

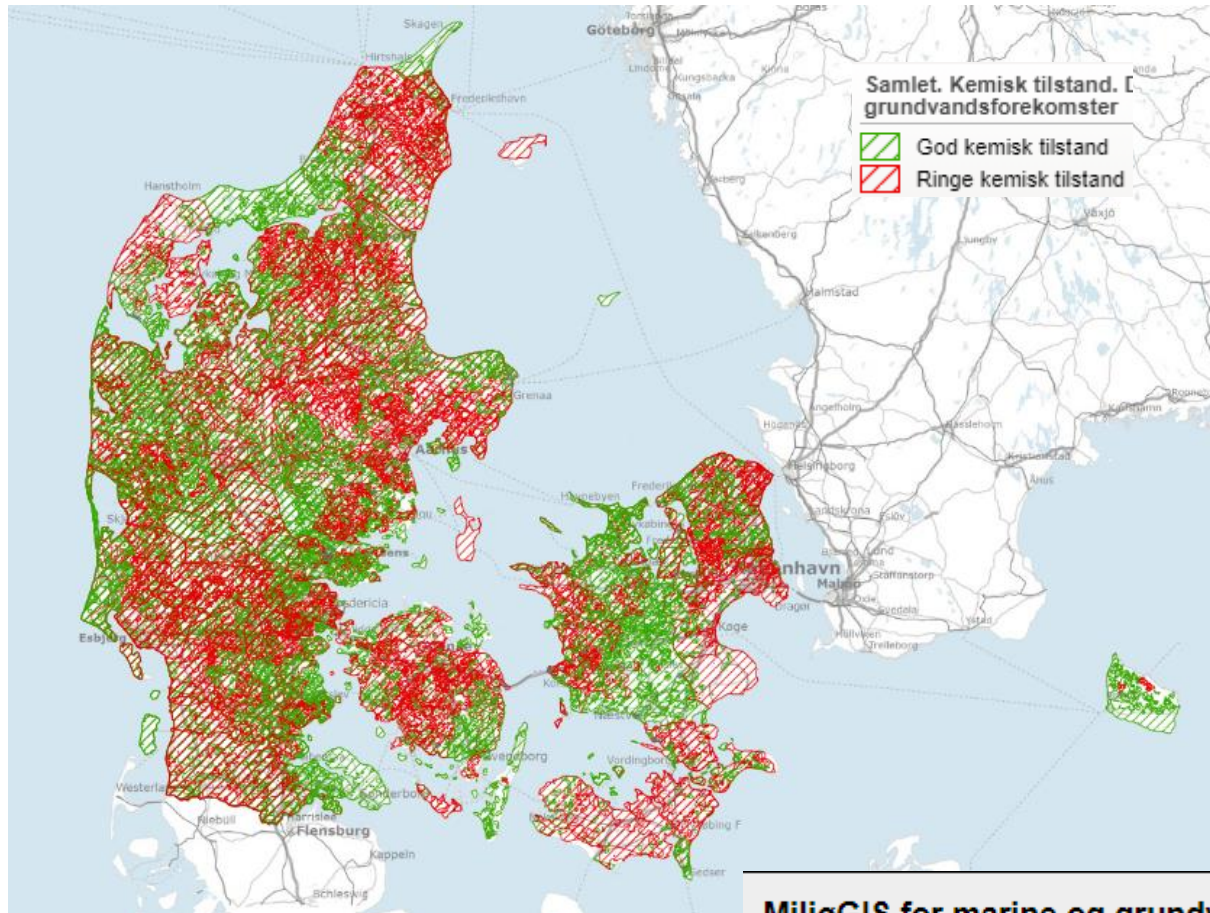
Vidensopbygning frem mod Vandplan 4

Lærke Thorling Geokemiker, Chefkonsulent

I samarbejde med talrige gode kollegaer.

ATV Vintermøde
5. marts 2024

Vandområdeplanerne om grundvandets kemiske tilstand: Human påvirkning



MiljøGIS for marine og grundvands tilstandsdata juli 2021
[Download](#) [WMS](#) [WFS](#) [Kontakt](#)

Begreber man skal kende

Grundvandsforekomst:

- Forvaltningsenhed i Vandrammedirektivet

Risikovurdering:

- Indledende screening før tilstandsvurdering, ser fremad.

Tilstandsvurdering for grundvandsforekomst:

- Baseret på data fra seneste programperiode, ser bagud.

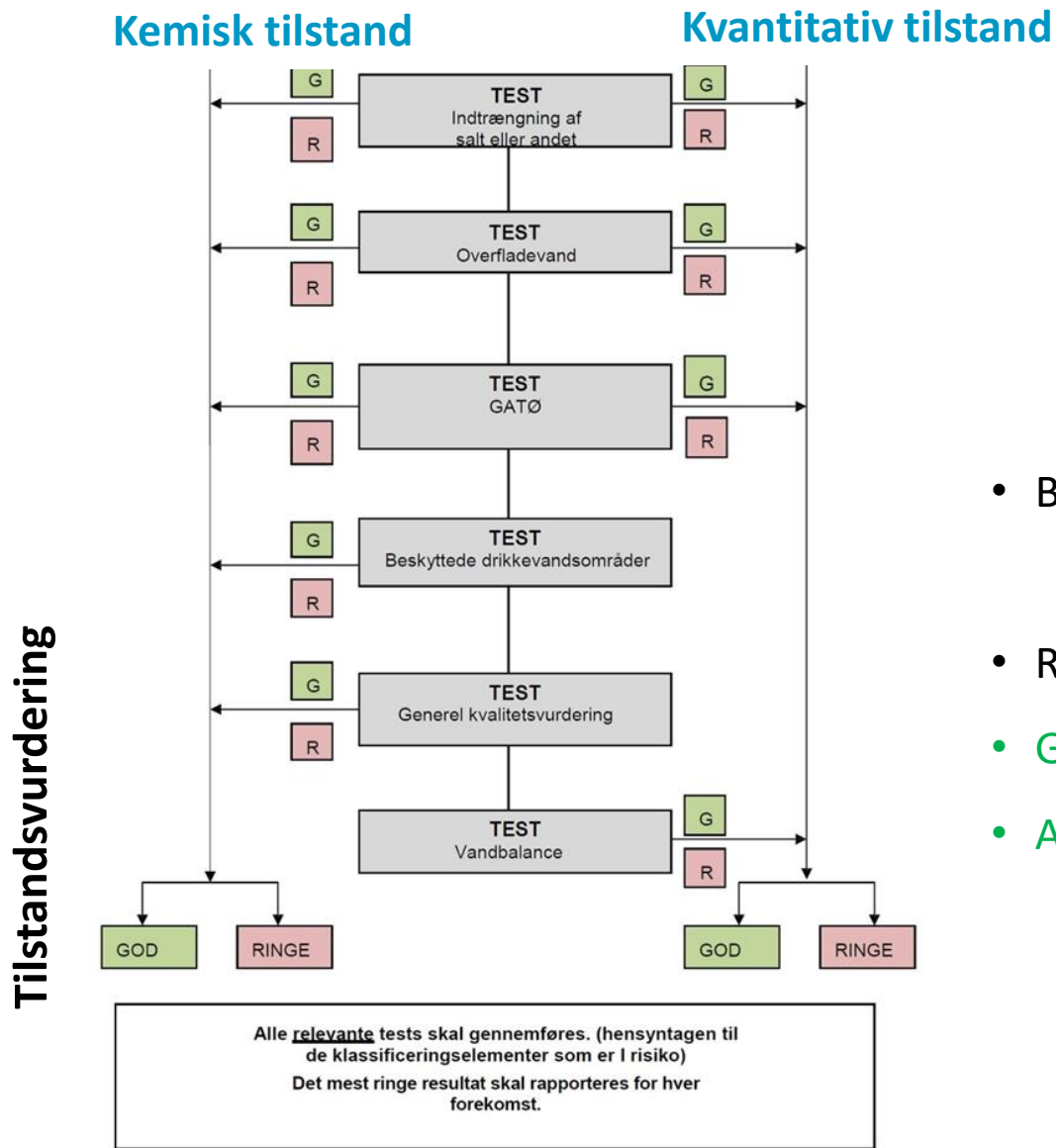
Grundvandskvalitetskrav:

- Gælder for alt grundvand, men kun nitrat og pesticider

Tærskelværdier:

- Fastsættes nationalt alle øvrige stoffer – men er det langt fra for alle

Tilstandsvurdering i to spor



Kvantitativ tilstand

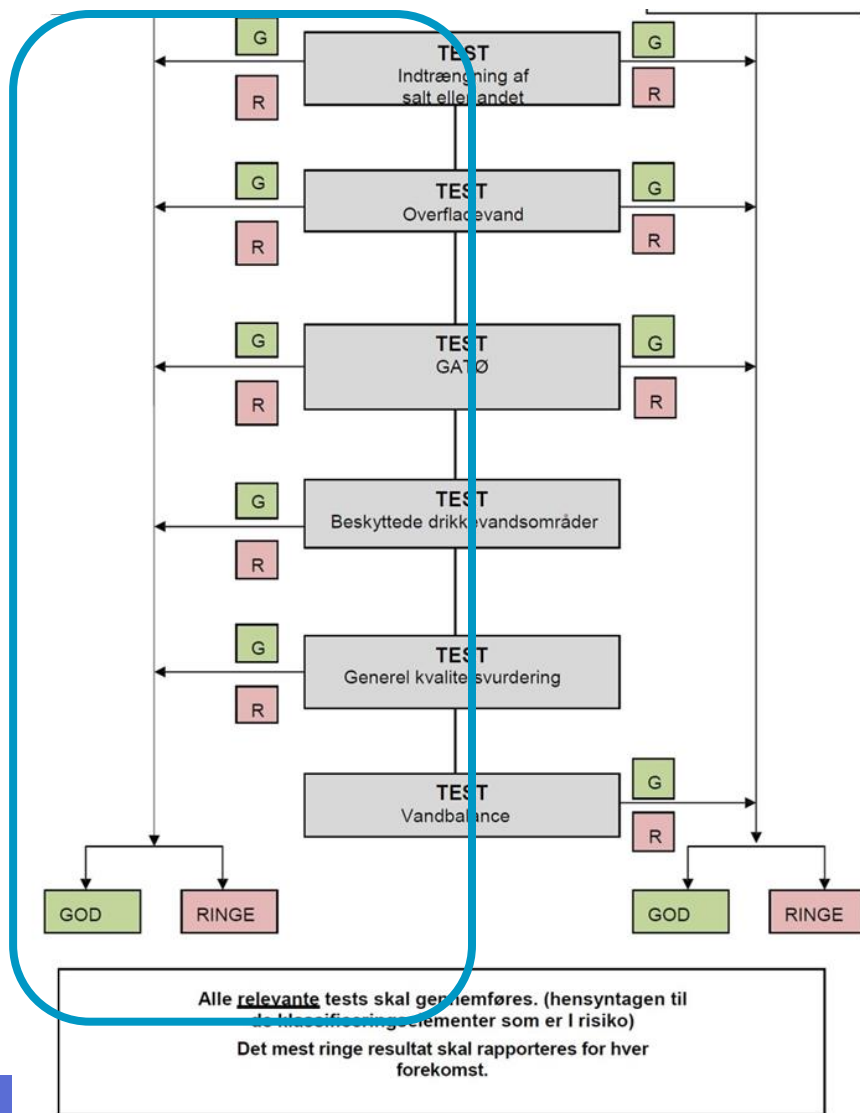
Kemisk tilstand

- Består af en række test
- Resultatet for hver test er:
 - God eller Ringe
- Alle test skal svar God før God tilstand

Kemisk tilstand

Kemisk tilstand

Kvantitativ tilstand



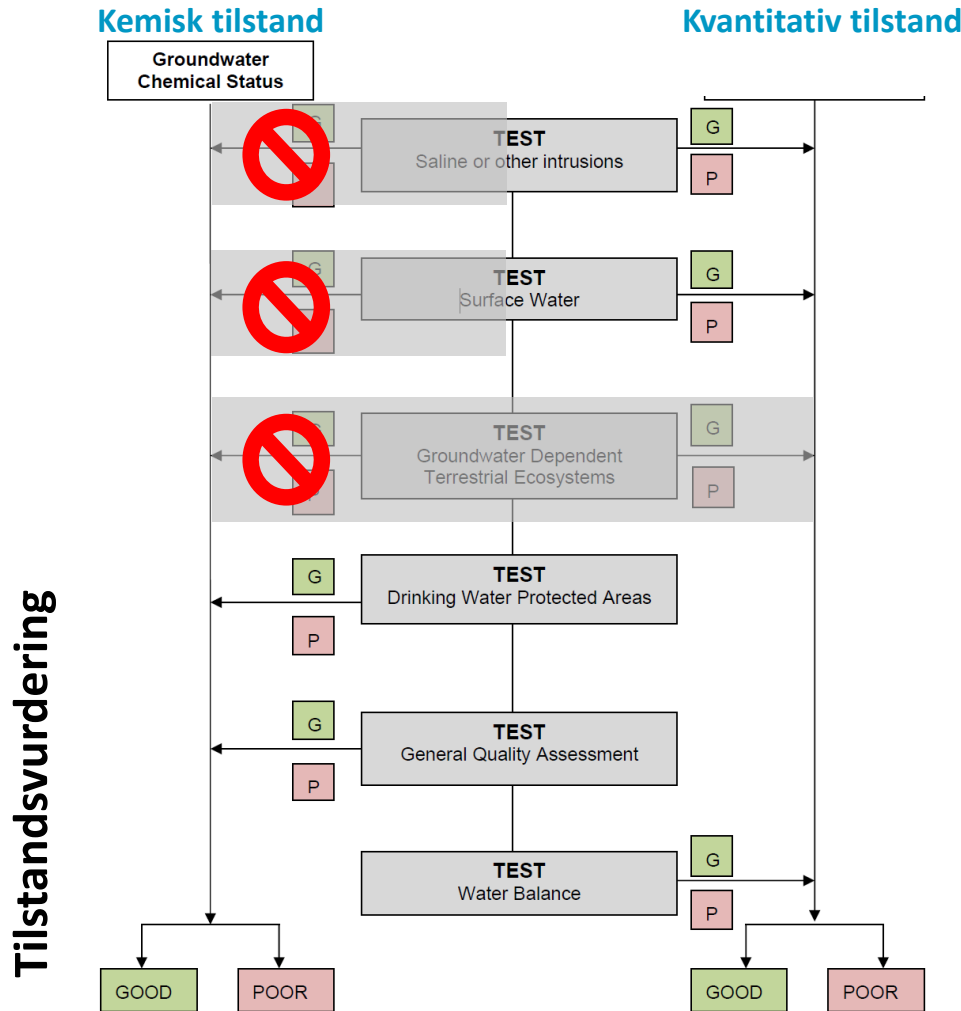
Består af disse test:

- Saltvands indtrængen
- Påvirkning af akvatiske økosystemer
- Påvirkning af terrestriske økosystemer (Gatø)
- Drikkevandstest
- Generel Vandkvalitet

• Resultatet er:

- "God" eller "Ringe"

Gennemførte test Kemisk tilstand til VP3



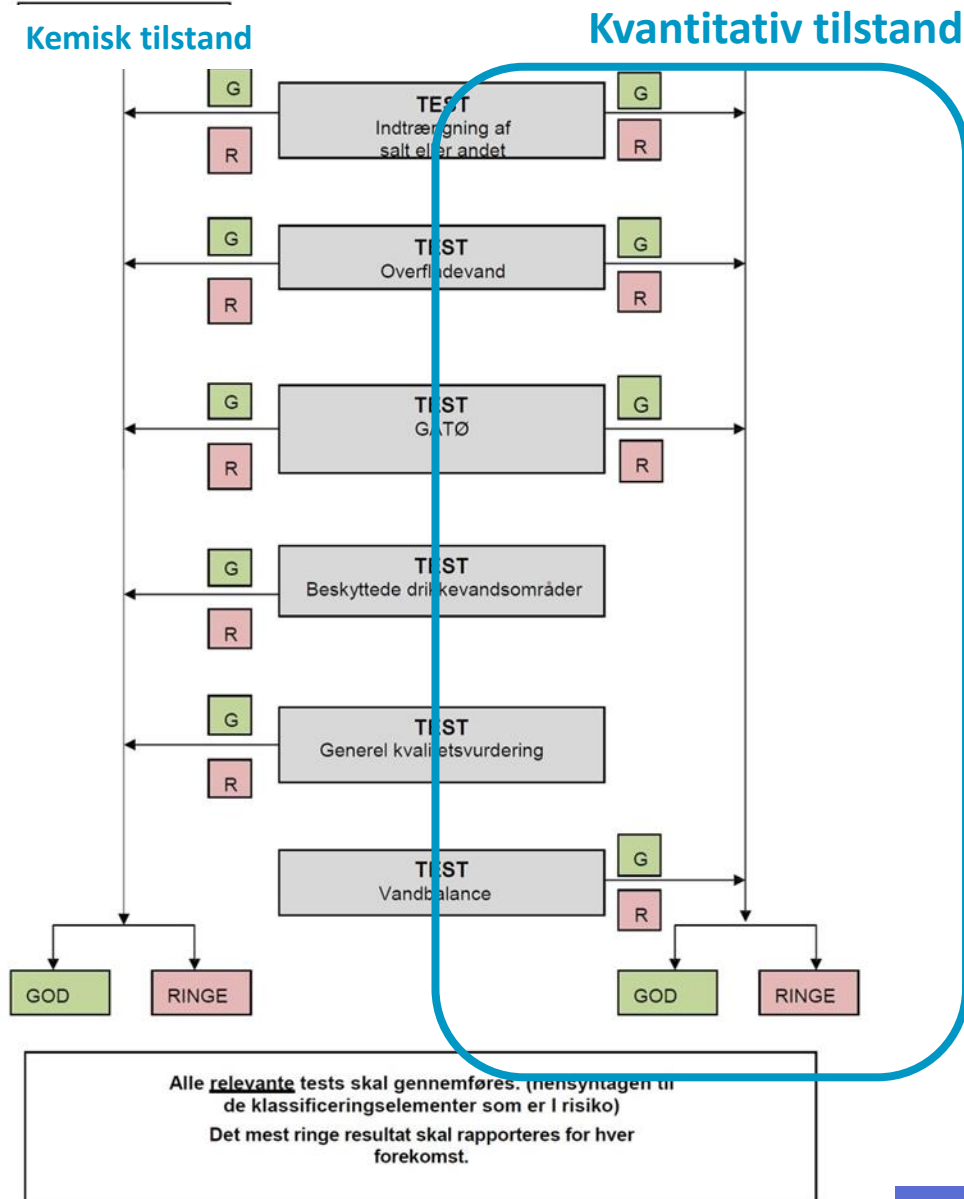
Drikkevandstest:

Vandkvalitet:

- Nitrat
- Sporstoffer + salt
- MFS
- Pesticider

Kvantitativ tilstand

Tilstandsvurdering



Består af disse test

- Saltvands indtrængning
- Påvirkning af akvatiske økosystemer
- Påvirkning af terrestriske økosystemer
- **Vandbalance**

