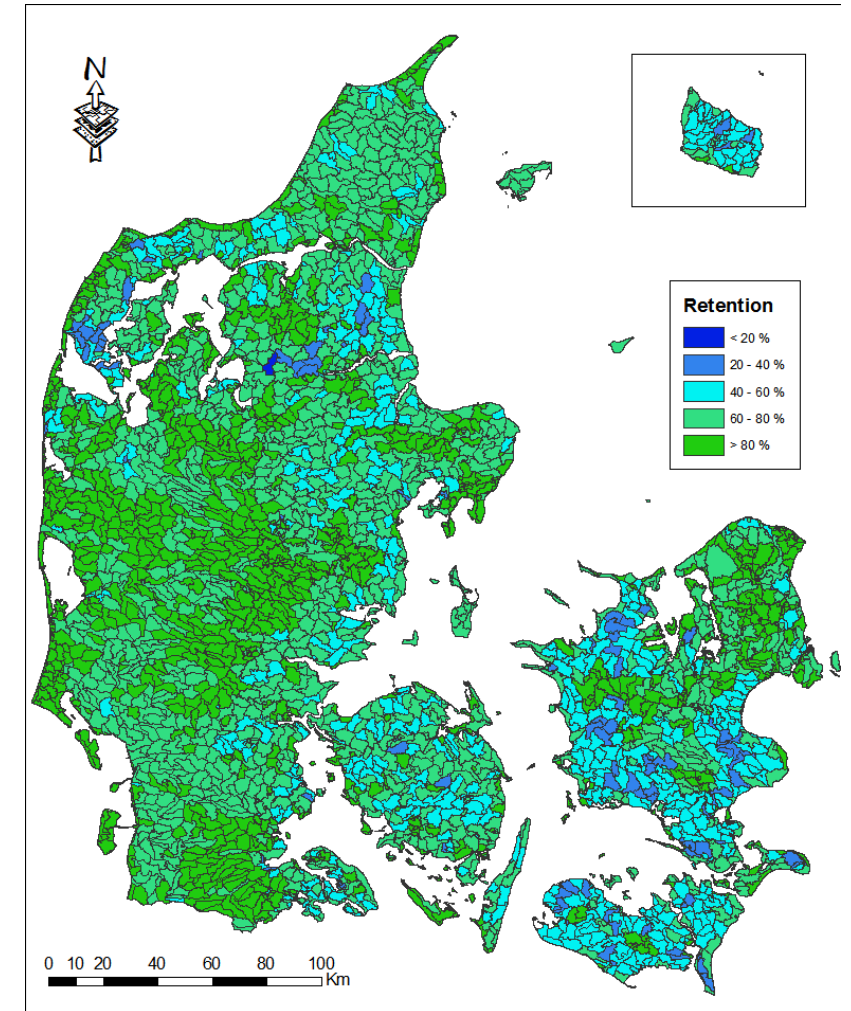


AP3 - Rumligt differentieret N- retention indenfor ID15-oplande

Anker Lajer Højberg

Nationale retentionskort

- Opgørelse af retention på ID15 skala
 - Topografiske oplande med et middelareal på $\sim 15\text{km}^2$
- Skala tilsvarende skala med gode målinger
- Viser middelretention indenfor oplande
- Ingen differentiering af retention indenfor ID15 oplande

