

TReNDS afslutningsseminar, 29. november 2018, Århus

Modellering af grundvandsstrømninger og nitratfjernelse i lavbundsområder

Peter Engesgaard og Mads Steiness, Københavns Universitet

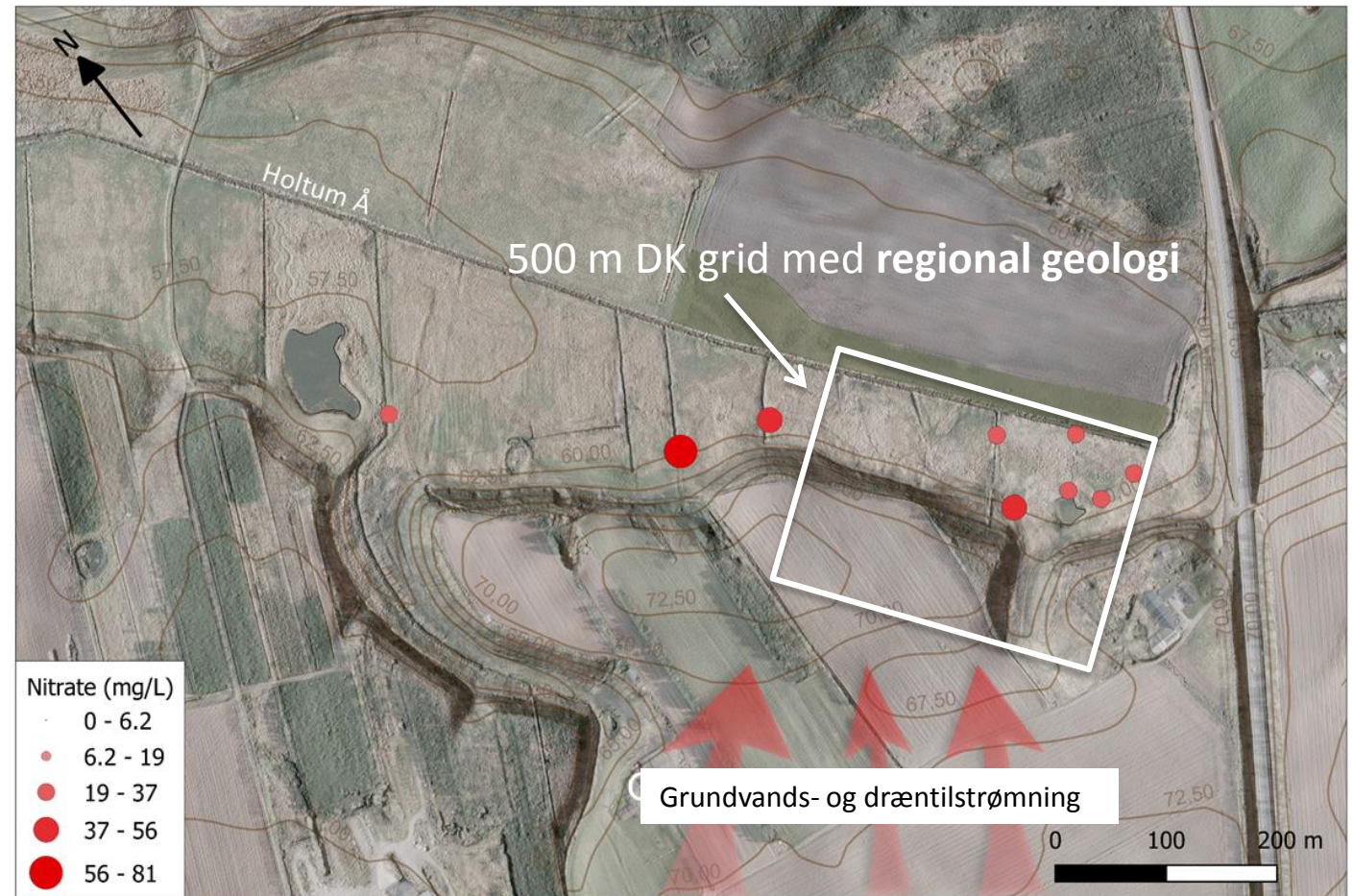
Ida Karlsson og Anker Højberg, GEUS

Rasmus Petersen, Aarhus Universitet

Charlotte Kjærgaard, SEGES

Opskalere/operationalisere resultater fra feltstudier i lavbundsområder til den nationale vandressourcemodel (DK model)

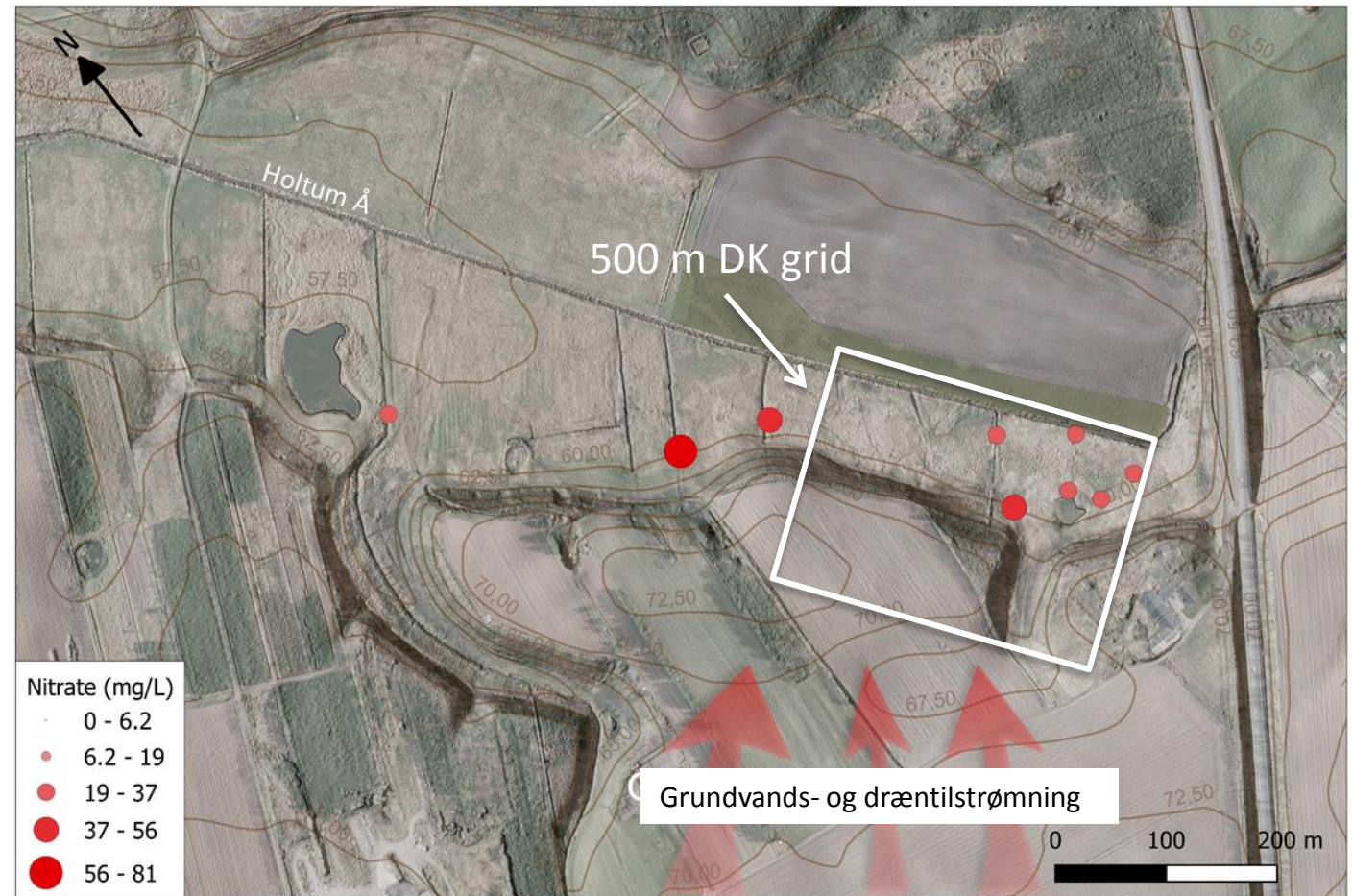
- Vil gerne bestemme:
 - a) grundvandstilstrømning
 - b) drænvandstilstrømning
 - c) overfladisk tilstrømningtil vandløb
- I nuværende DK model gøres dette på basis af **regional** geologi IKKE pga kendskab til **lokal** lavbunds/ådals-geologi, vandløbssystem