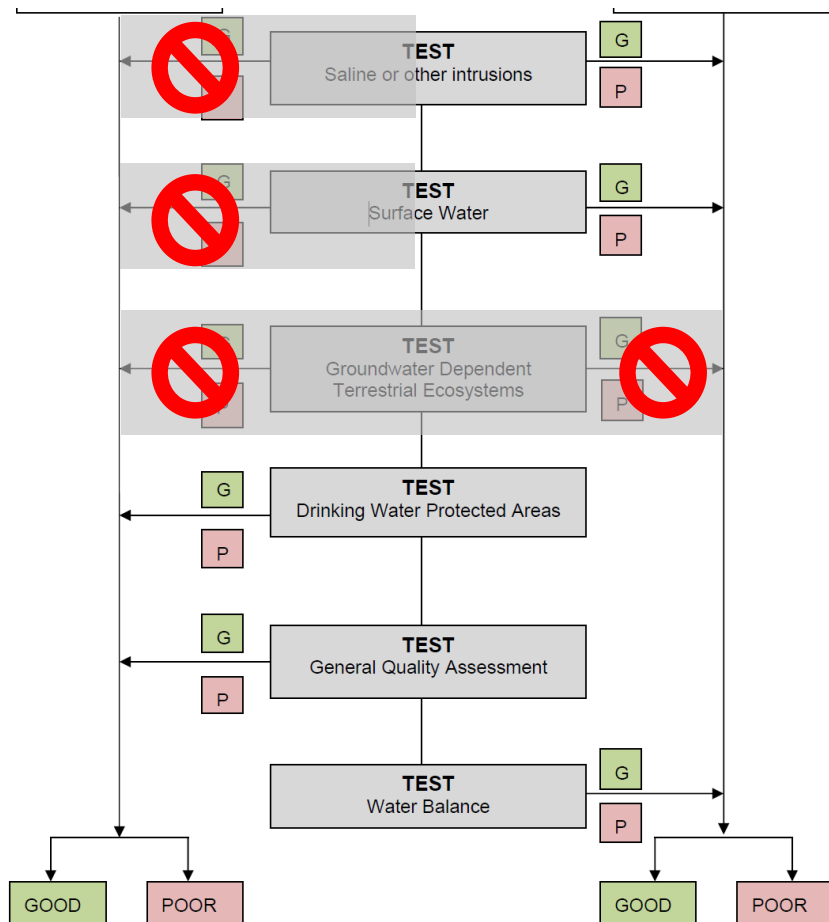
Resultatet er: **God** eller **Ring**

Gennemførte test Kvantitativ tilstand til VP3

Kemisk tilstand

Kvantitativ tilstand

Tilstandsvurdering



Gennemførte test til VP3s

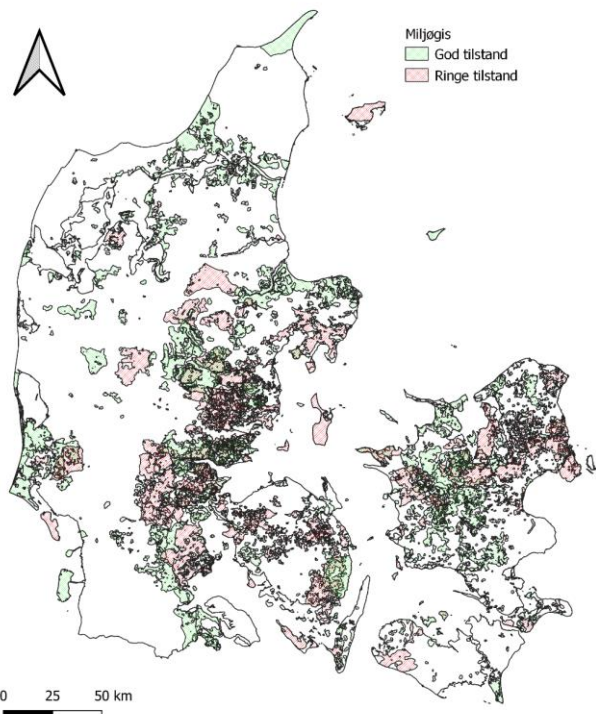
tilstandsvurdering

Kvantitativ tilstand:

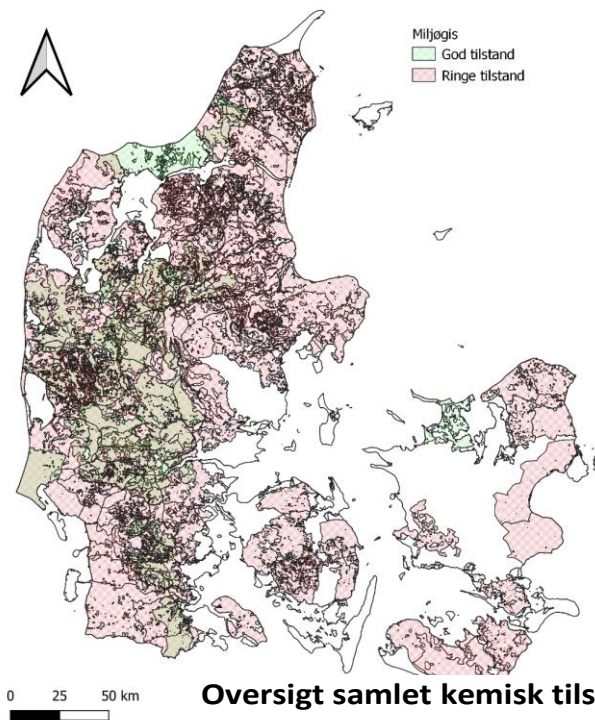
- Vandbalance og sænkninger
- Saltvandsindtrængen v tidsserier og ionbalance
- Påvirkning af overfladevand, fiskeindeks vandføring mm

Samlet kemisk tilstand for grundvandsforekomster VP3

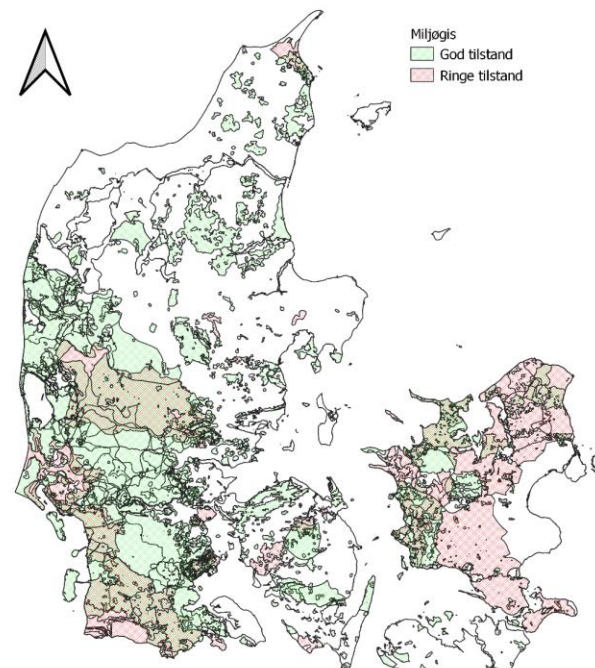
Terrænnære grundvandsforekomster



Regionale grundvandsforekomster



Dybe grundvandsforekomster



Oversigt samlet kemisk tilstand grundvand

Tabel 1: Fordeling af tilstandsvurderingen af den samlede kemiske tilstand.

	Antal forekomster [n]	Volumenprocent [%]	Arealprocent [%]
RINGE	294	62,03	61,09
GOD	1756	37,97	38,91
SUM	2050	100	100

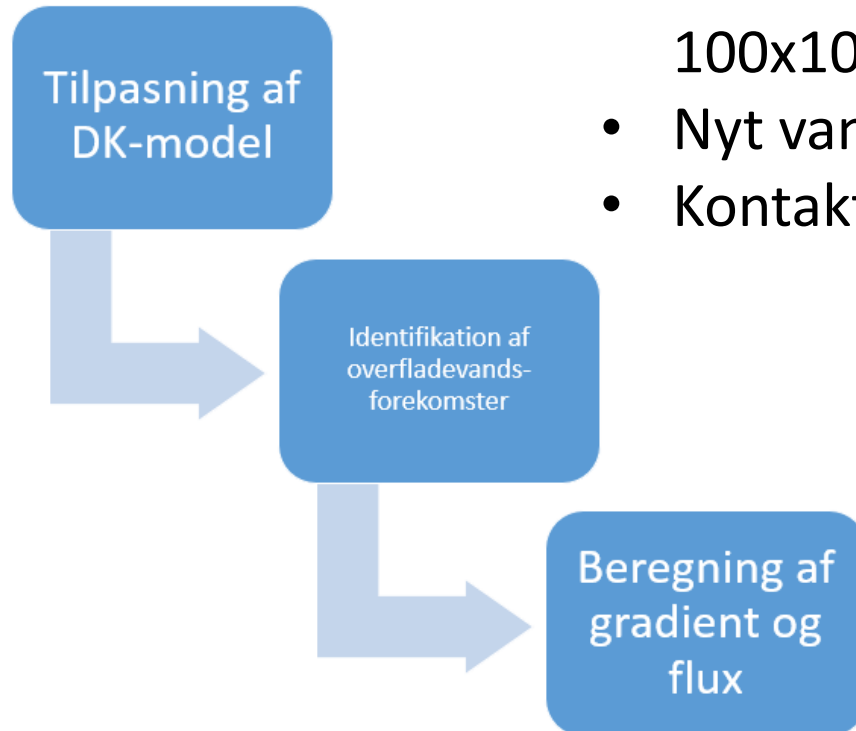
Overblik over igangsatte projekter relateret til DK-modellen

Projekt	Beskrivelse af projekt
Justering af afgrænsning for grundvandsforekomster	Fx: Områder med marint forland, der må forventes saltvandspåvirket Meget dybe kalkforekomster Forekomster i kalk ovenpå salthorste Forekomster på Samsø (skal deles op i 2)
Tilpasning af modelgrundlag, sammenhæng grundvand-overfladevand	Forbedring af DK-modellens horisontale diskretisering fra 500*500 meter og til 100*100 meter Tilpasning af DK-modellens vandløbstema
Identifikation af målsatte overfladevande og GATØ	Identificere GVF med mulig kontakt til terrestriske økosystemer (GATØ) og målsatte overfladevande (kystvande, søer og vandløb).