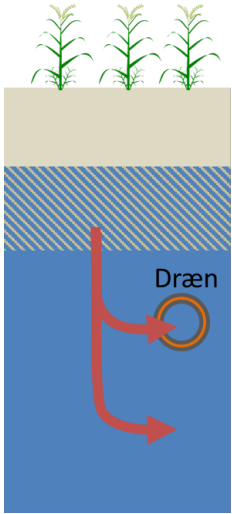


Variation indenfor oplande

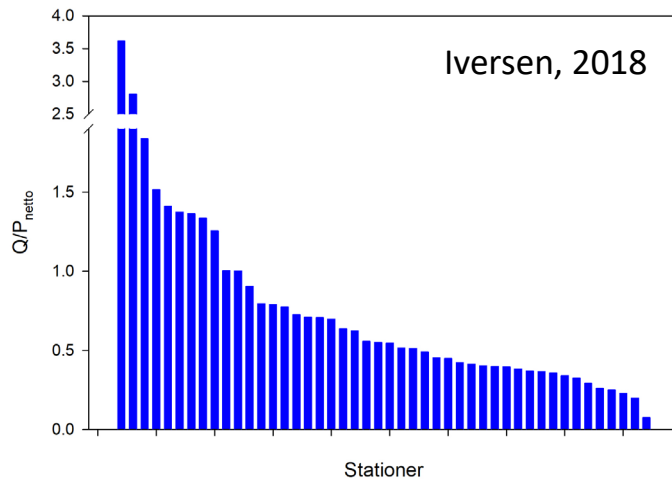
Variation i N-retention mellem marker indenfor ID15-oplande kan i stort omfang tilskrives variationer i:

- Drænttransport
- Kvælstofretention terrænnært i rodzonen
- Kvælstofretention i grundvand
- kvælstofomsætning i den ripariske zone

Dræn – afstrømning

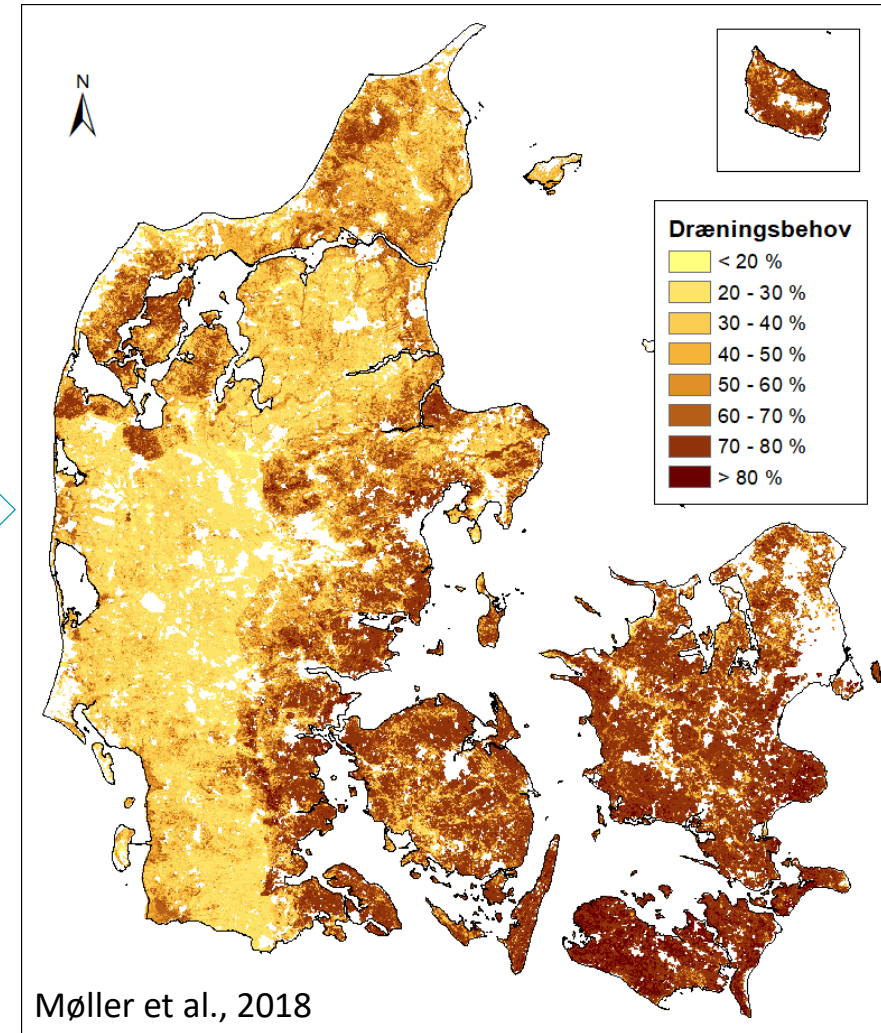


- Effekt af dræn
 - opdeling mellem drænvand og infiltration til grundvand
- Rumlige variation