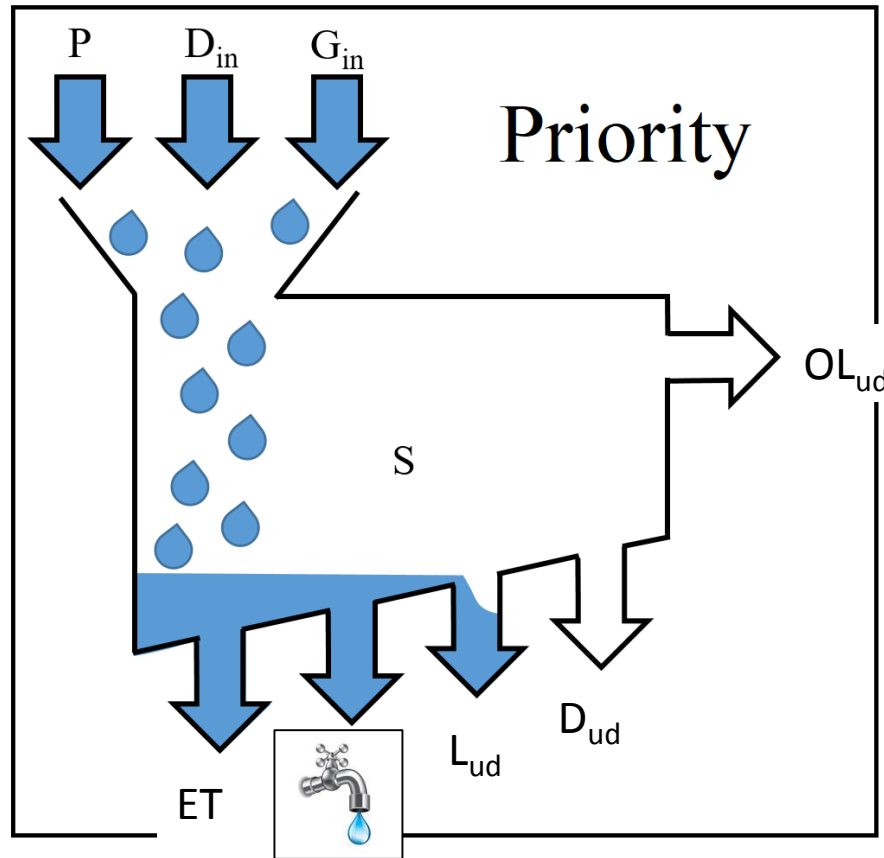
KENDTE RANDBETINGELSER .. mangler bare en bedre omfordeling af fluxe

DK modellen kan give os;

- Grundvands- og drænvandstilstrømningen til selve lavbundsområdet
- Nedbør og fordampning på området
- Hydraulisk trykniveau og vandstand i vandløb i tilknytning til området



Vandbalancemodel (GOI)

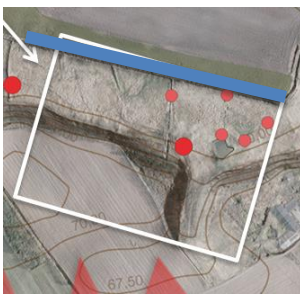


Efter Rasmus Jes Petersen

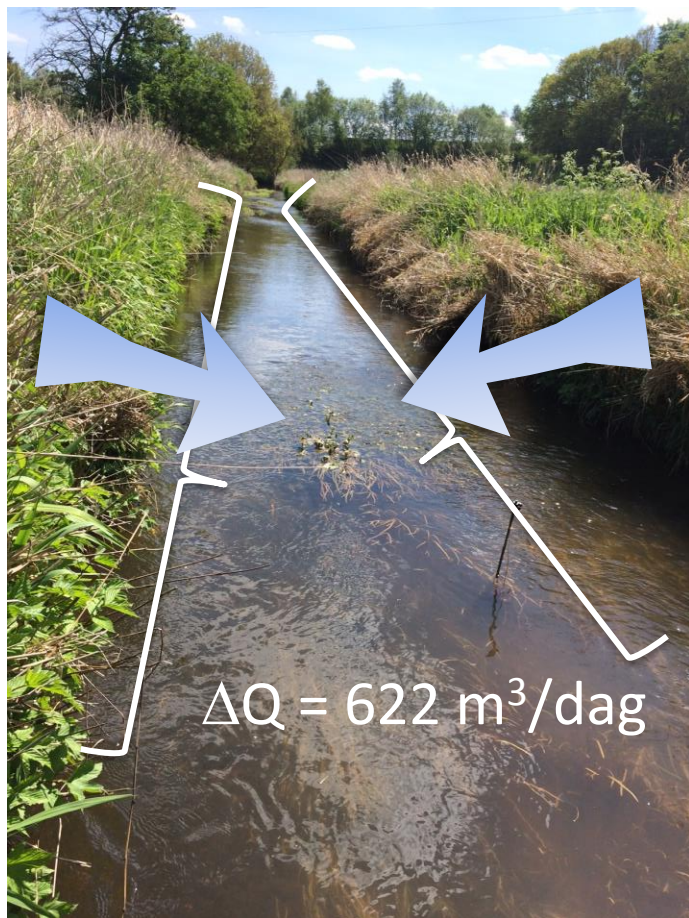
Modellen testet;

- Mod numerisk model
- Mod data (Holtum og Fensholt)

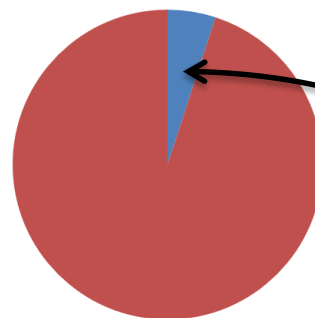
P/ET:	Nedbør/fordampning
D:	Dræn ind/ud
G:	Grundvand ind/ud
L:	Lækage ind/ud
OL:	Overfladisk afstrømning ud



Vandbalance Holtum



Flux	Q	% af tilvækst i afstrømning i vandløb
Grundvand til vandløb (G_{ud})	$Q_1 + Q_3$	3 % (MÅLT)
Overfladisk afstrømning (O_{ud})	$Q_2 + Q_1$	38 % (MÅLT)
Dræn i lavbund (D_{ud})	Q_4	Mindst 1 (ikke målt)
Manko (nok mest $D_{ud} + O_{ud}$)		~ 59 %



Grundvand er en lille del af tilførsel (< 10%)

