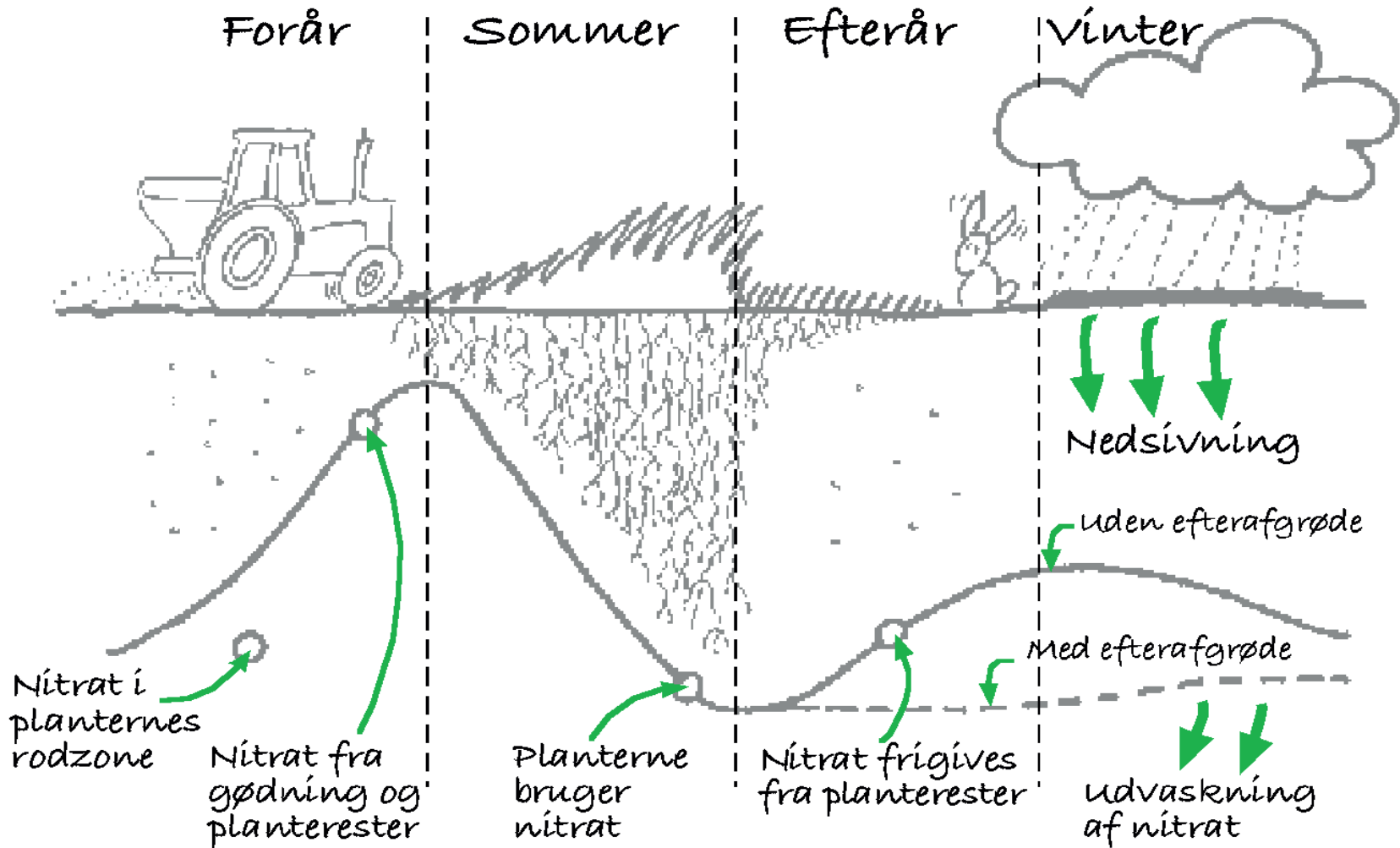

Sådan beregnes kvælstofudvaskningen

Professor Jørgen E. Olesen



Nitrat udvaskning



Nitratudvaskningen – operationel definition

- › Mængden af kvælstof i nitrat, der transporteres med nedadgående vandbevægelse ud af planternes rodzone

- › I praksis bestemmes nitratudvaskningen oftest i 1 meters dybde ved måling af koncentration gange med den afstrømmede mængde (modelleret på grundlag af vejrdata med Evacrop eller Daisy modellerne)

- › Måling i 1 meters dybde overvurderer mængden, der transporteres til grundvand eller dræn:
 - › Nitrat kan optages af afgrøder og efterafgrøder i dybder større en 1 meter (på lerjord)
 - › Nitrat kan reduceres til frit kvælstof dybt i jordprofilet (især under våde forhold)