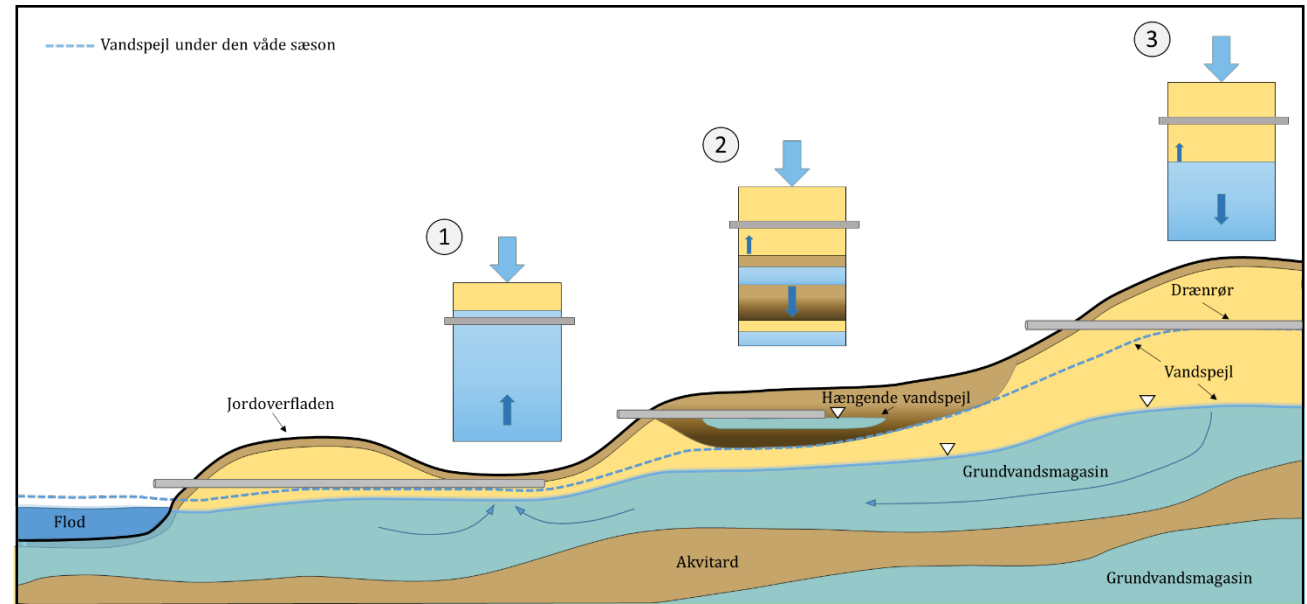
Stor rumlig
variation i
dræning

Stor variation i
dræn effektivitet

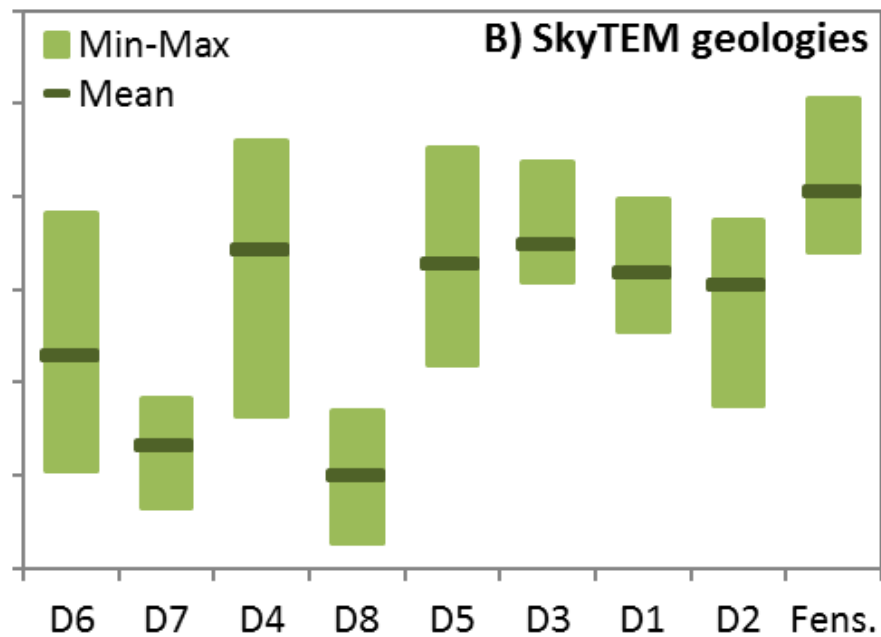


Dræn typologier

1. Udstrømningsområder.
Styret af topografi og regional geologi
2. Hillslope dræning. Styret af regional geologi
3. "Hængende" vandspejl.
Styret af lokale forhold, ændringer i tekstur