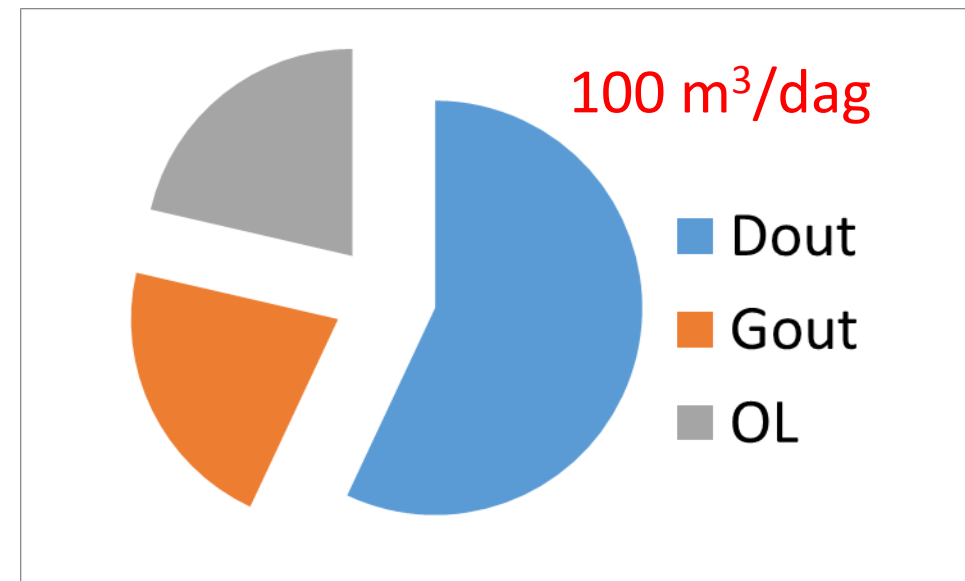
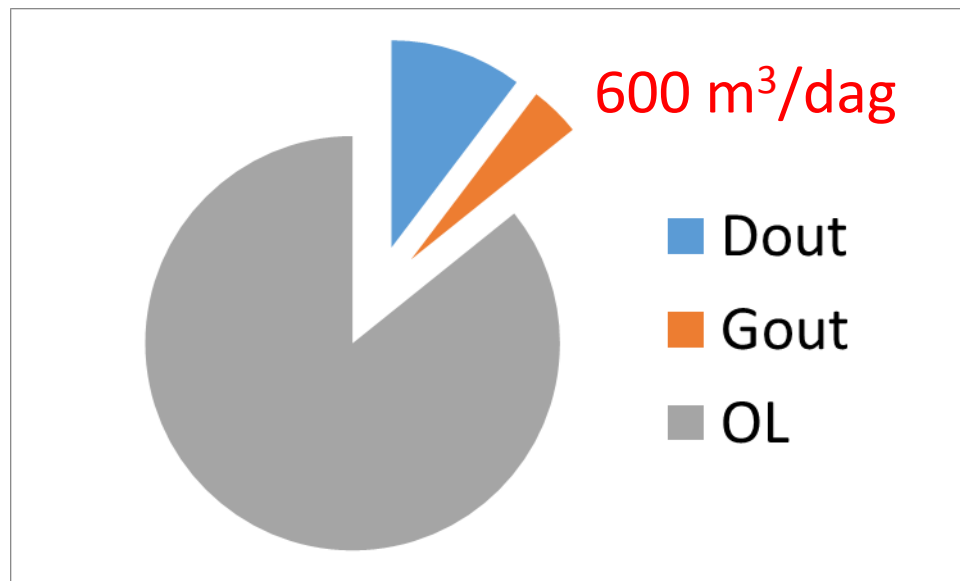
Eksempel (Holtum data)



Hvad nu hvis?

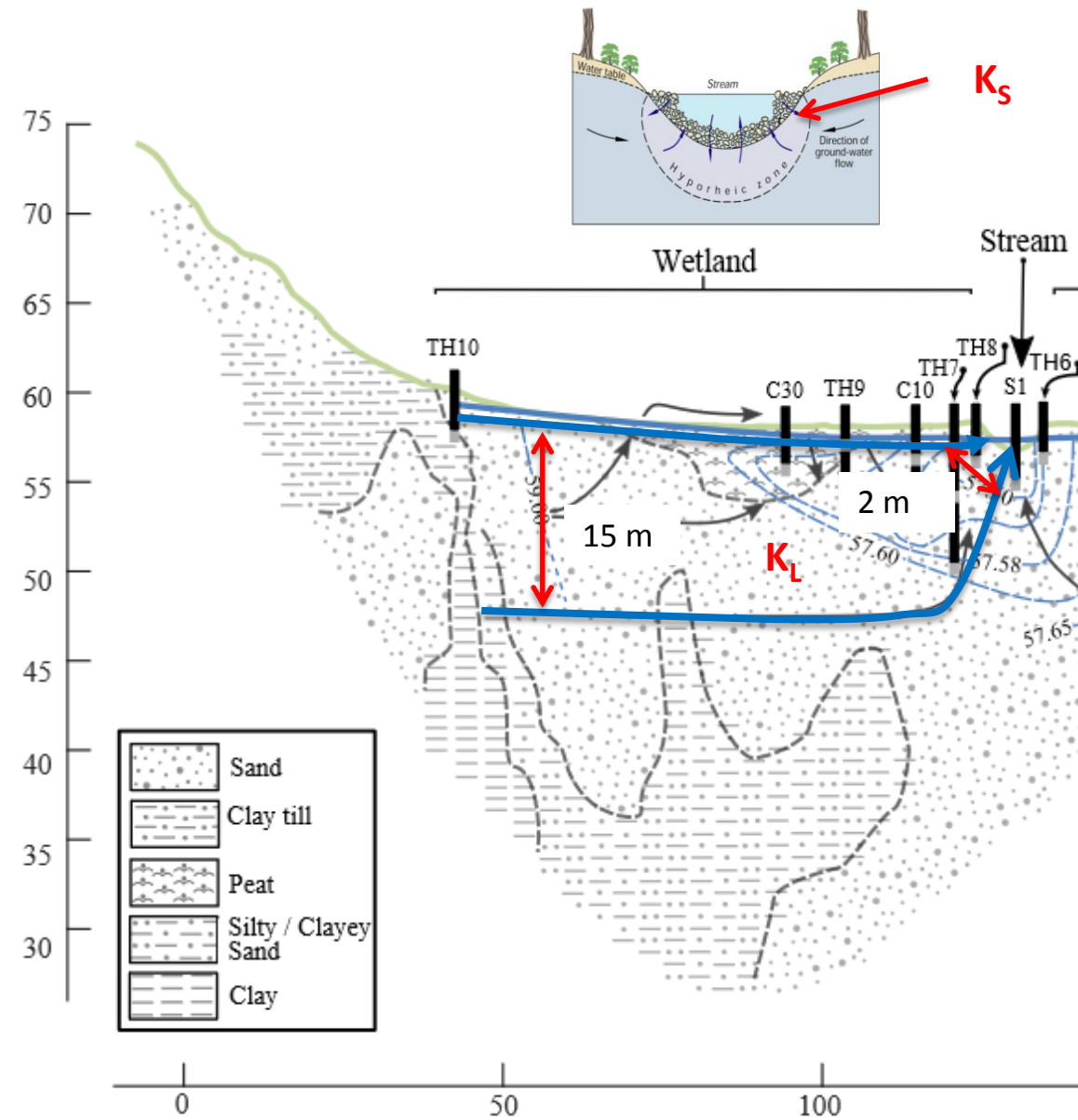
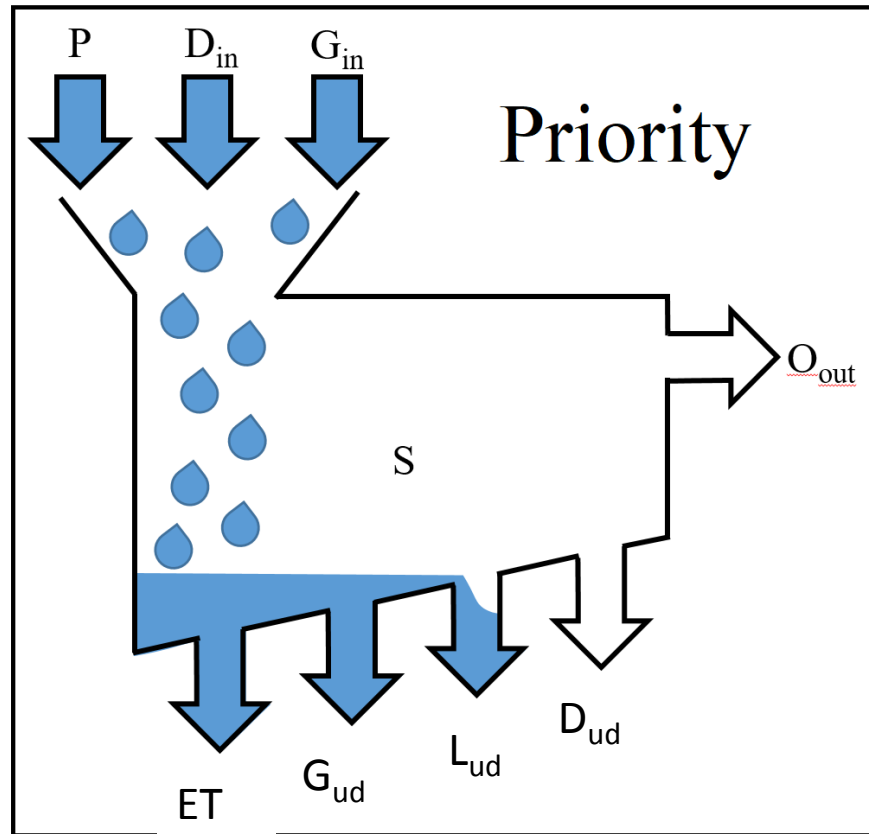
- Alle $600 \text{ m}^3/\text{dag}$ kommer fra syd?
- Kun $300 \text{ m}^3/\text{dag}$?
- Kun $100 \text{ m}^3/\text{dag}$?