- › Nitratudvaskningen i 1 meter dybde er derfor et ”teknisk” begreb

Måling af nitrat i jordvand med sugeceller



Keramisk sugecelle



Nedsætning af sugecelle



Aftapning af jordvand

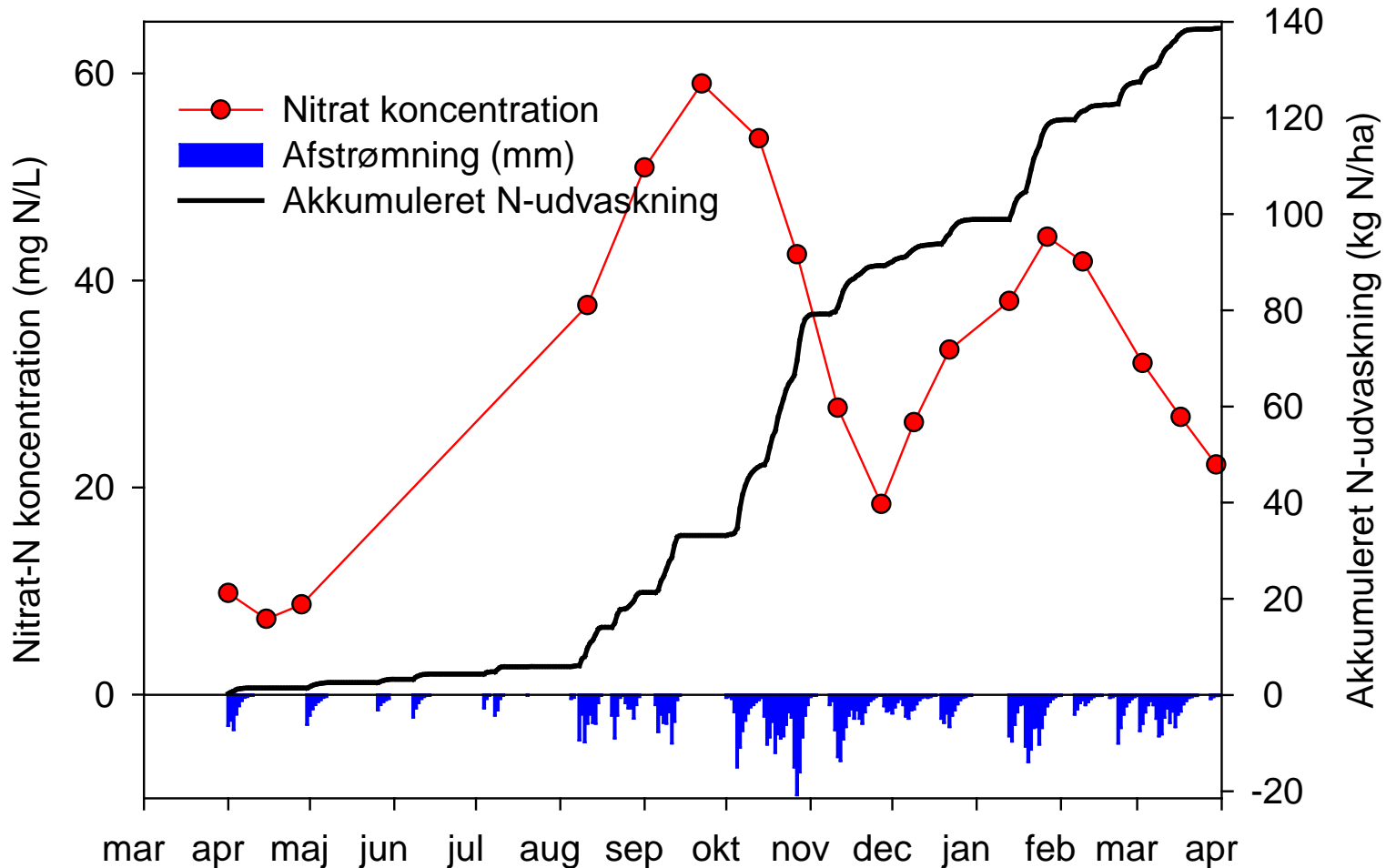
Beregning af afstrømning

- › Modelberegning af vandbalance (Daisy, EvaCrop)

$$\text{Afstrømning} = \text{Nedbør} - \text{Fordampning} - \text{Puljeændring}$$

- › Nedbør korrigeres til jordoverflade (vindafhængig)
- › Fordampning afhænger af afgrøde/vegetation og jordfugtighed
- › Jordtype (vandretention og roddybde) indgår