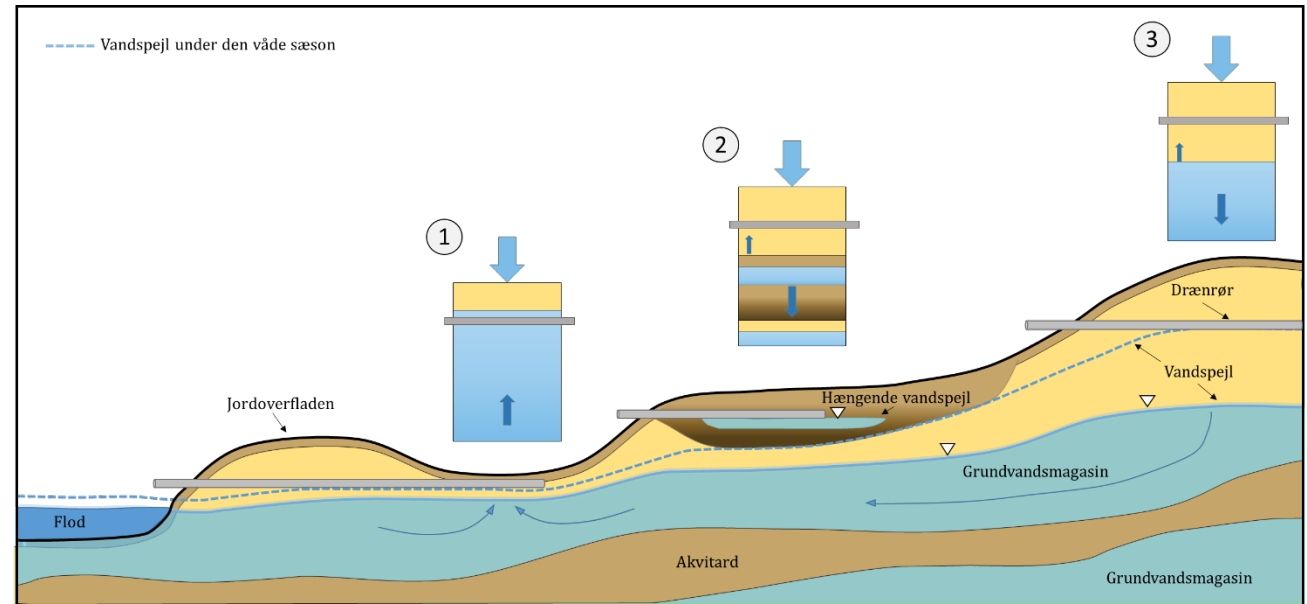
- Dræning afhængig af sand under 3 m – ikke kun lige under dræn



		Layer 2		Layer 2-5		Layer 2-10		Layer 2-15	
Bottom of layer (m.b.g.s)	Min	4.0		7.0		14.4		34.4	
	Max	5.7		15.8		32.8		52.8	
	Mean	4.3		9.5		23.3		43.3	
Area	No. grid cells	r ² -coefficients							
Fensholt	606	0.04	n.s.	0.10	*	0.01	n.s.	0.01	n.s.
Fensholt no lowland	416	0.17	**	0.18	**	0.12	*	0.25	**
Drain area 2	34	0.85	****	0.81	****	0.66	****	0.66	****
Drain area 1	33	0.11	*	0.26	**	0.46	****	0.28	***
Drain area 3	26	0.44	****	0.54	****	0.50	****	0.60	****
Drain area 5	14	0.69	****	0.70	****	0.52	****	0.27	***
Drain area 8	9	0.45	****	0.47	****	0.36	***	0.39	***
Drain area 4	3	0.23	**	0.32	***	0.34	***	0.13	*
Drain area 7	3	0.39	***	0.22	**	0.45	****	0.27	***
Drain area 6	3	0.33	***	0.47	****	0.40	***	0.28	***

