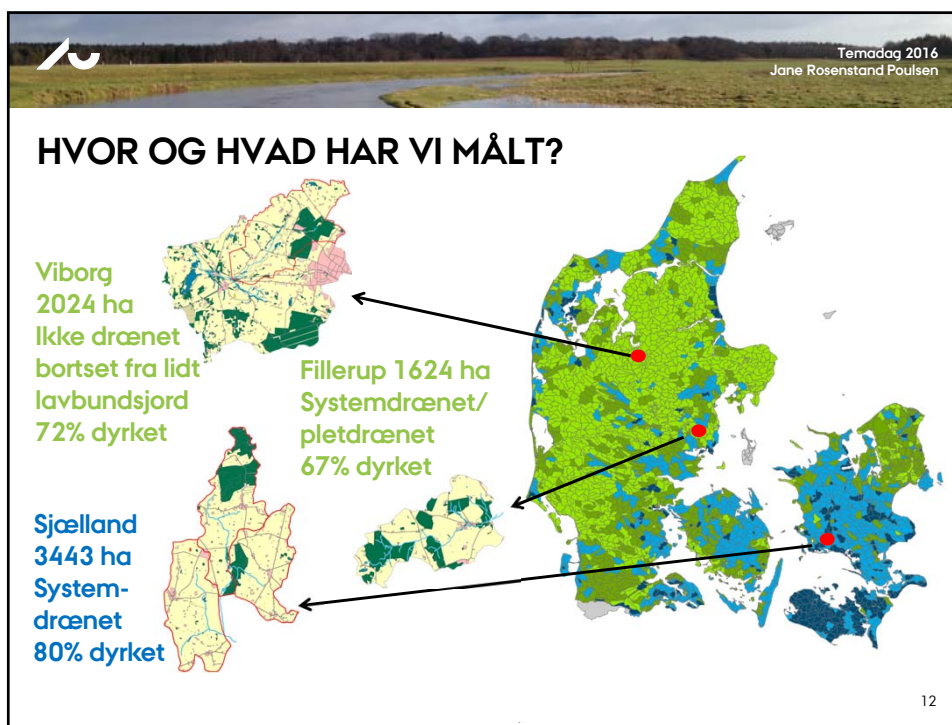
Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