Nitrat-udvaskning: koncentration x afstrømning

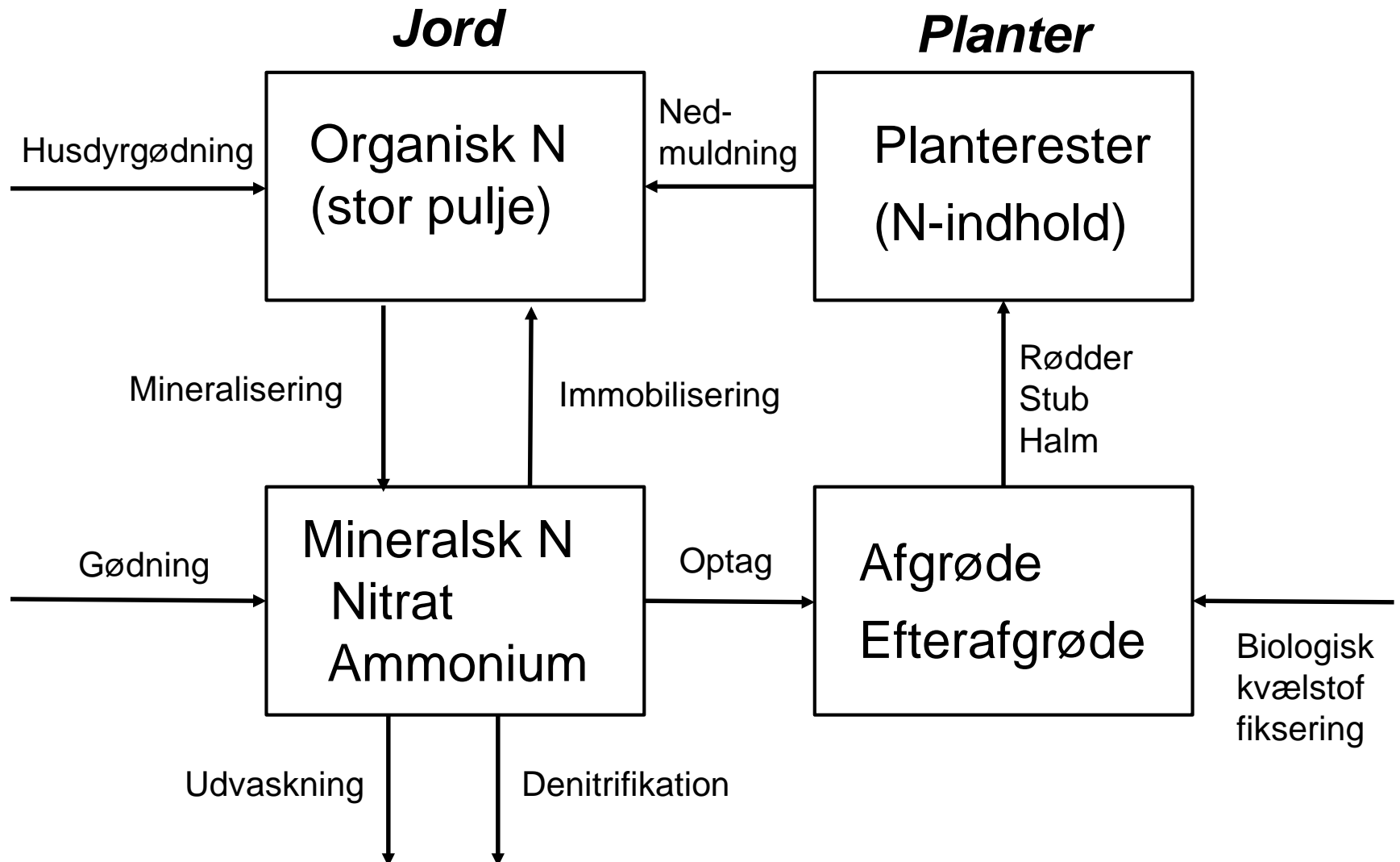


Udvaskning i ugødet økologiske kartofler efter kløvergræs

Faktorer der bestemmer N-udvaskning fra rodzonen

- › Gødskning
 - › Mineralsk
 - › Organisk
- › Afgrøde
 - › Kvælstofoptagelse
 - › Vegetationsdække om efteråret (efterafgrøder)
- › Jordbearbejdning
 - › Stubbearbejdning
 - › Høst/såning
- › Klima
 - › Temperatur
 - › Nedbør
- › Jordtype
 - › Roddybde
 - › Organisk stof