Dræn typologier

1. Udstrømningsområder.
Styret af topografi og regional geologi
2. Hillslope dræning. Styret af regional geologi
3. "Hængende" vandspejl.
Styret af lokale forhold, ændringer i tekstur



Projektets største udfordring: Hvordan kan dræning kortlægges på basis af lokale geofysiske målinger, hvis dræning er styret af regionale forhold, eller ændringer i tekstur/struktur? Ikke kun Ler/sand men ler%

Kvælstofretention i vadose zone

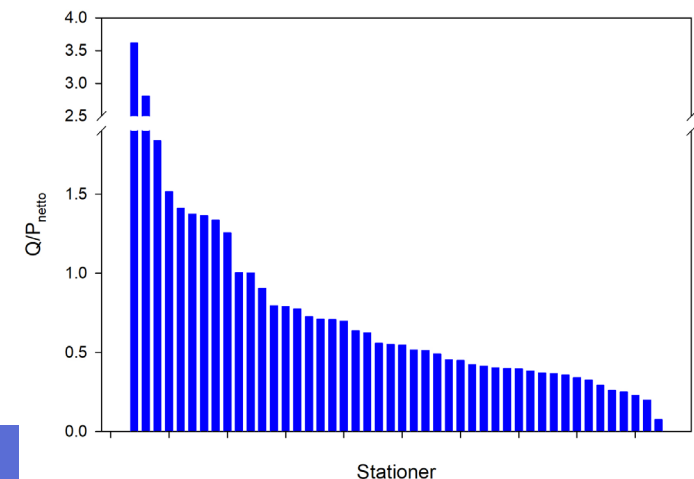
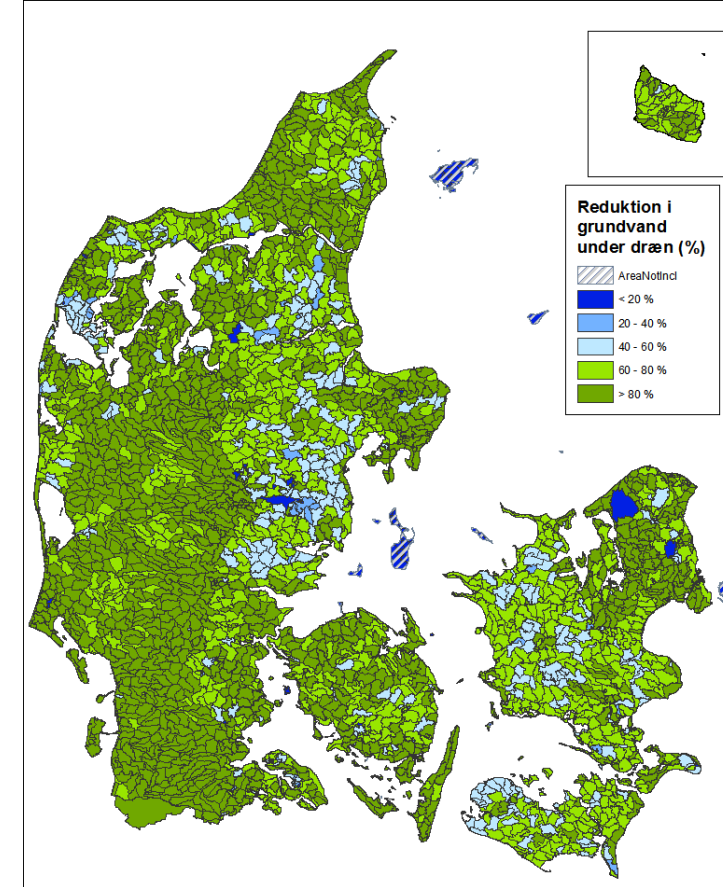
- I tør periode er der tale om en umættet zone → stor ilt gennemtrængning, forventeligt en lille nitrat omsætning
- I Våd periode er der mættet forhold, ilt opbruges og transport af ny ilt vil være begrænset (diffusionsstyret) → Mulighed for omsætning af nitrat
- Evidens for omsætning i den vadose zone
 - Nordjylland?
 - Future Cropping?