Betydning af input

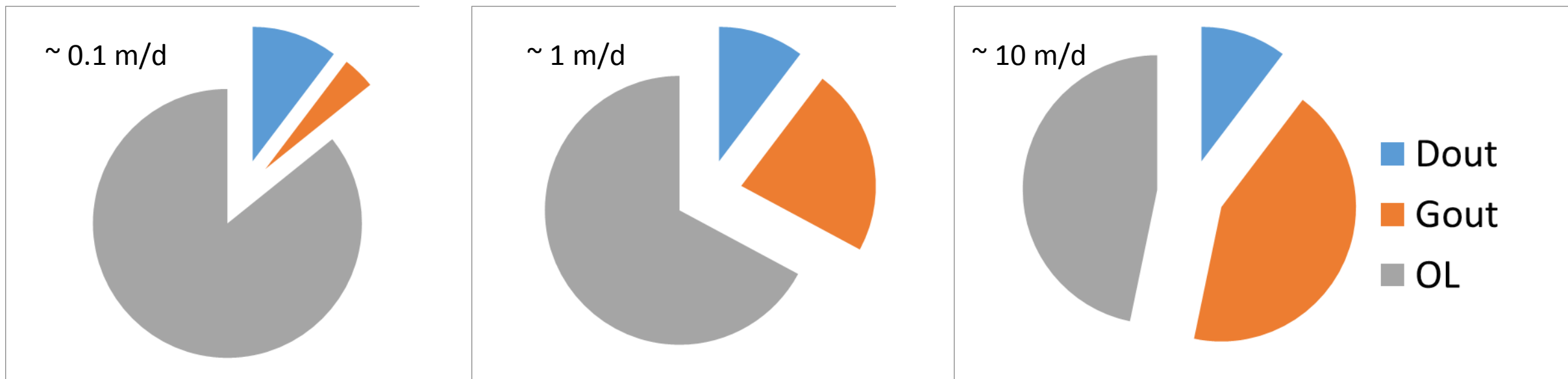


→ **Størrelsen af input (grundvand/dræn i skræntfod) er vigtig:** Grundvand til vandløb stiger (4-22%) med faldende input, men, størstedelen 'bypasser' stadig lavbundsområdet og undgår en eventuel nitratfjernelse

Grundvand



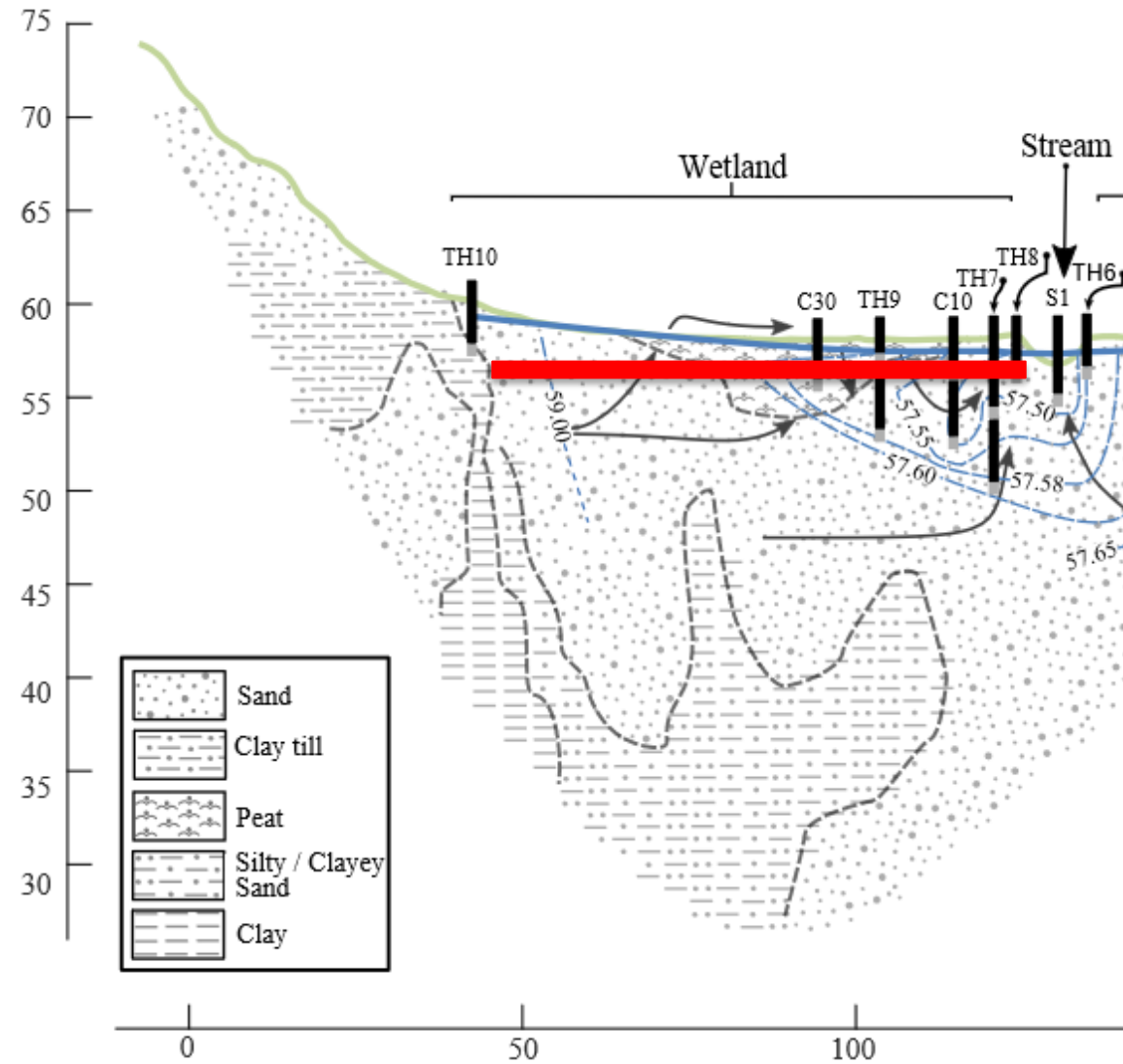
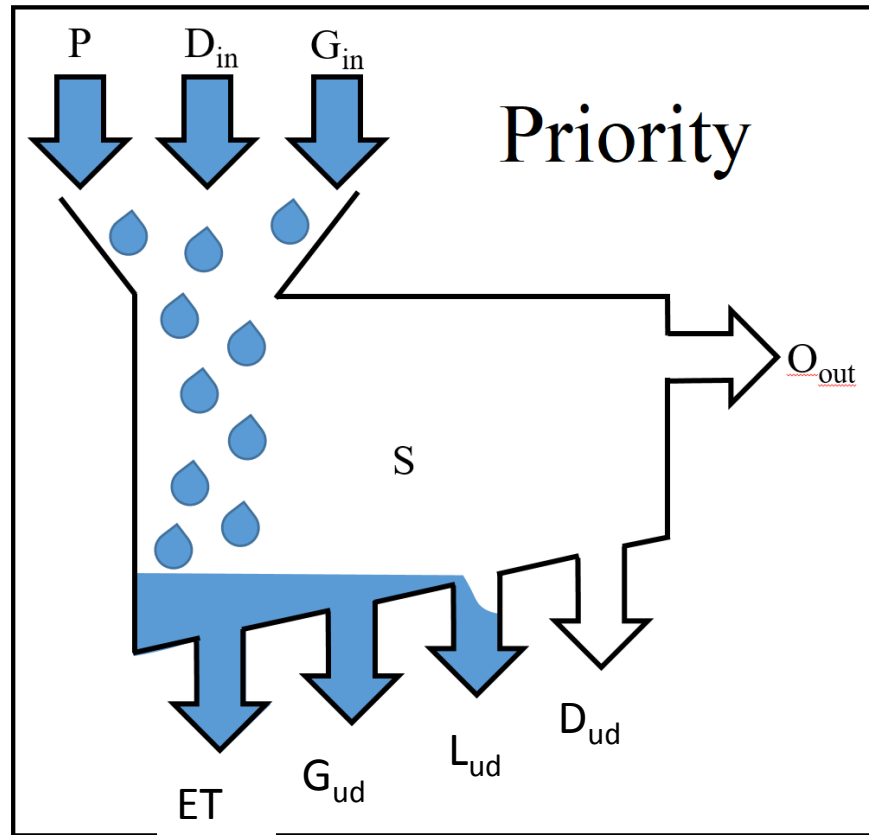
Funktionalitet (betydning af vandløb)