Kvælstofcyklus og –tab i dyrkningsystemer

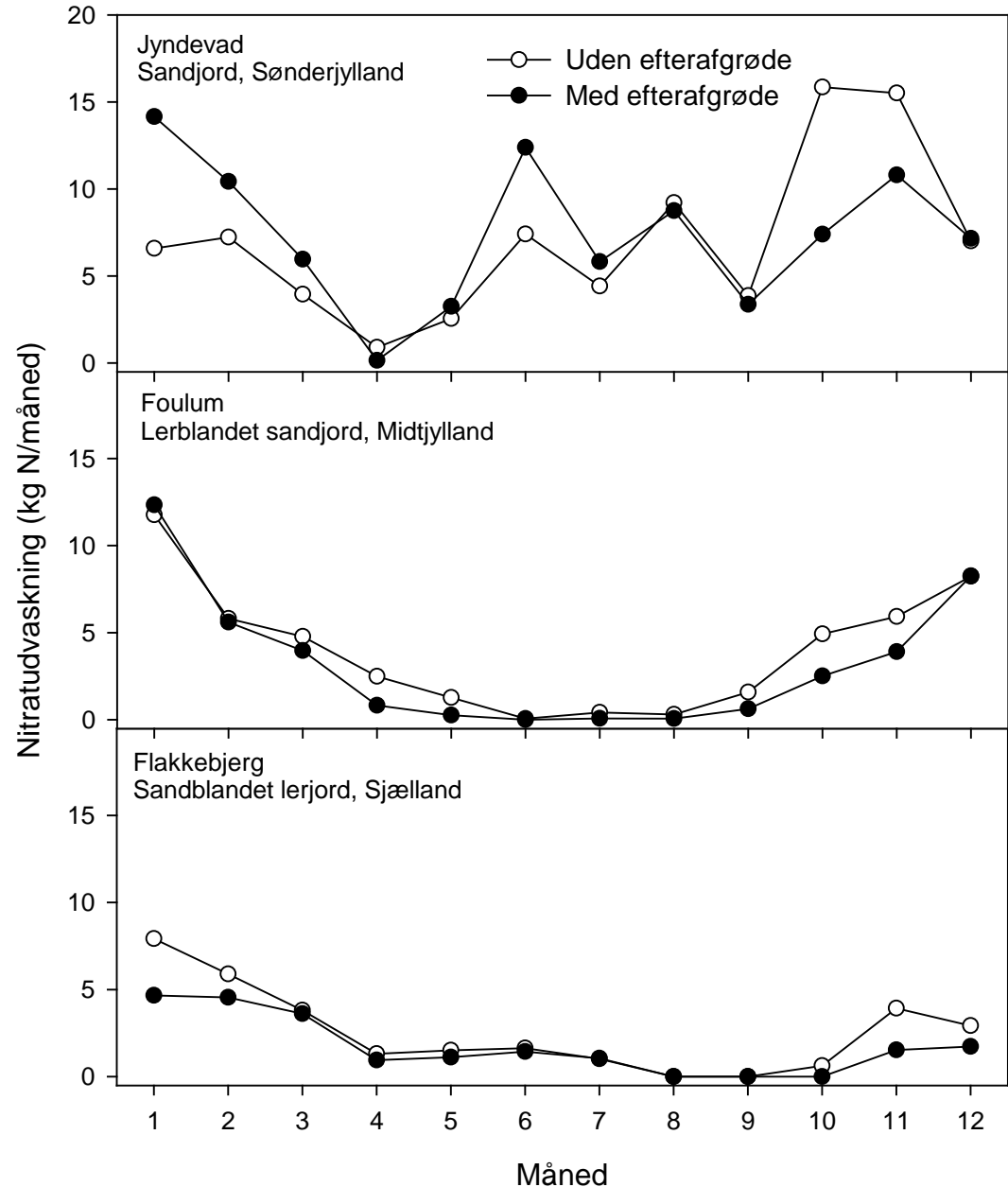


N-udvaskning
fordelt over året i
konventionel
planteavls sædskifte

Samme sædskifte -
forskellige lokaliteter

Gns over 4 år
(2005-2008)

I opgørelserne
summeres
udvaskningen for
året (april-marts)



Hvordan kan gødskning påvirke N-udvaskningen?

- › Udvaskning af gødning tildelt i efteråret
 - › Gødning tildelt om efteråret er i stor risiko for udvaskning, hvis ikke der er en voksende afgrøde (denne praksis er nu forbudt)

- › Udvaskning af gødning tildelt i foråret
 - › På sandjord kan der i nogle afgrøder (fx majs og kartofler) være for sen optagelse således at en del af kvælstoffet kan udvaskes

- › Udvaskning af gødning efter afgrødens vækst
 - › Ved meget store gødningsmængder eller ved misvækst vil afgrøden ikke optage al tildelt gødning, og denne kvælstof kan udvaskes

- › Udvaskning af kvælstof i afgrødens planterester (rod og top)
 - › Øget gødning øger også kvælstof i planterester, som mineraliseres og øger risikoen for tab på både kort og langt sigt

Modeller til beregning af N-udvaskning

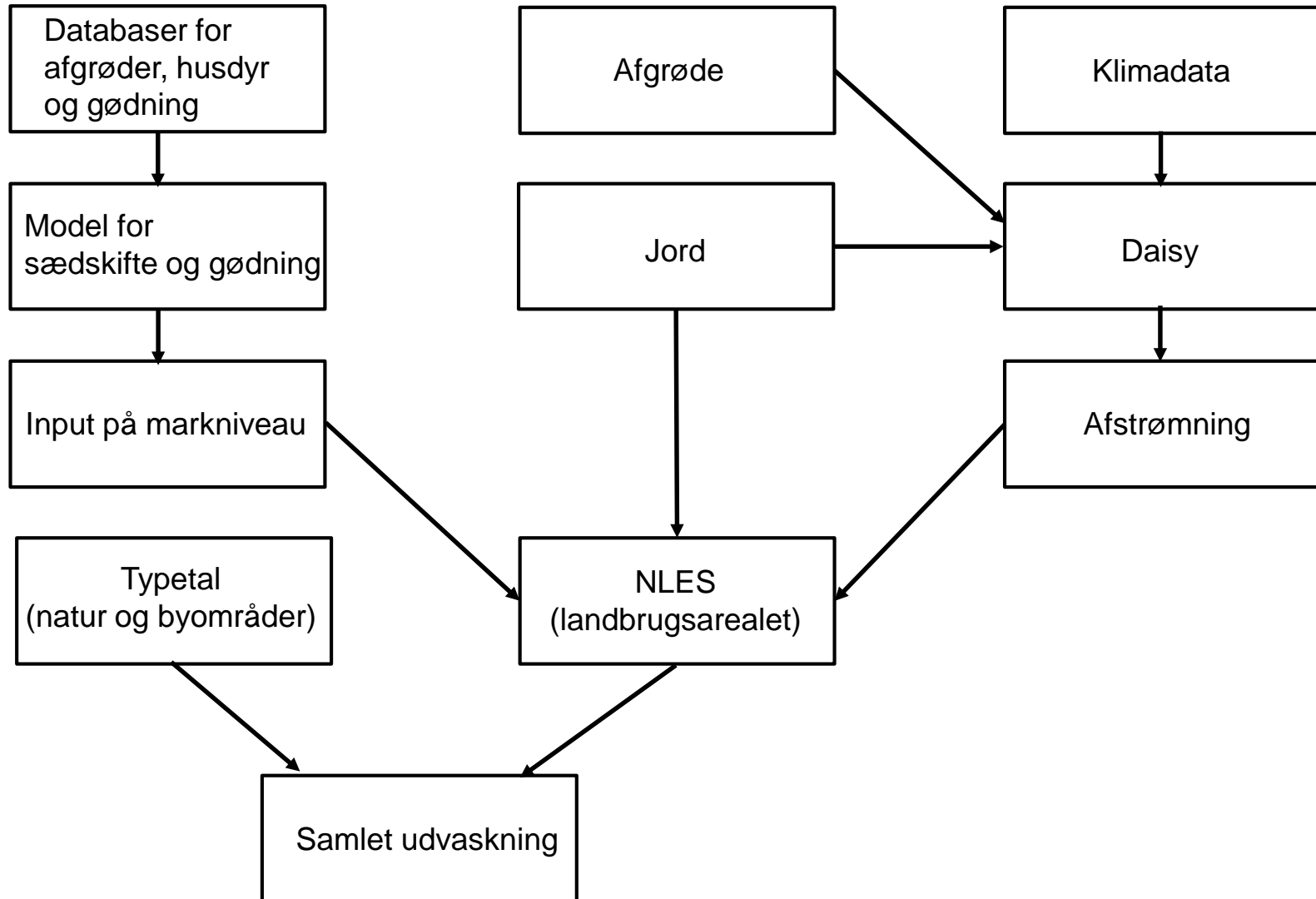
› Empiriske modeller (NLES)