Kvælstofretention i vadose zone

- Udfordringer
 - Tidslig variation, hvor længe skal der optræde vandmættede forhold før ilten opbruges, vil afhænge af
 - jordfysiske parametre
 - Organisk indhold
 - Hvordan estimeres N retentionen i den vadose zone? Der er forskel på potentiale og faktisk omsætning
 - Potentiale: Kinetik/omsætningsrater bliver betydende (der observeres nitrat i grundvand i morænelersområder/dræn)
 - Faktsik omsætning:
 - In situ målinger af N-reduktion?
 - Målinger af N-transport i dræn – kræver estimat af N-udvaskning for at beregne retention
 - Rumlig variation – Hvordan skal retentionen i den vadose zone distribueres

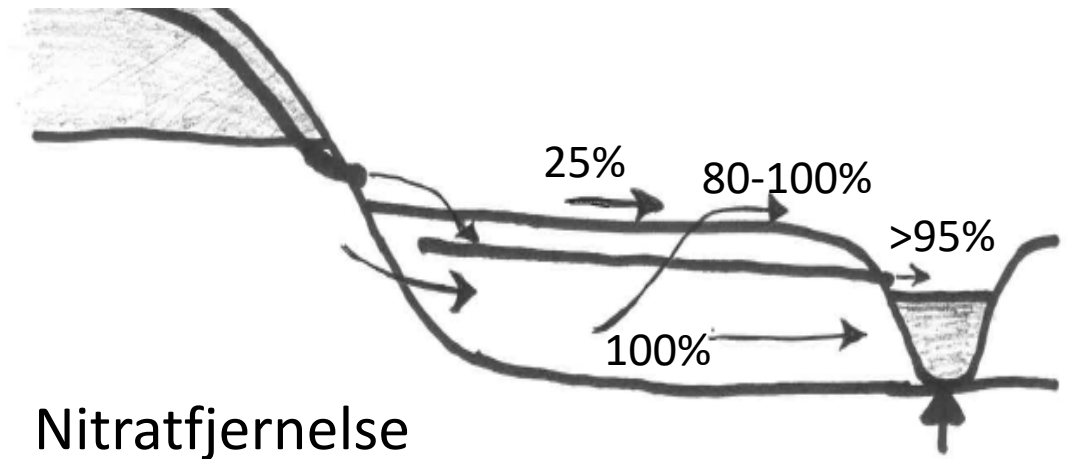
Kvælstofretention i grundvand

- Med national kvælstofmodel blev det estimeret, at der kan være en væsentlig variation i N-reduktion i grundvand i drænedede områder 40-80%
 - rOPEN kan sikkert give nogle estimater fra projektets feltlokalitet
- Hvis drænstrømningen er altdominerende vil betydningen af grundvandstransport/omsætning være mindre betydende – men det kræver en god prediktiv drænmodel