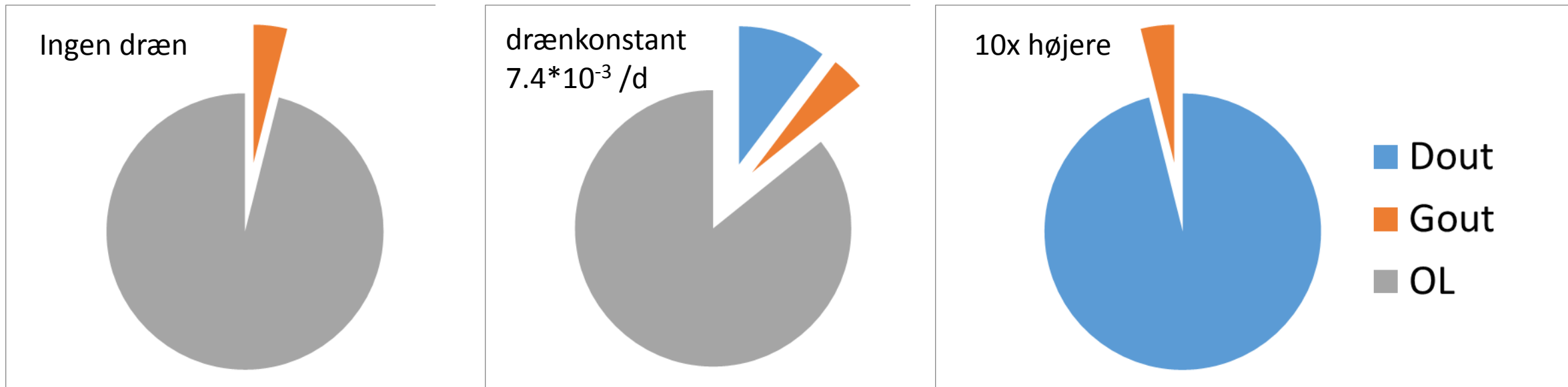
→ stigende K i vandløbs sediment
→ ommøblering af flux fra OL til G_{out}

600 m³/dag

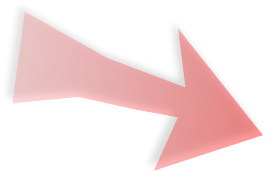
Effekt af dræn i lavbund



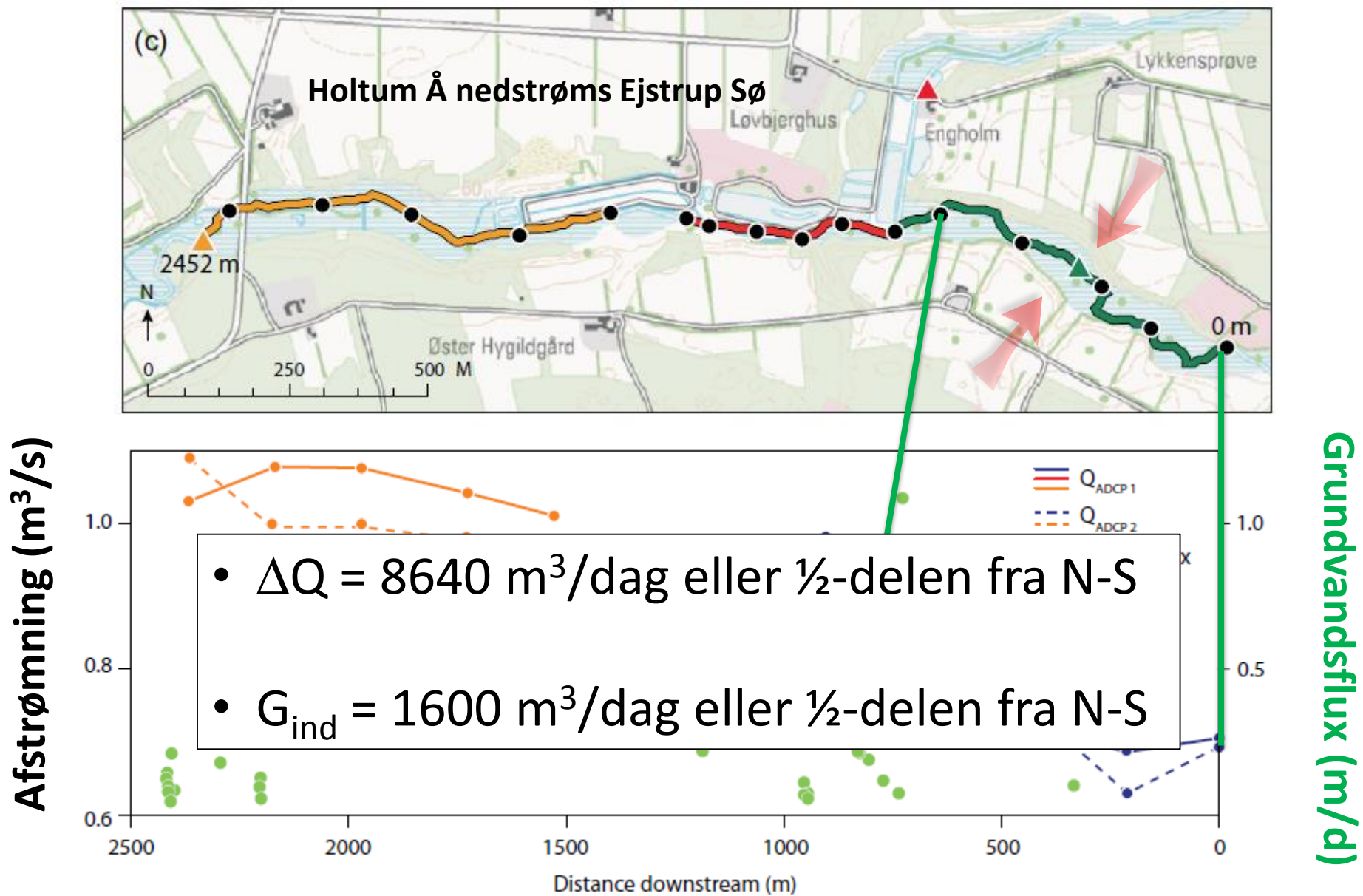
Funktionalitet (betydning af dræn)