- › Statistisk model baseret på målt udvaskning
- › Model inddrager en række betydende faktorer, typisk faktorer der påvirker N-koncentration og faktorer der påvirker afstrømning
Udvaskning = funktion(afgrøder, gødsning, jord) x funktion(afstrømning)
- › Modellen kalibreres (estimeres) på målte udvaskninger, typisk 30-50 parametre
- › Modellen udvikles løbende. NLES4 blev anvendt fra 2008.

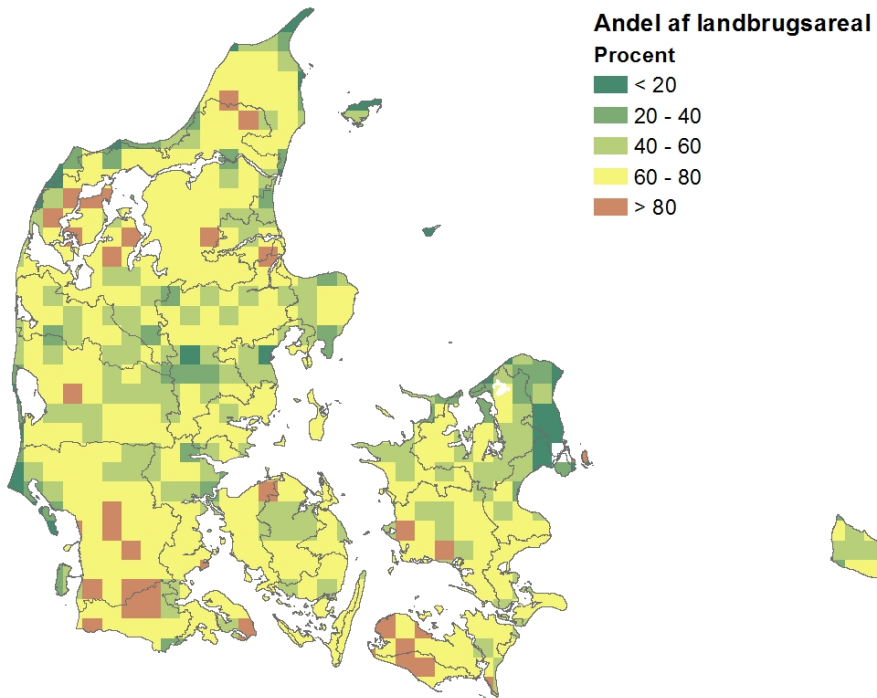
› Dynamiske modeller (Daisy)

- › Modellen baserer sig på en matematisk beskrivelse af dynamik af vand, kvælstof og afgrødevækst
- › Kræver kalibrering af en lang række parametre for jord og planter
- › Korrekt kalibrering kræver detaljerede data
- › Sikrer massebalance

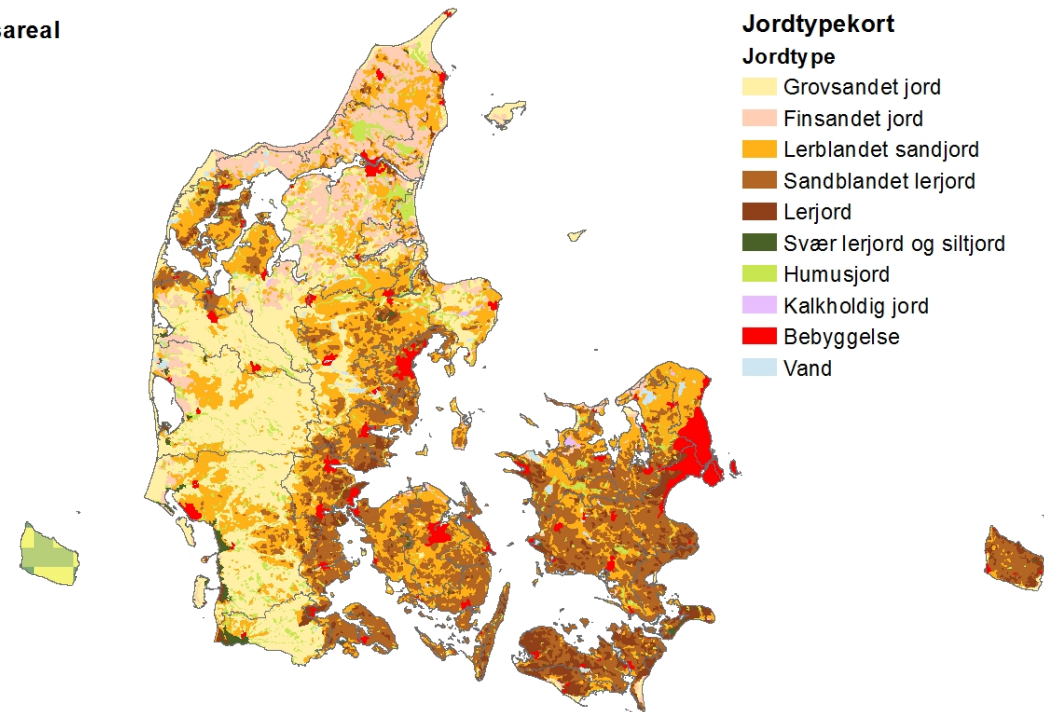
Beregning af N-udvaskning for oplande og landsplan