Forbedret DK-model

Projektsammenhænge

- Reviderede grundvandsforekomster
- Forbedret DK model opløsning 100x100m
- Nyt vandløbstema
- Kontakt til overfladevand og vandløb



Opdatering af vandløb og søer i DK-model

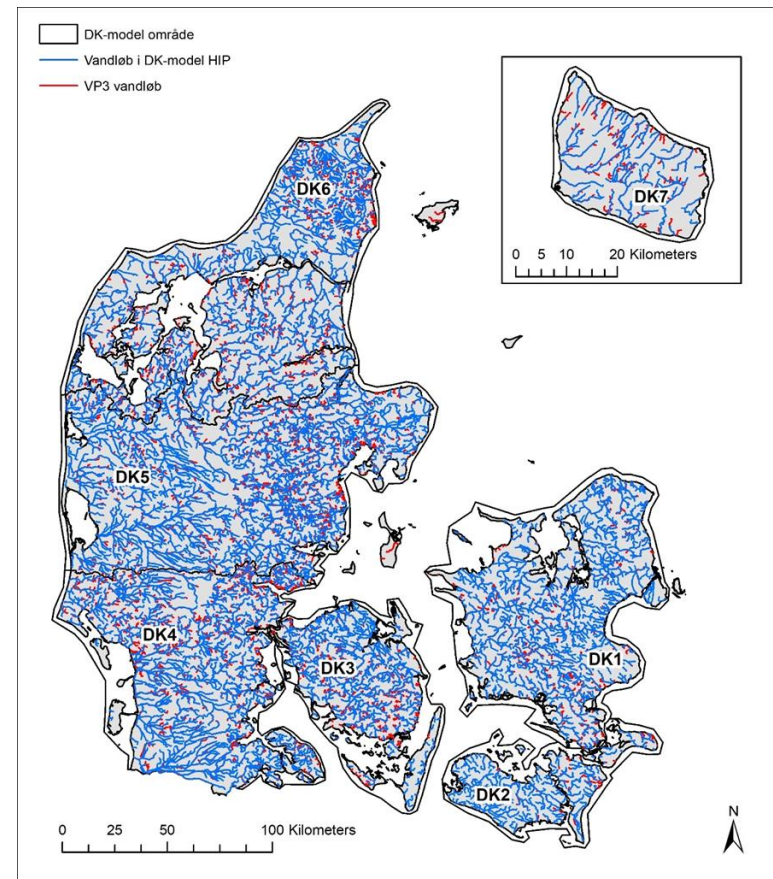
DK-modellen er udbygget med målsatte vandløb (ca. 3.300 km)

Ny bathymetri eller middeldybde for alle VP3 søer.

En revideret geologisk model (Nret24)

Muligheder for beregnet gradient

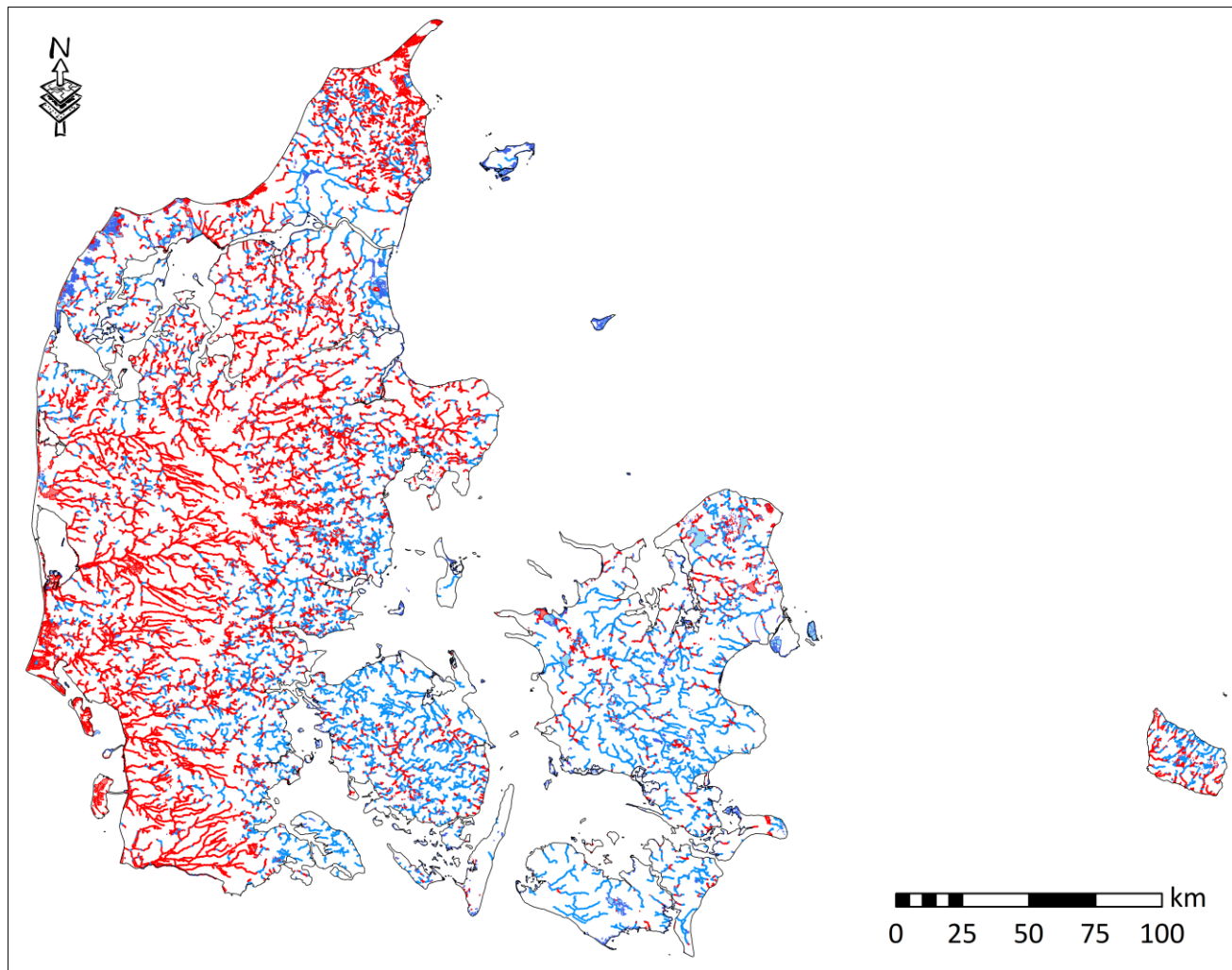
Vandbalance nogle søer



Nyt opdateret kontaktkort-2023

Vandløb, søer og vådområder med kontakt
(DKmodel2019)

Stadigt udfordring ved kyster og Gatø



Overblik over igangsatte projekter

Kemisk tilstand

Projekt	Beskrivelse af projekt
Analyse af pesticidforureninger	Forbedring af konceptuelle modeller for pesticider til brug for risiko og tilstandsvurdering samt vurdering af indsatsbehov, herunder varighed.
PFAS (ikke igangsat)	Forbedring af konceptuelle modeller for PFAS til brug for risiko og tilstandsvurdering

Beslutningstræ VP3

A: Maskinel tilstandsvurdering

Grundvandsforekomster uden data

- God eller ukendt tilstand.