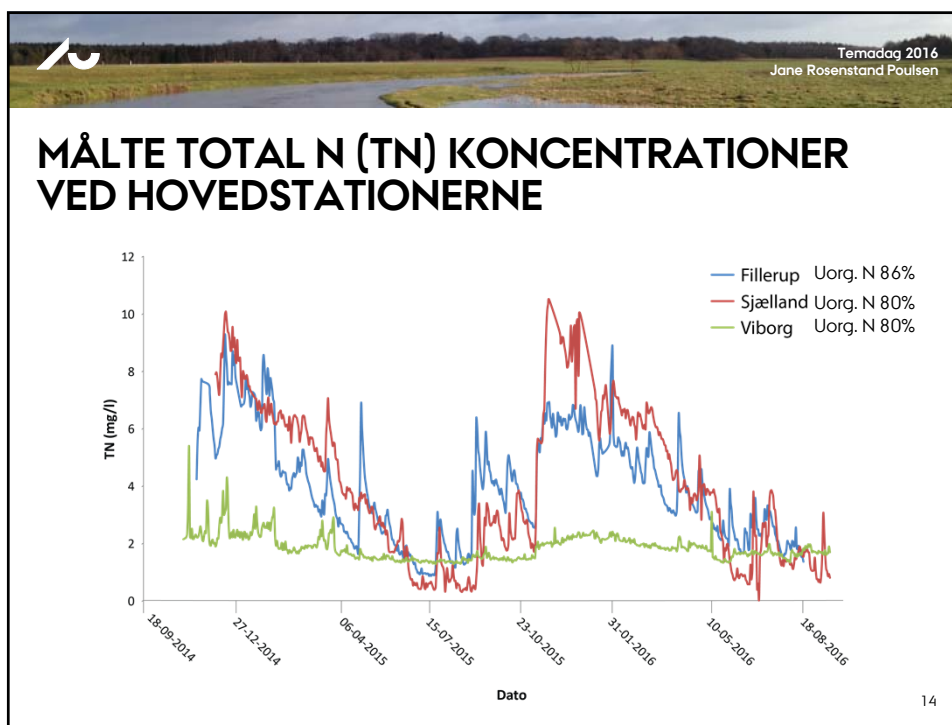
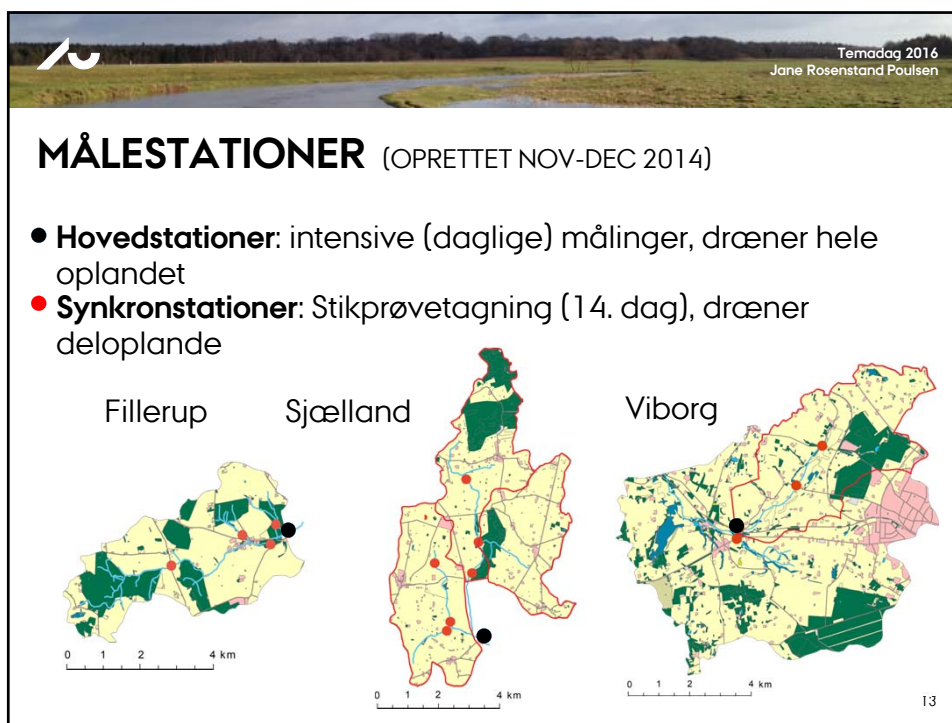
INDLEDNING

- > Tre oplande blev instrumenteret ved projektets start
- > Formålet → indsamle detaljerede data om TN koncentration og transport i vandløb
 - undersøge N tabets størrelse, regionale og lokale forskelle, dynamik over året, osv.



11







Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

KILDEOPSPLITNING

- > Kvælstoftransporten et sted i vandløbet - opdeling:

$$T_0 = \underbrace{L - LR_L}_{\text{landbrug}} + \underbrace{P - PR_P}_{\text{Punktkilder}} + \underbrace{B - BR_B}_{\text{Baggrund}} + \underbrace{A - AR_A}_{\text{Atmosfærisk}}$$

- > Hvis alle kilder udsættes for den samme retentions % kan kildestyrken fra landbrugsarealer estimeres:

$$L = T_0 - B - P - A + R_0 \text{ hvor } R_0 = \frac{RT_0}{1-R}$$

15

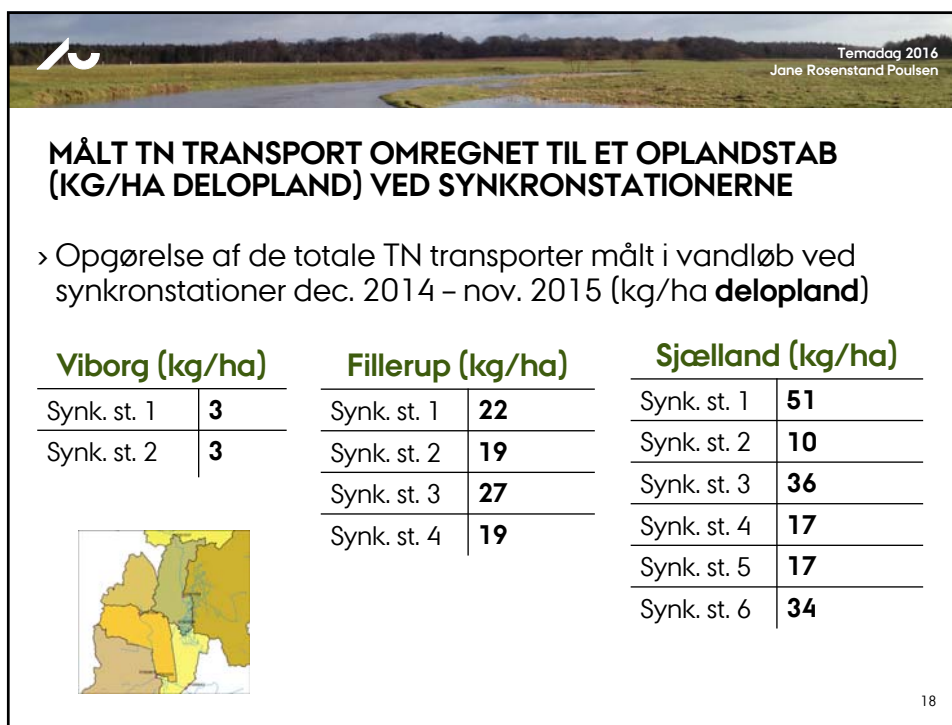
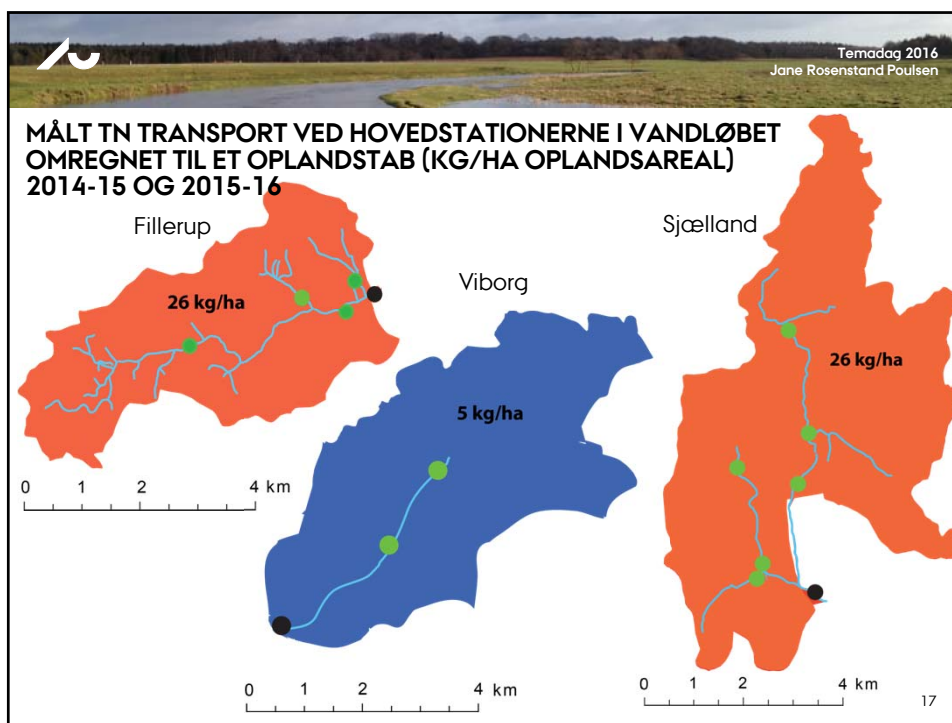


Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

DATA DER BENYTTES TIL KILDEOPSPLITNING

- > T_0 Måles i vandløbet (vandføring + TN koncentration)
- > P Rensningsanlæg, særskilte industrielle udledninger, ferskvandsdambrug, spredt bebyggelse, regnvands-betingede udledninger – indsamles via kommuner i national database ved MVFM
- > B Baggrundsbidraget estimeres fra et 5x5 km grid kort over vandføringsvægtet koncentration (2011)
- > A Opgøres ved anvendelse af model for 5,6 x 5,6 km grid i landet (Institut for Miljøvidenskab, AU)

16





Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

KILDEOPSPLITNING – OPLANDSTAB (V. VANDLØBSKANT)

Emission fra
landbrugsarealer
↓

Opland	Afstrøm- ning (mm/år)	Målt Trans- port	Baggrunds bidraget	Punktkilde bidraget	Atm. deposition	Retention i ferskvand (landbrug- sarealer)	Landbrugs- arealer
Kg TN/år							
Sjælland år 1*	290	91790	2696	2119	502	7090 (7%)	93562
Sjælland år 2^	274	94142	2543	2119	502	7271 (7%)	96249
Fillerup år 1*	493	41029	3611	390	322	14793 (27%)	51499
Fillerup år 2^	517	42052	3790	390	322	15162 (27%)	52712
Viborg år 1*	244	9888	1427	90	314	942 (9%)	8999
Viborg år 2^	247	10028	1446	90	314	956 (9%)	9134

*Dec 2014 – nov 2015
^Nov 2015 – okt 2016

19



Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

KILDEOPSPLITNING – OPLANDSTAB (V. VANDLØBSKANT)

Emission fra
landbrugsarealer
↓

Opland	Afstrøm- ning (mm/år)	Målt Trans- port	Baggrunds bidraget	Punktkilde bidraget	Atm. deposition	Retention i ferskvand (landbrug- sarealer)	Landbrugs- arealer
Kg TN/ha kildeopsland							
Sjælland år 1*	290	26	4	0,6	0,3	3 (7%)	36
Sjælland år 2^	274	26	4	0,6	0,3	3 (7%)	36
Fillerup år 1*	493	26	7	0,2	0,6	15 (27%)	53
Fillerup år 2^	517	26	8	0,2	0,6	15 (27%)	54
Viborg år 1*	244	5	3	0,04	0,6	0,7 (9%)	6
Viborg år 2^	247	5	3	0,04	0,6	0,7 (9%)	7

*Dec 2014 – nov 2015
^Nov 2015 – okt 2016

20



Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

USIKKERHEDER PÅ MÅLINGER OG KILDEOPSPLITNING

- › Usikkerhed på beregning af transporten af TN i vandløb stammer fra:
 1. Beregningen af døgnmiddel vandføring
 2. Prøvetagningen
 3. Laboratorieanalysen
 4. Prøvetagningsfrekvensen
 5. Beregningsmetode til stoftransport
- › Usikkerhed på kildeopsplitningen ved vandløbskant stammer fra:
 1. Beregning af TN transporten
 2. Opgørelse af **punktkilder** (mindre betydende for N)
 3. **Retention** i overfladevand (forholdsvis stor usikkerhed)
 4. **Baggrundsbidraget** (generelt lille usikkerhed for N)
 5. **Atm. deposition** (lille usikkerhed for N)

21



Temadag 2016
Jane Rosenstand Poulsen

OPSUMMERING OG KONKLUSION

- › De tre måleoplande viser store forskelle i TN transporter.
- › Betydelige forskelle i oplandstabet af TN i mellem de deloplande der er målt (særligt Sjælland).
- › Kildeopsplitningen viser, at også emissionen fra landbrugsarealerne varierer betydeligt i mellem de tre oplande (pga. forskelle i både retention og landbrugspraksis).
- › Usikkerhed på kildeopsplitningen
- › Det videre arbejde omfatter test af de foreslåede måleprogrammer samt en analyse af hydrologiske forskelle i oplandene.

22