Landbrugsareal



Jordtype

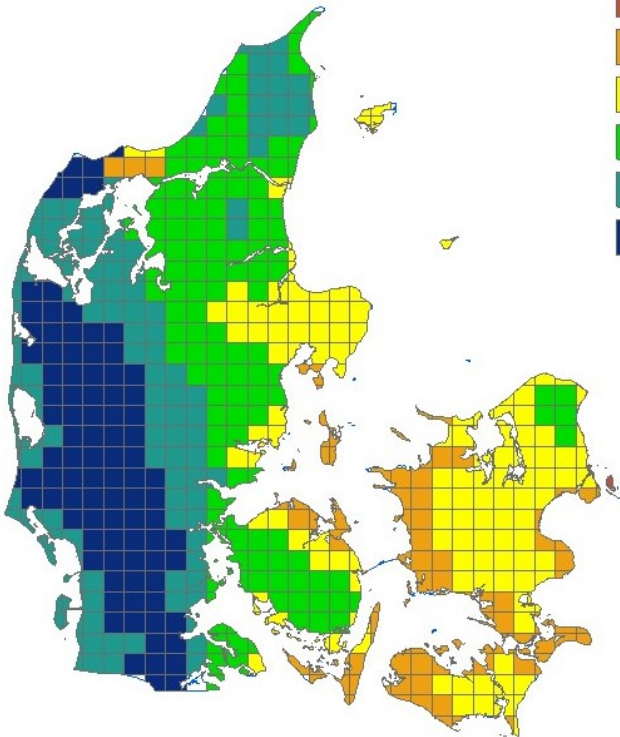
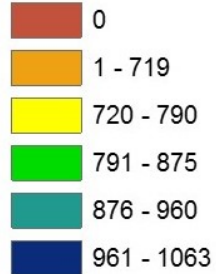