Grundvandsforekomster med data

- God eller potentielt ringe tilstand.

B: Relevant undersøgelse og konceptuel model

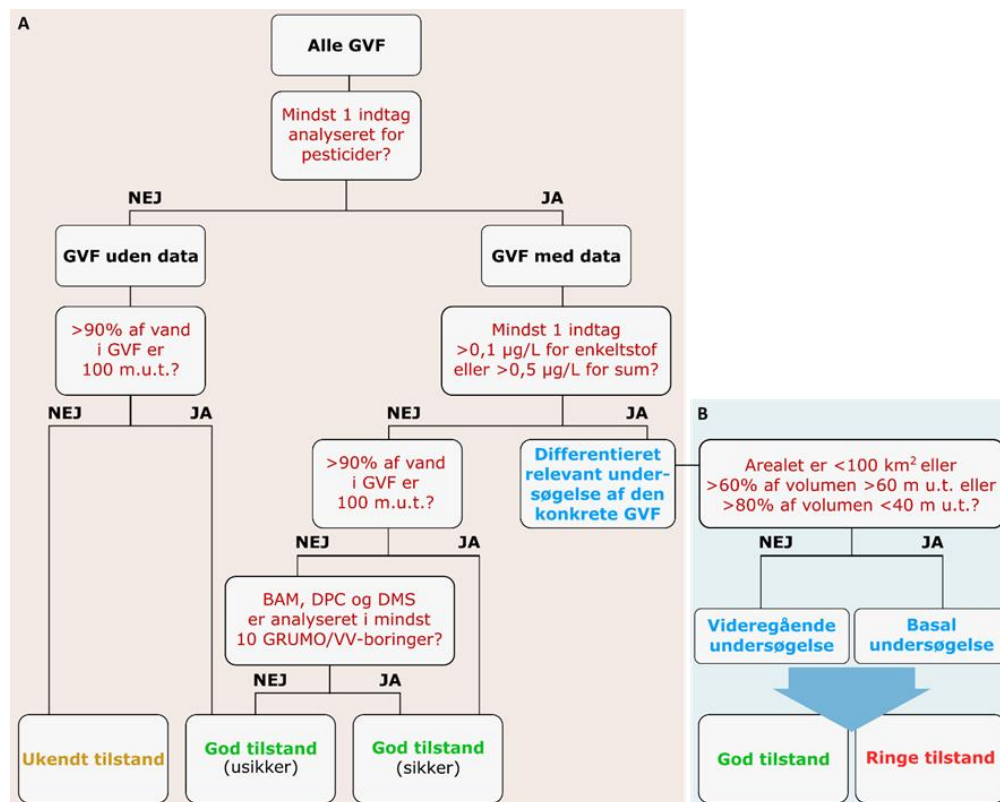
> 20 vol% overskridelser?

Basal undersøgelse

- Små eller terrænnære/dybe grundvandsforekomster.

Videregående undersøgelse

- GVF store typisk regionale grundvandsforekomster.



(A) Beslutningstræ til maskinel sortering af grundvandsforekomster. (B) Den efterfølgende opdeling af den differentierede relevante undersøgelse for grundvandsforekomster maskinelt vurderet 'potentielt ringe' i henholdsvis en basal og en videregående undersøgelse.

Fysisk-kemiske egenskaber

Hypotese: Stoffernes iboende egenskaber (sorption og persistens) er de vigtigste faktorer for grundvandsforekomsters tilstand.

Hypotesen holder formentlig

Det viser sig at der kun er få relevante data fra grundvandet

Data for sorption fra overjord hvor det organiske stof har en anden sammensætning og aktivitet. Pesticider kan være både neutrale, positivt og negativt ladede

Nedbrydeligheden stammer fra overjord: frisk organisk stof og oxiderede forhold

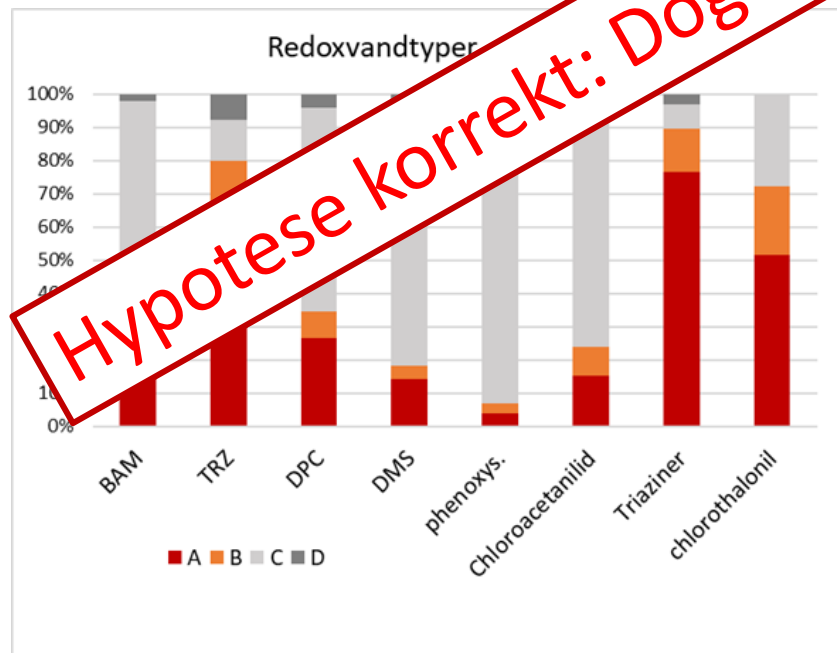
Hypotese forkastes

Pesticider optræder afh. redoxforhold

Hypotese: Pesticidstoffer forekommer oftest i nitratholdigt vand (type A og B) og sjældnere i nitratfrit vand (type C og D)

Test: Forekomst i forskellige vandtyper beregnes for alle pesticider samlet, for betydende stoffer og grupper.

Men..... vandtype er også mål for



Vandtyper:

A: + ilt

B: - ilt, + nitrat,

C: - ilt, - nitrat, >20 mg/l sulfat

D: - ilt, - nitrat, <20 mg/l sulfat

Dybde til magasin

Hypotese: Pesticidbelastningen afhænger af dybden til magasin (eller grundvandsspejl).

Test: Dybdefigur med dybde til magasin



Geologisk heterogenitet og le

Hypotese: Forstyrret, heterogen
for fund og koncentrationer

Lerlag beskytter mod

Test: er
het

mængig af
elser.