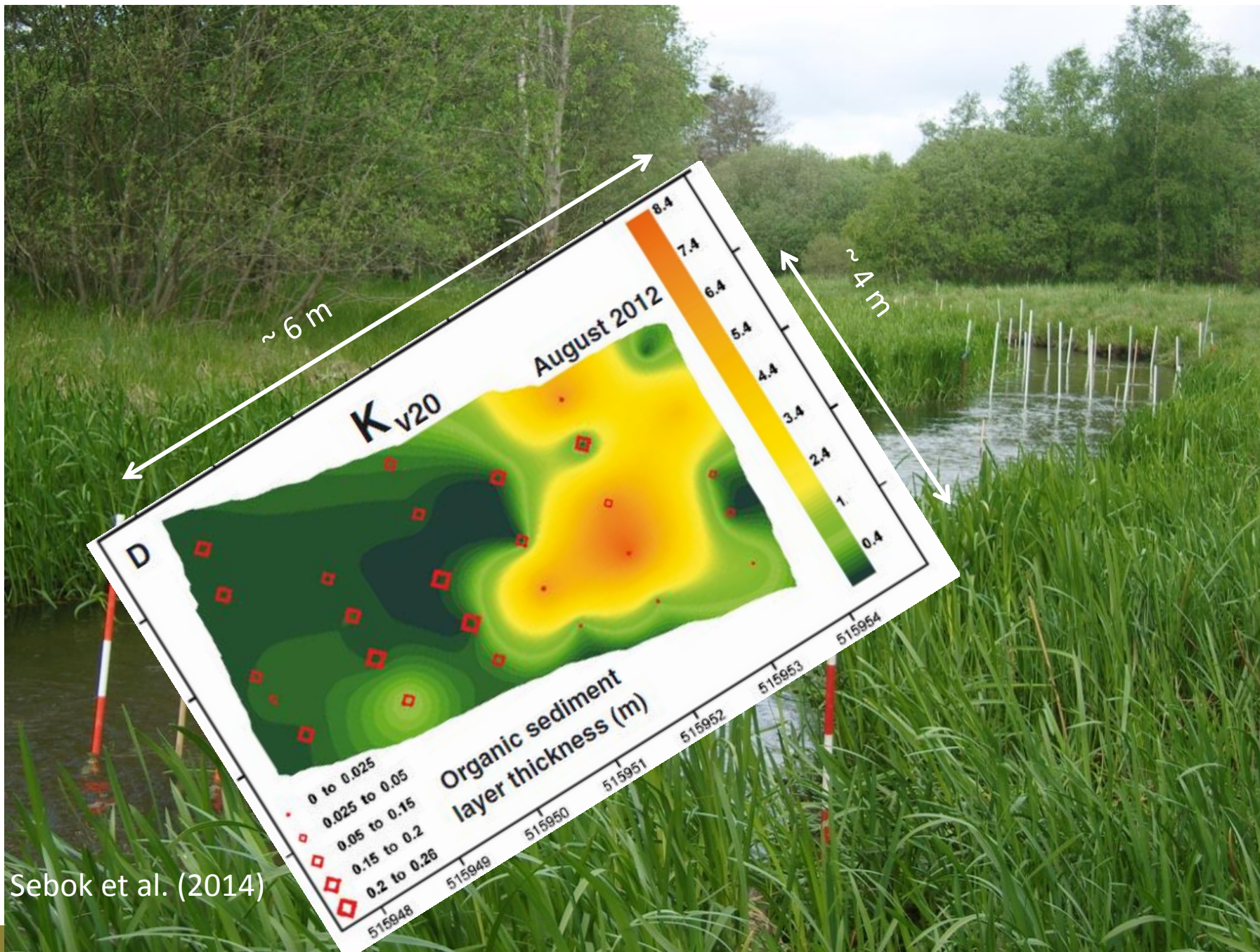
→ dræn i lavbund (og effektivitet)!



600 m³/dag



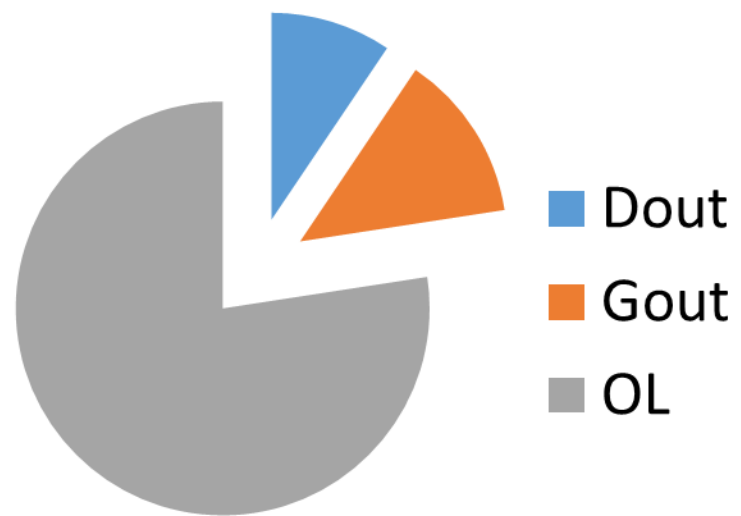
Poulsen et al. (2015)