Klima

Nedbør [mm] Mean 1990-2010

DMI_10km

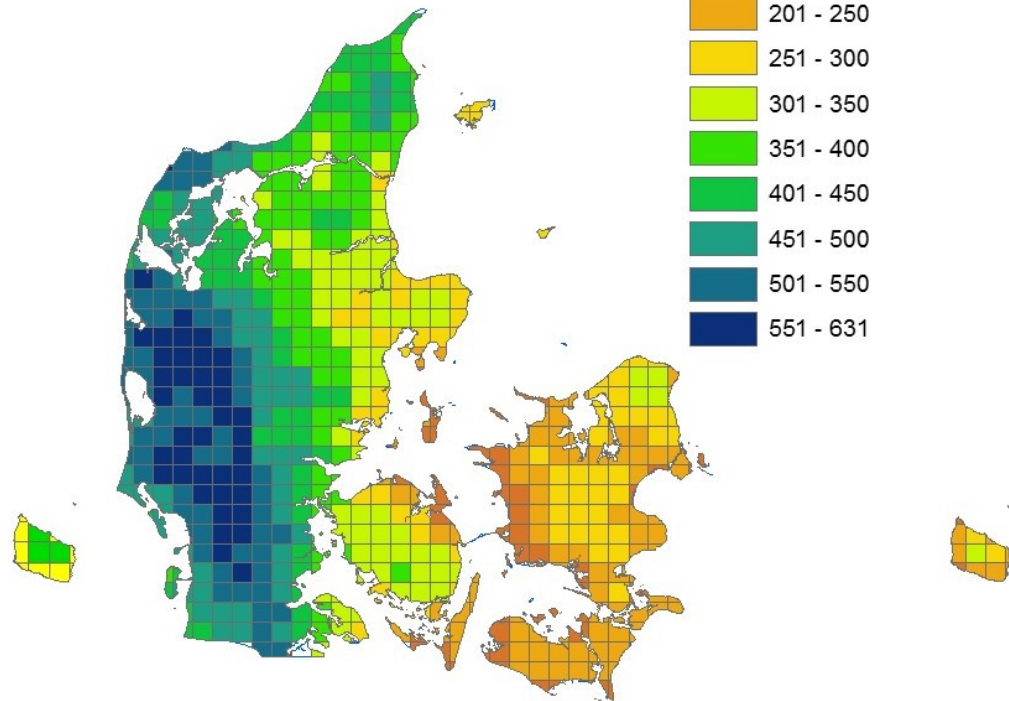
nedbør



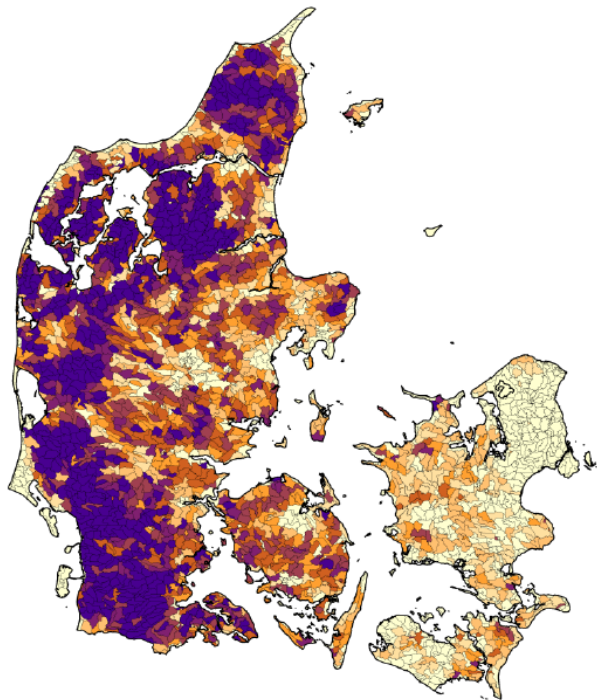
Afstrømning [mm/år] Mean 1990-2010

DMI_10km_Clip

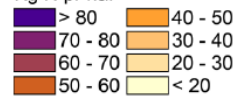
afstrømning



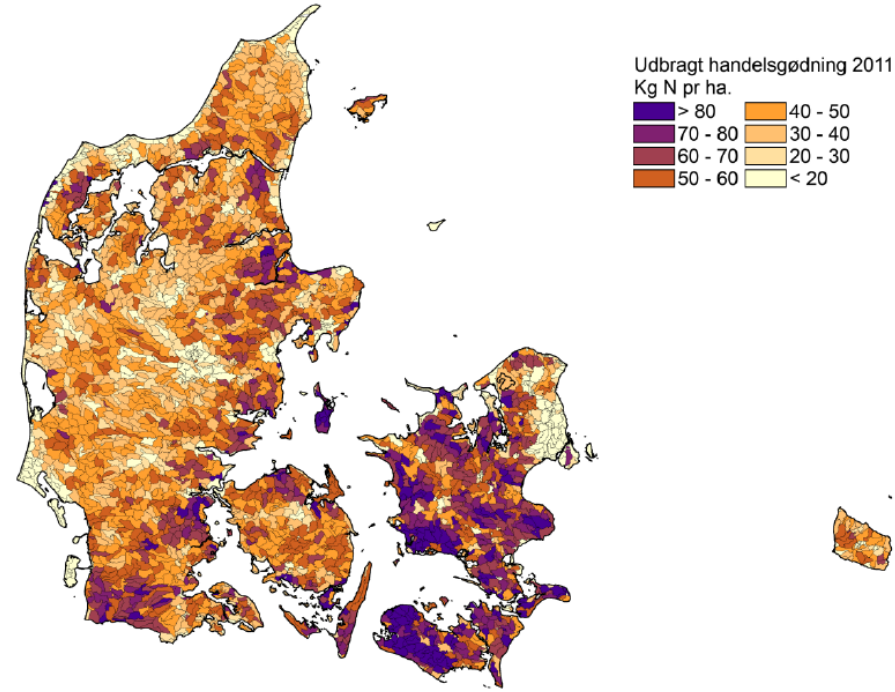
Husdyrgødning



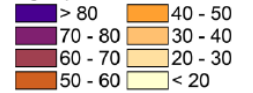
Udbragt husdyrgødning 2011
Kg N pr ha.