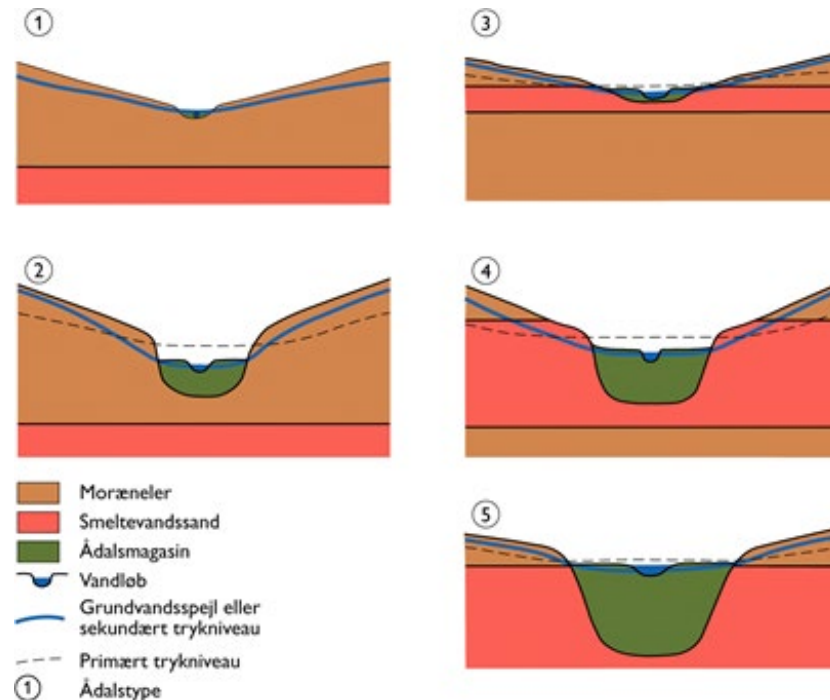
Kvælstofomsætning i den ripariske zone

- TReNDS feltstudier i Fensholt lavbund (reaktiv lavbundssediment) viste
 - Der kan ske en stor (nær komplet) omsætning når nitrat transporteret gennem lavbundssediment
 - Ved overfladisk transport er omsætningen begrænset
- Strømningsveje i lavbund er betydende for omsætning



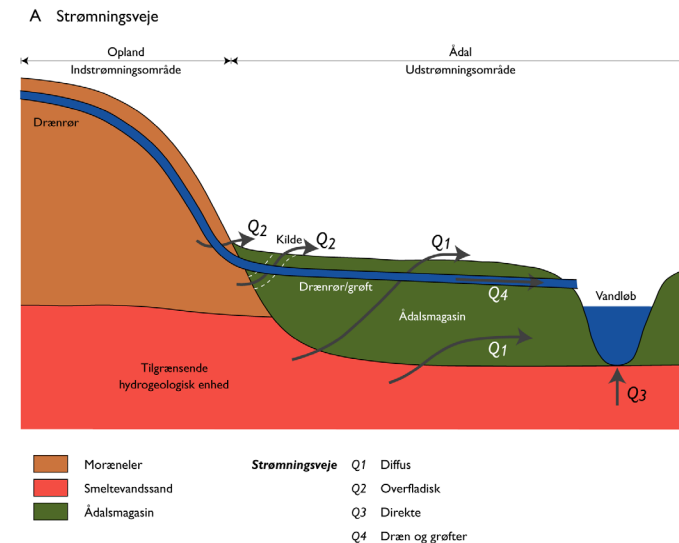
Strømningsveje i lavbund

Hydraulisk belastning fra opland



Delvist beskrevet i oplandsmodeller/eksisterende hydrologiske tolkninger

Lavbundsarealets egenskaber



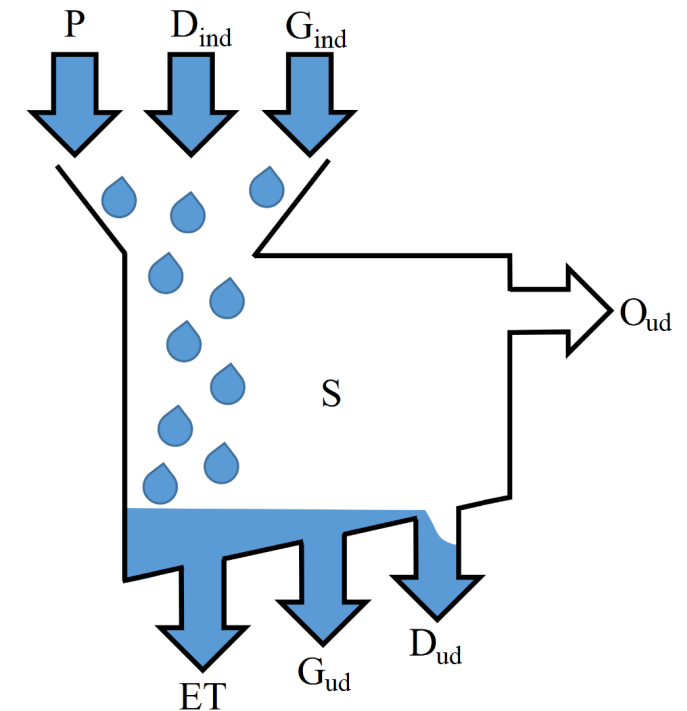
I det store hele ukendt
Mangler lokale data/udvikling af typologier

Strømningsveje i lavbund

- Vandbalancemodel udviklet på basis observationer fra Fensholt
- Skal udvikles til en mere detaljeret model
- Kan medtage dræn afskåret i opland → marker med dræn der afskæres i opland kan tildeles en ekstra retention