**Hypotese forkastes,
Dybdefordeling uafh. Geologien på større skala!
(lidt firkantet)
Grundvandets ALDER forklarer det sete**

Varighed

De fire hyppigste stoffer

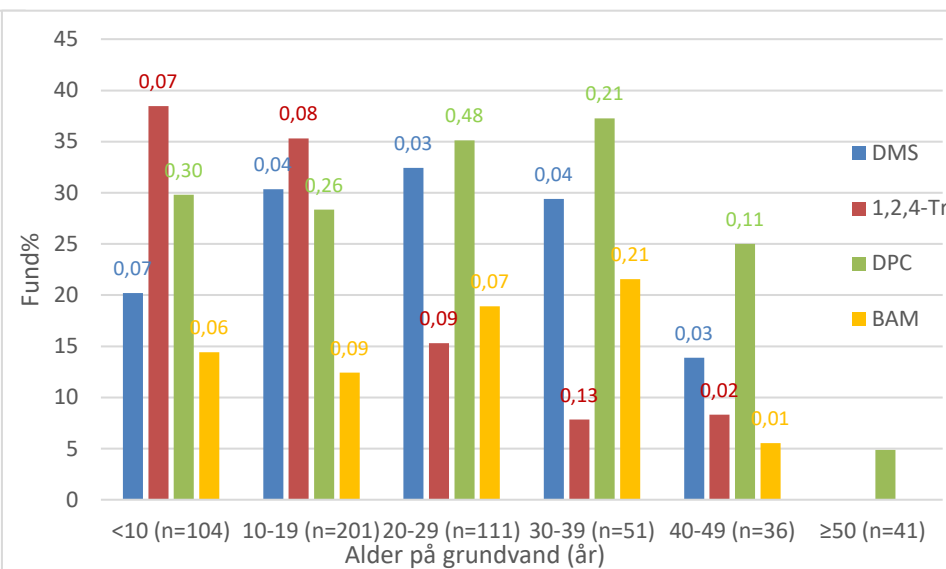
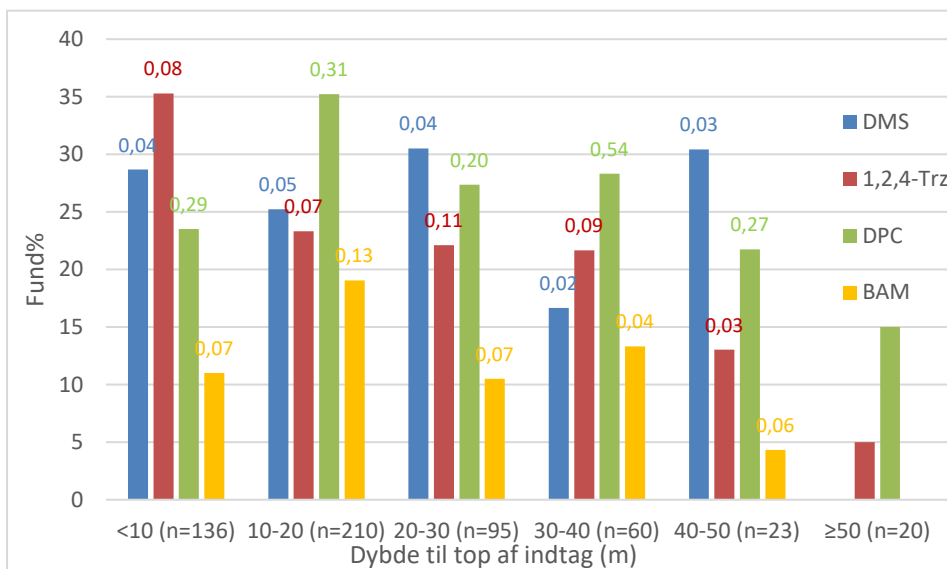
Anvendt ca.

10*-50 år siden

0-60 år siden

25-55 år siden

25*-55 år siden



Overblik over igangsatte projekter

Grundvand overfladevand og natur-GNOI

Projekt	Beskrivelse af projekt
Metalstat, model for metaller i vandløb	Grundvandets påvirkning medtages i modelleringen. Ikke punktkilder
Kemisk påvirkning af målafsatte overfladevand - metodeudvikling - MFS	Metode til at risikovurdere og tilstandsvurdere vandløb og søer med MFS, Inklusive pesticider. Flade og punktkilder
Kemisk påvirkning af målafsatte overfladevand - metodeudvikling - N&P og sporstoffer	Metode til at risikovurdere og tilstandsvurdere vandløb og søer og kystnære områder med sporstoffer samt næringsstofferne N og P. Flade og punktkilder.
Kemisk og kvantitativ påvirkning af GATØ - metodeudvikling	Metode til at risikovurdere og tilstandsvurdere vandløb og søer og kystnære områder med N og P. Flade og punktkilder.

Hydrogeologisk forståelsesmodel

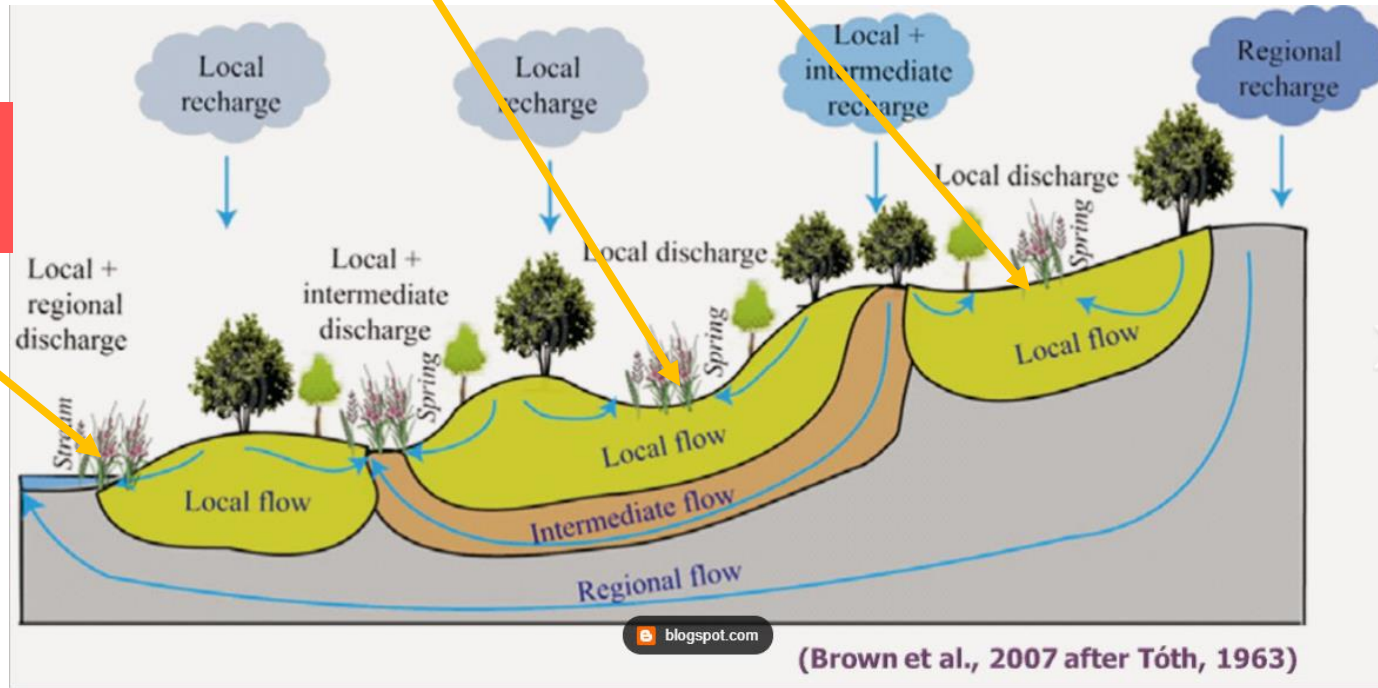
GNOI: Grundvand, Natur overfladevands interaktion