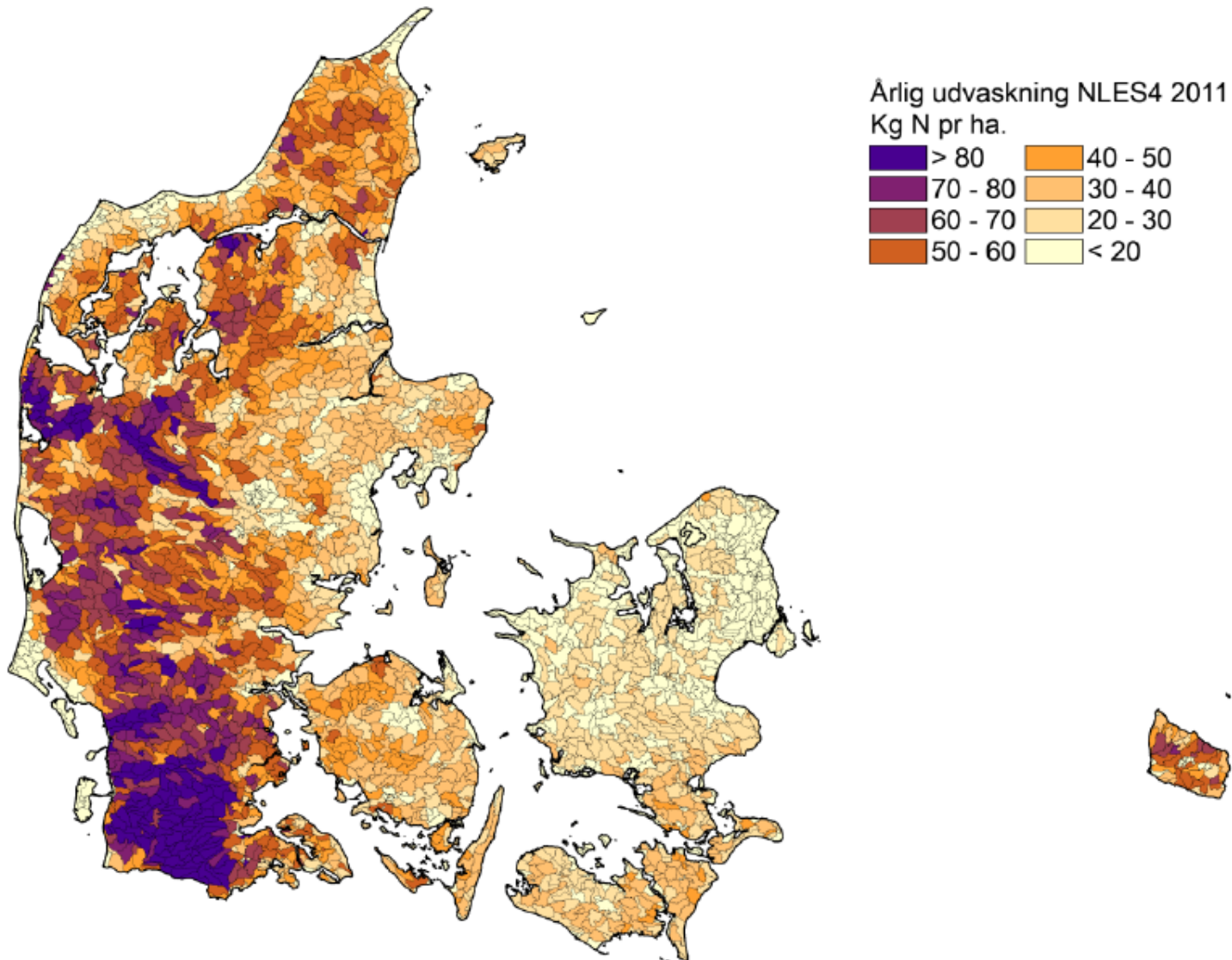
Handelsgødning



Udbragt handelsgødning 2011
Kg N pr ha.

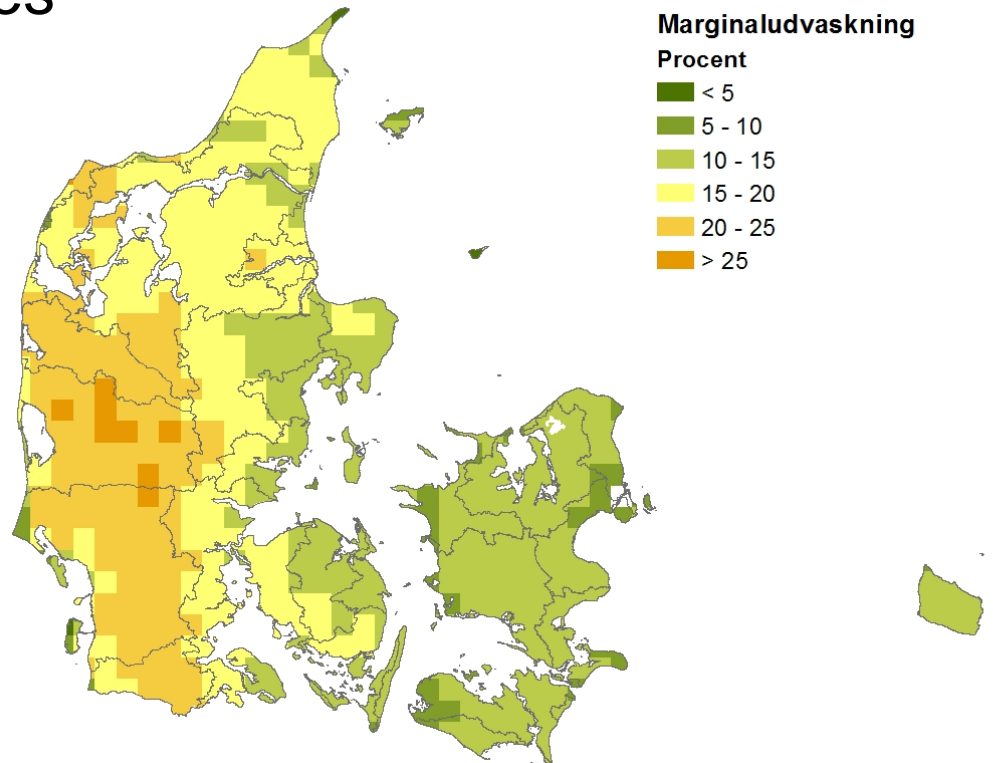


Beregnet N-udvaskning for landbrugsarealet



Beregning af marginaludvaskningen

- › Udvaskning beregnet ved to gødningsniveauer
 - › Gødningsniveauer: aktuelt og +40 kg N/ha
 - › Marginaludvaskning = Stigning i udvaskning / øget gødning * 100%
- › Regionale forskelle skyldes
 - › Jordtype
 - › Nedbør (afstrømning)
 - › Bedriftstype
 - › Afgrøder



Sammendrag

- › N-udvaskningen måles og opgøres som nitrat der forlader rodzonen (1 meter dybde)
- › Hovedparten af udvaskningen sker efterår og vinter
- › Udvasnkningen opgøres for perioden april-marts
- › Udvasnkningen afhænger især af
 - › Omsætning (mineralisering) af i organisk stof
 - › Tilførsel af kvælstof
 - › Evne af afgrøder og efterafgrøde til at optage kvælstoffet
 - › Afstrømning
- › Modeller giver en simplificeret beskrivelse af udvasnkningen
- › Marginaludvasnkningen varierer regionalt