Udfordringer:

- Kendskab til lavbundshydrologi er ukendt
- Belastning fra opland kræver oplandsmodel



Petersen et al., 2019

AP3

Formål: Udvikle en operationel opskalerbar model for kortlægning af rumligt differentierede N-retentionsklasser indenfor ID15-oplande

3.1. Terrænnær N-retention

3.2. Opskalering af dræntransportbidrag

3.3. Rumligt differentieret ID15-oplandsretentionmodel

AP3

3.1. Terrænnær N-retention

- Resultater fra AP1 og AP2 anvendes til beregning af estimer for N retention i den umættede zone som funktion af arealspecifikke parametre (M3.11).
 - Kombinere klimanormaliseret vandspejlsændringer → variation i redox og klimanormaliseret N-udvaskning fra rodzone
 - *Leverance*:
 - Model for dynamisk omsætningspotentiale i vadose zone
 - Mindre udredning/notat/manual/factsheet
- Den aktuelle N-retention i rodzonen på de kortlagte arealer verificeres ved in situ målinger af N-reduktion samt målinger af kvælstoftransport via dræn (M3.12).
 - Målinger med redox elektroder
 - Drænmålinger
 - Suge-celler?
 - *Leverance*:
 - Formidling via praktiske forsøg

	Involverede projektdeltagere	2019				2020				2021			
		Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt
M3.11: Estimer for N-retention i den umættede zone	GEUS									M3.11			
M3.12: Verification og demonstration af N-retention ved in situ målinger	SEGES								M3.12				

AP3

3.2. Opskalering af dræntransportbidrag

3.3. Rumligt differentieret ID15-oplandsretentionmodel

Rationale - det hele skal hænge sammen på målt oplandsskala

- En ændring af estimeret retention på én mark vil ligeledes betyde en ændret retention for andre marker indenfor samme opland
- Hvis vi ser på marker isoleret er der ingen kontrol for at "det hele går op" – vi kan i yderste konsekvens risikere at nogle marker skal have negative retention

AP3

3.2. Opskalering af dræntransportbidrag

- Resultaterne fra AP2.2 samt resultater fra Future Cropping benyttes til en parameterisering, der kan anvendes til opskalering af den relative klimanormaliserede dræntransport.

Future Cropping

- Arbejdes med optimering af drænparameterisering og –regionalisering på basis af dræn-typologier
 - Test af hydrograf signaturer i kalibrering
- Kan resultat fra AP2.2 forbedre typologi beskrivelse og regionalisering
 - Kan kun lade sig gøre hvis dræning er afhængig af kortlagte fysiske parametre, f.eks. %-sand, men ikke er afhængig af den faktiske geometriske geologiske struktur
- FC resultater kan parameterisere ID15 opland

Leverancer

- Nye koncepter m.v., Nye eller væsentligt forbedredret produkt
- Mindre udredninger/ notater, Tekniske manualer, factsheets og lign., Artikler i fagtidsskrifter og fagspecifikke aviser

	Involverede projektdeltagere	2019				2020				2021			
		Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt
4.3. Opskalering af dræntransportbidrag M3.2: Opskalering af model for relativ klimanormaliseret dræntransport	GEUS												

AP3

3.3. Rumligt differentieret ID15-oplandsretentionmodel

- Resultater fra AP3.1 og 3.2 anvendes sammen med ny viden af N-retention i riparisk zone fra TReNDS til en kortlægning af rumligt differentierede N-retentions**klasser** indenfor ID15-oplande.

Binde det sammen på oplandsskala

N-retentionsklasser på ID15 skala, forslag

- 1-Middel, 2-under middel, 3- over middel
- En fordeling

Leverancer:

- Nye koncepter m.v., Nye eller væsentligt forbedredret produkt
- Mindre udredninger/ notater, Tekniske manualer, factsheets og lign., Artikler i fagtidsskrifter og fagspecifikke aviser

	Involverede projektdeltagere	2019				2020				2021			
		Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt	Jan	Apr	Jul	Okt
3.3. Rumligt differentieret ID15-oplandsretentionsmodel M3.3: Udvikle ID15-oplandsretentionsmodel	GEUS												