Regionale GVF

Stabil udstrømning/flux
Mindre variation i vandstand

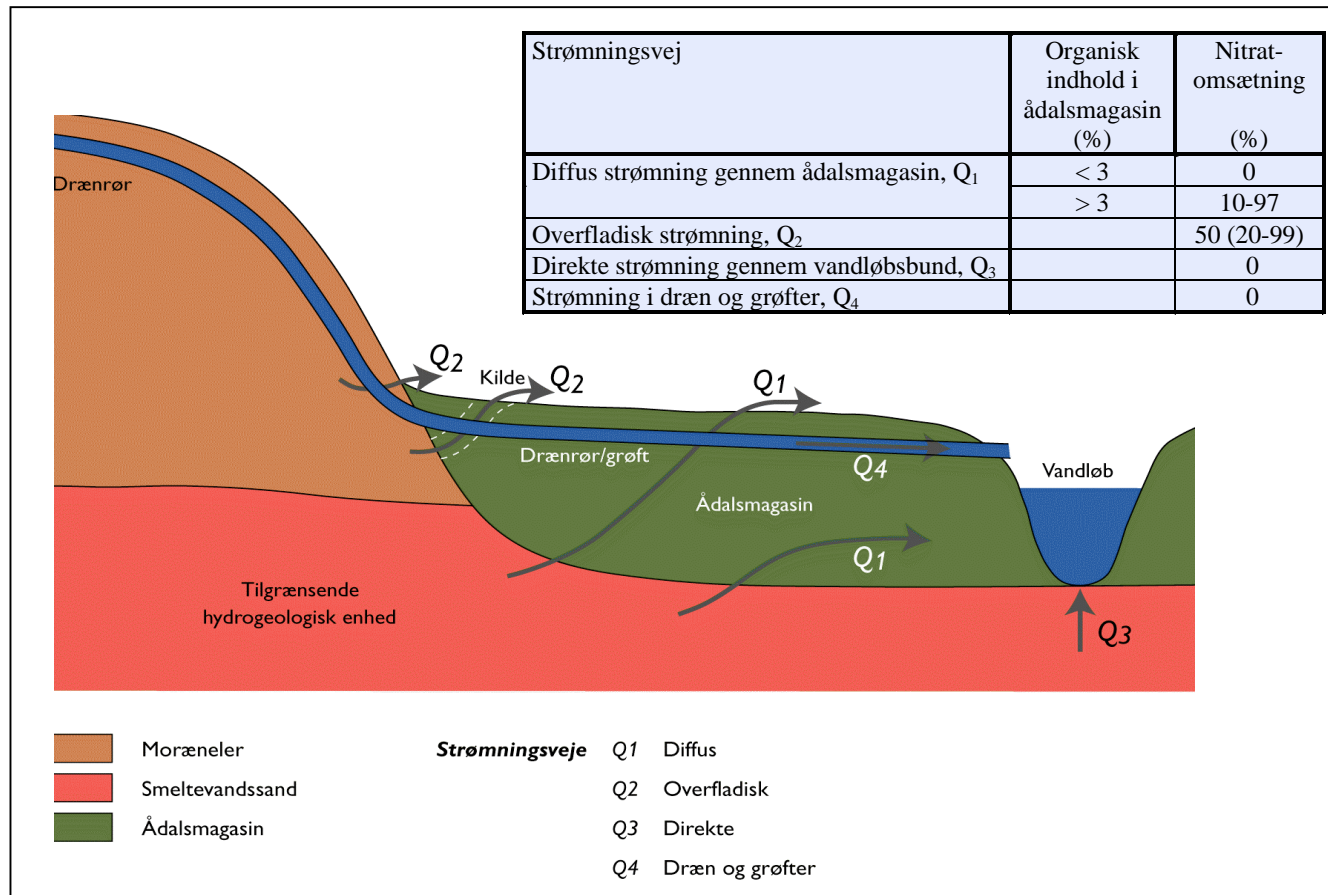
Terrænnær GVF

Stor variation i udstrømning/flux
Mere dynamik i vandstand

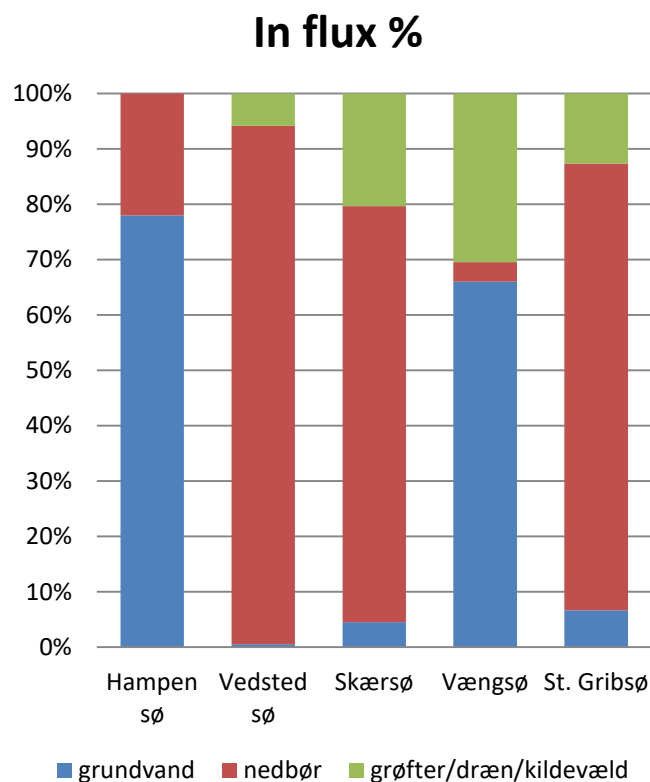


Strømningsveje gennem ådale (GOI typologi)

Der vurderes både flow og potentielle processer



Total sø vandbalancer - in flux %



*Grundvandskontrakt til søer:
Ind-budgettet domineret af
**enten grundvand eller
nedbør***

***Vi mangler som
HOVEDREGEL denne viden***

Grundvandsindstrømningen
bestemt med metoder
udviklet i **CLEAR projektet**

Tre store videnshuller GNOI

- **“Tærskelværdier” for næringstoffer, pH, MFS**
- **Grundvandskemi ved vådområder og vandløb/søer**
- **Punktkildernes betydning for overfladevand**
- **Overfladevandskemi for metaller og MFS**
- **Vandets strømningsveje og transport N og P**
- **Nret24 kan formentlig understøtte nitrat**

Sammenfatning

Der er igangsat en lang række udviklingsprojekter

- DK modellen opdateret, nyttigt til mange formål
- Grundvandsforekomster justeret
- Forbedret konceptuelle model for pesticider
- Hel nye metodeudvikling på Grundvand overfladevandsområdet.
 - Fokus på risikovurderinger og ikke kun tilstand
 - Stor udfordring med data fra forskellige medier ikke er nemme at sammenstille