Sebok et al. (2014)

$$K_{\text{lavbund}} = 8.5 \text{ m/dag}$$

$$K_{\text{vandløb}} = 0.2 \text{ m/dag}$$

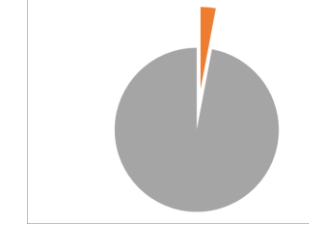
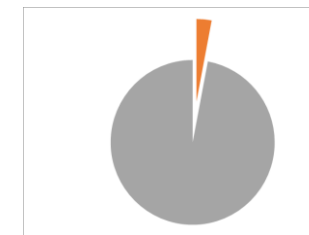
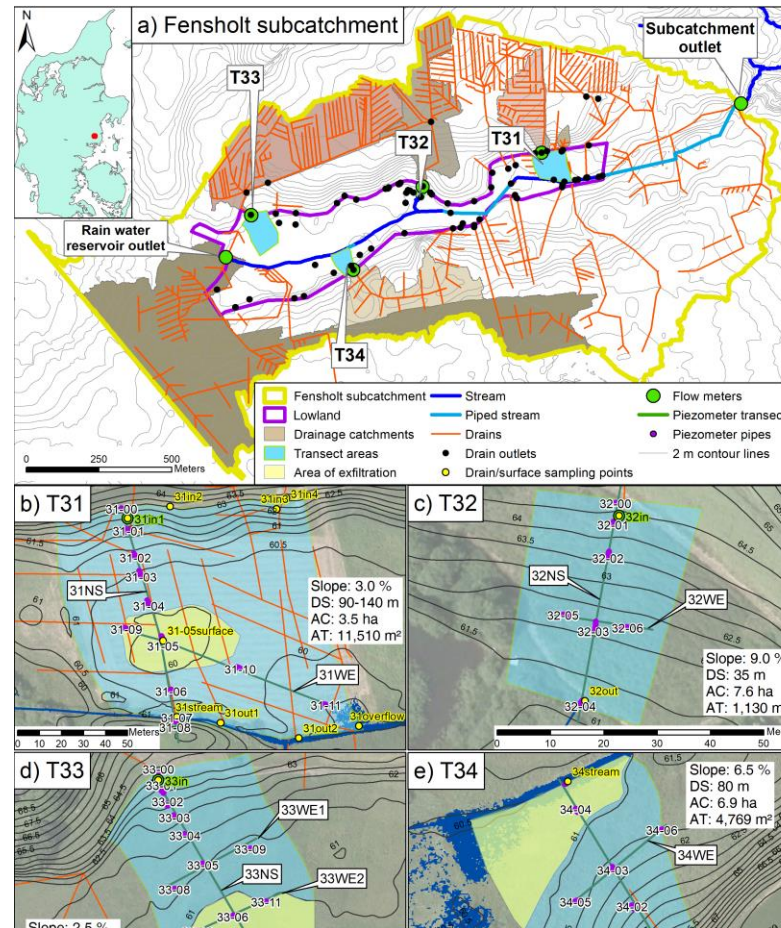
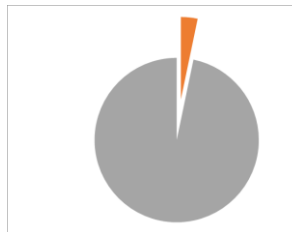
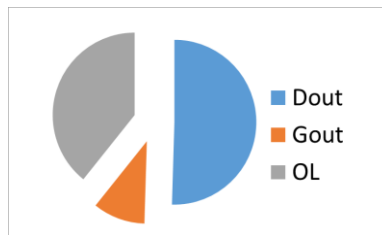


Målt - $\frac{1}{2} * G_{out} = 800 \text{ m}^3/\text{dag}$

Model = $578 \text{ m}^3/\text{dag}$

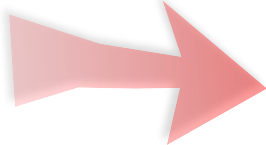
Sebok et al. (2014)

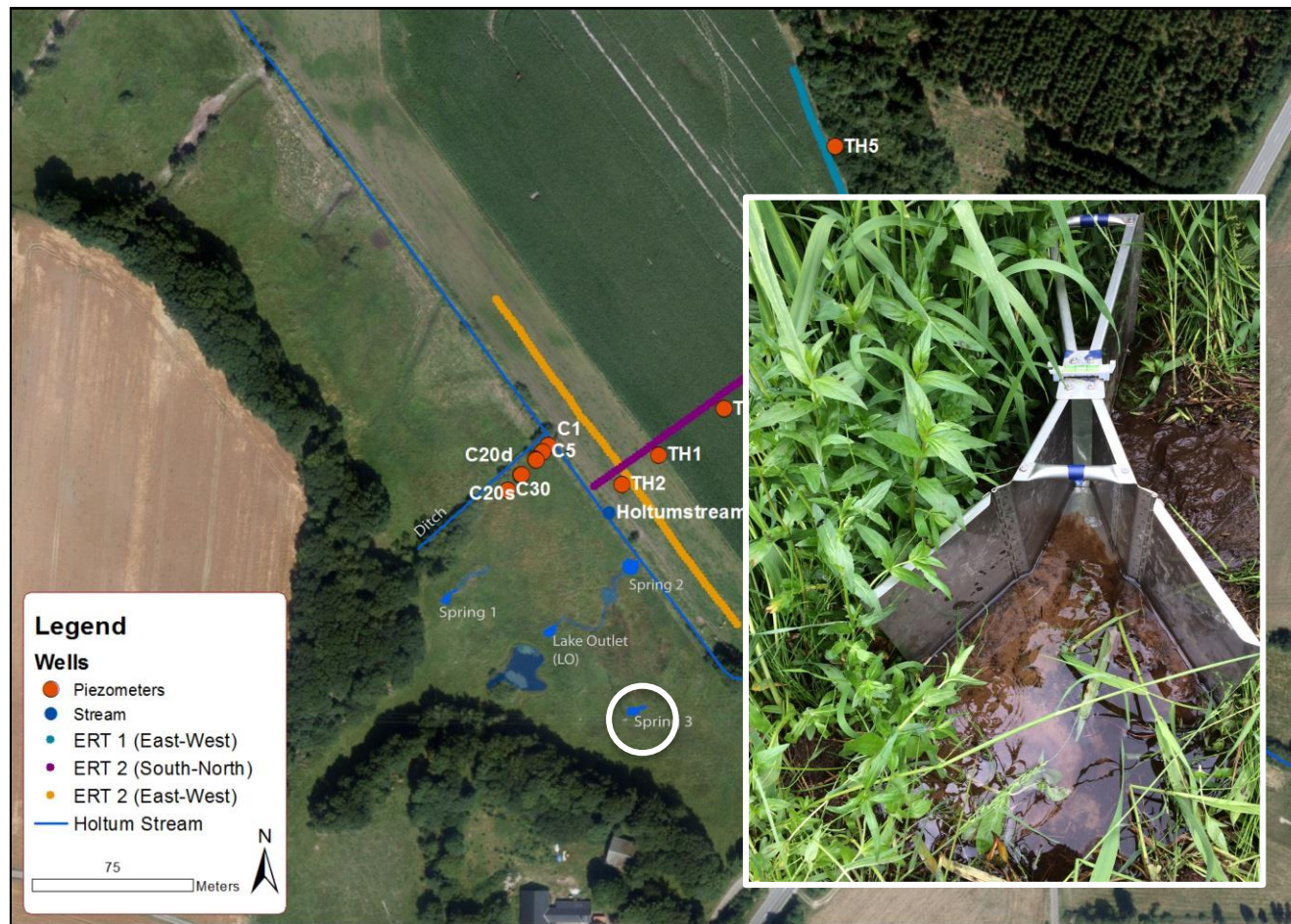
Fensholt

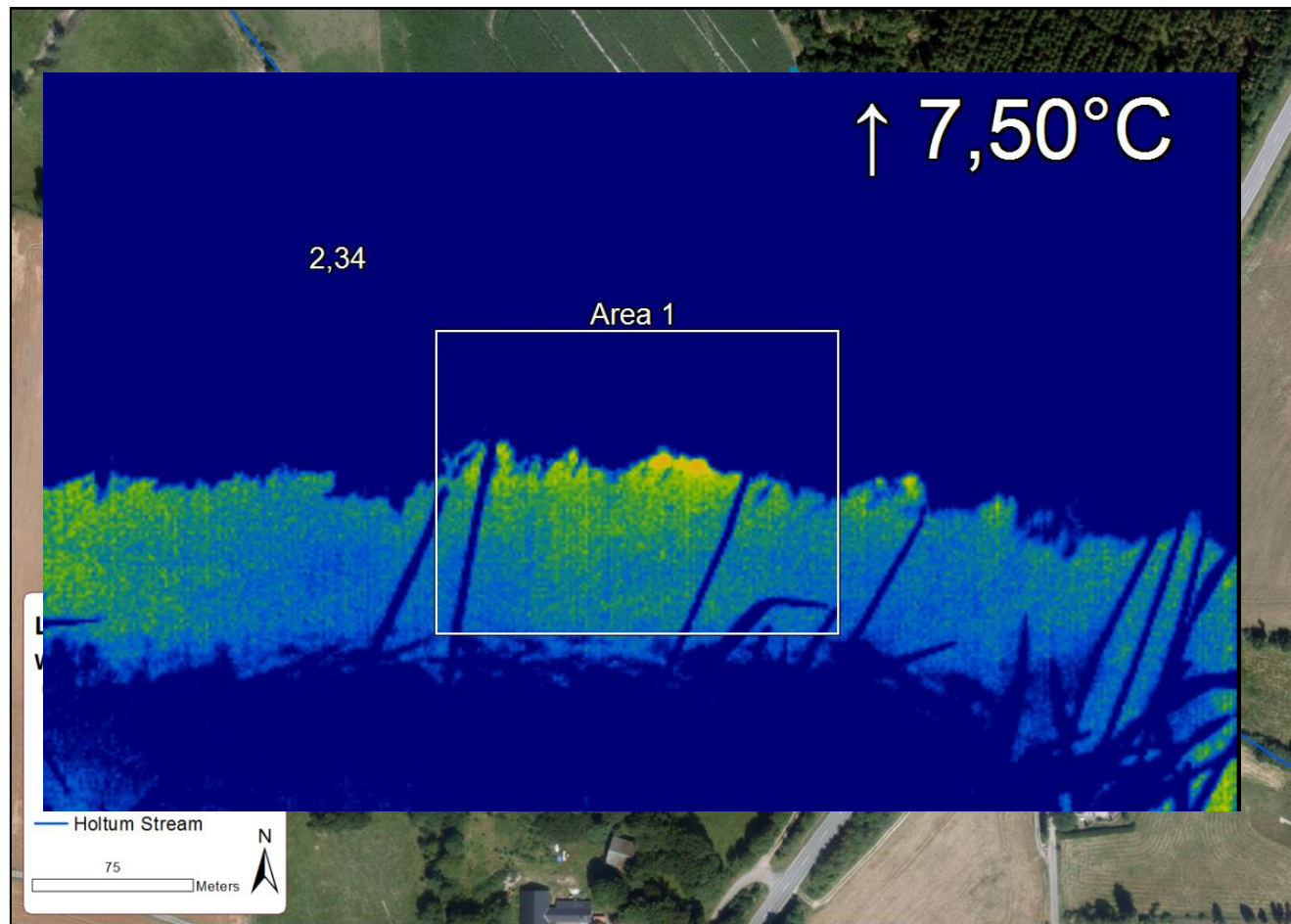


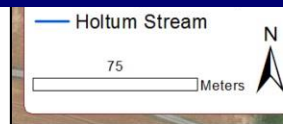
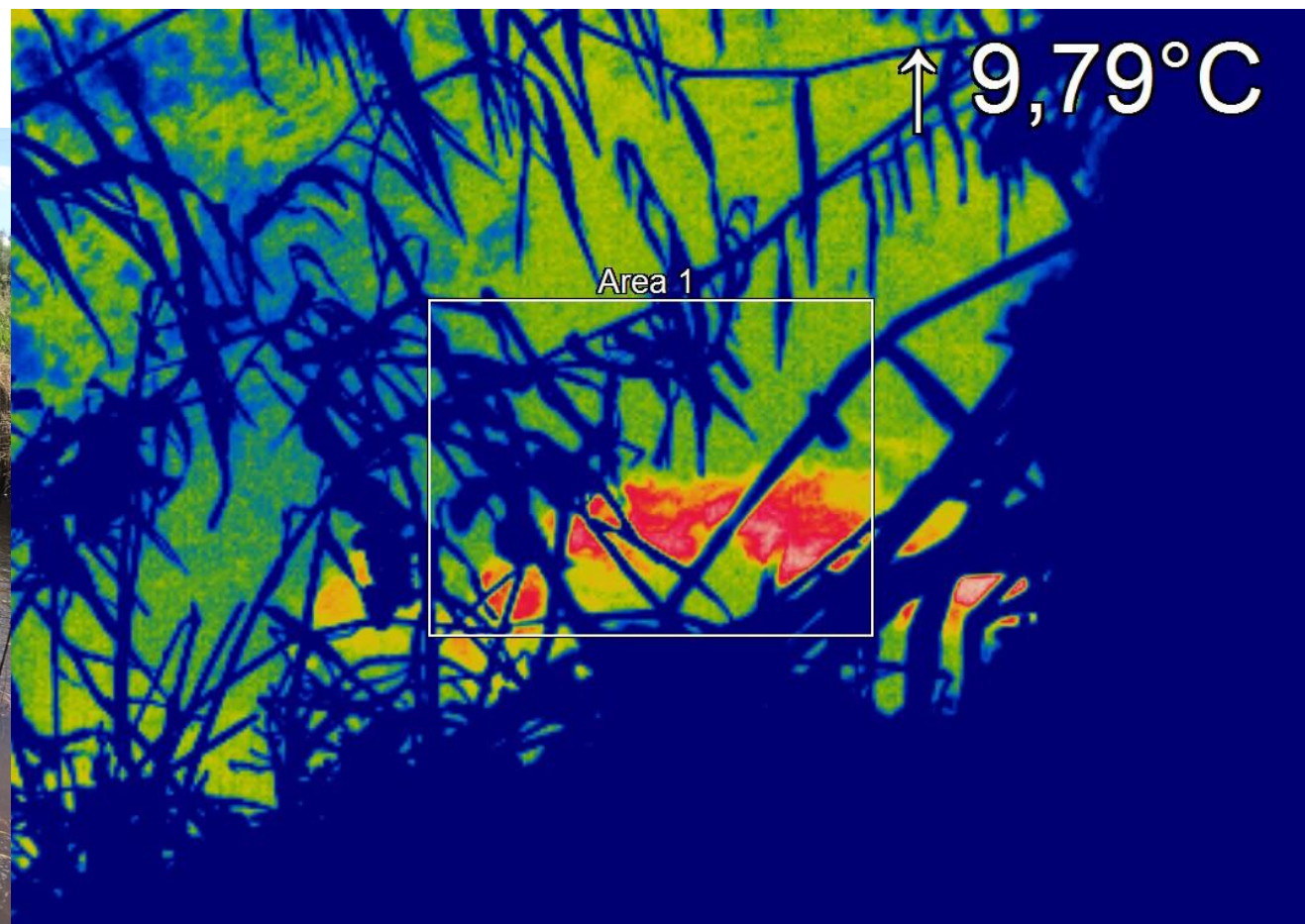
Baseret på input/data fra Petersen et al. (2018)

Afrunding

- Vandbalance modellen er et koncentrat af detaljerede feltstudier ved Fensholt og Holtum
- Inspireret af stor-skala 3D modeller fra Fensholt og Holtum – testet mod 2D ‘syntetiske modeller’
- Simpel – tunet til input fra DK modellen
- En videreførsel af GOI typologi – nu med processer
- Dynamisk, fx $Q(x,y,t)$ 
- Er programmeret som interface til DK modellen
- Nitratfjernelse kan tilføjes de enkelte ‘outputs’







UDFORDRINGER

