



# Teknisk gennemgang af grundvand

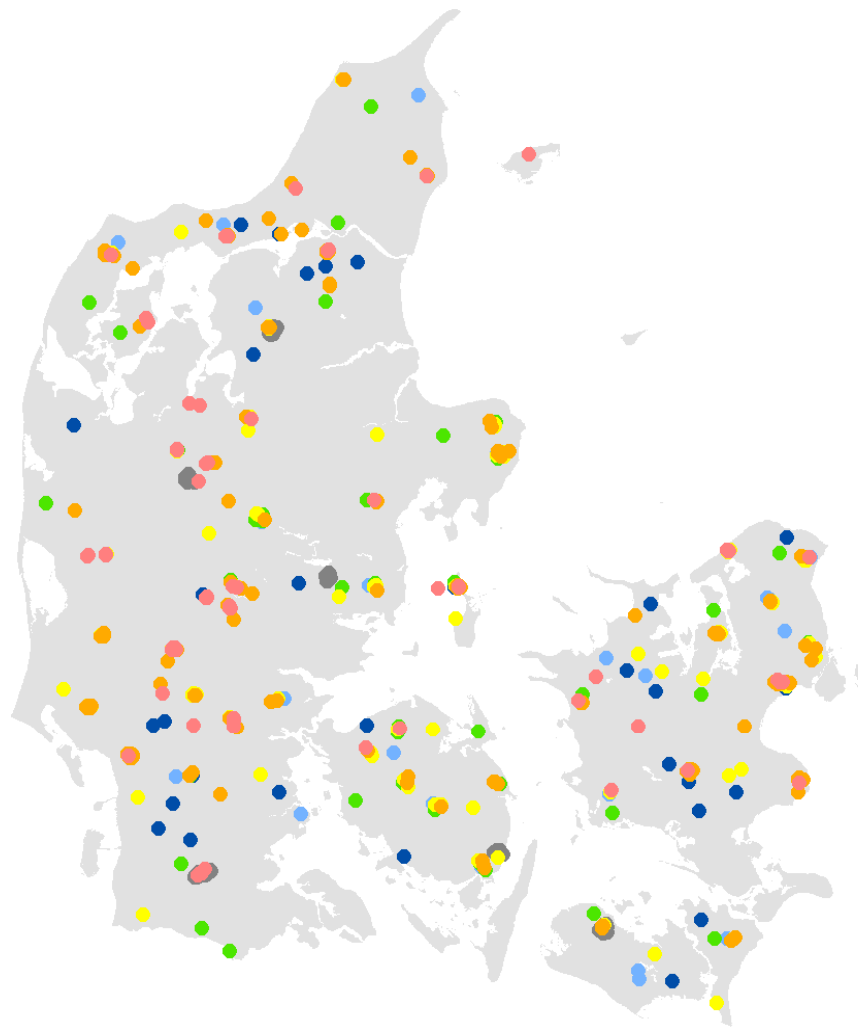
## Overvågning, tilstand og afrapportering

# **Kort overblik fra Miljøstyrelsen**

**v/ Rasmus Moes**

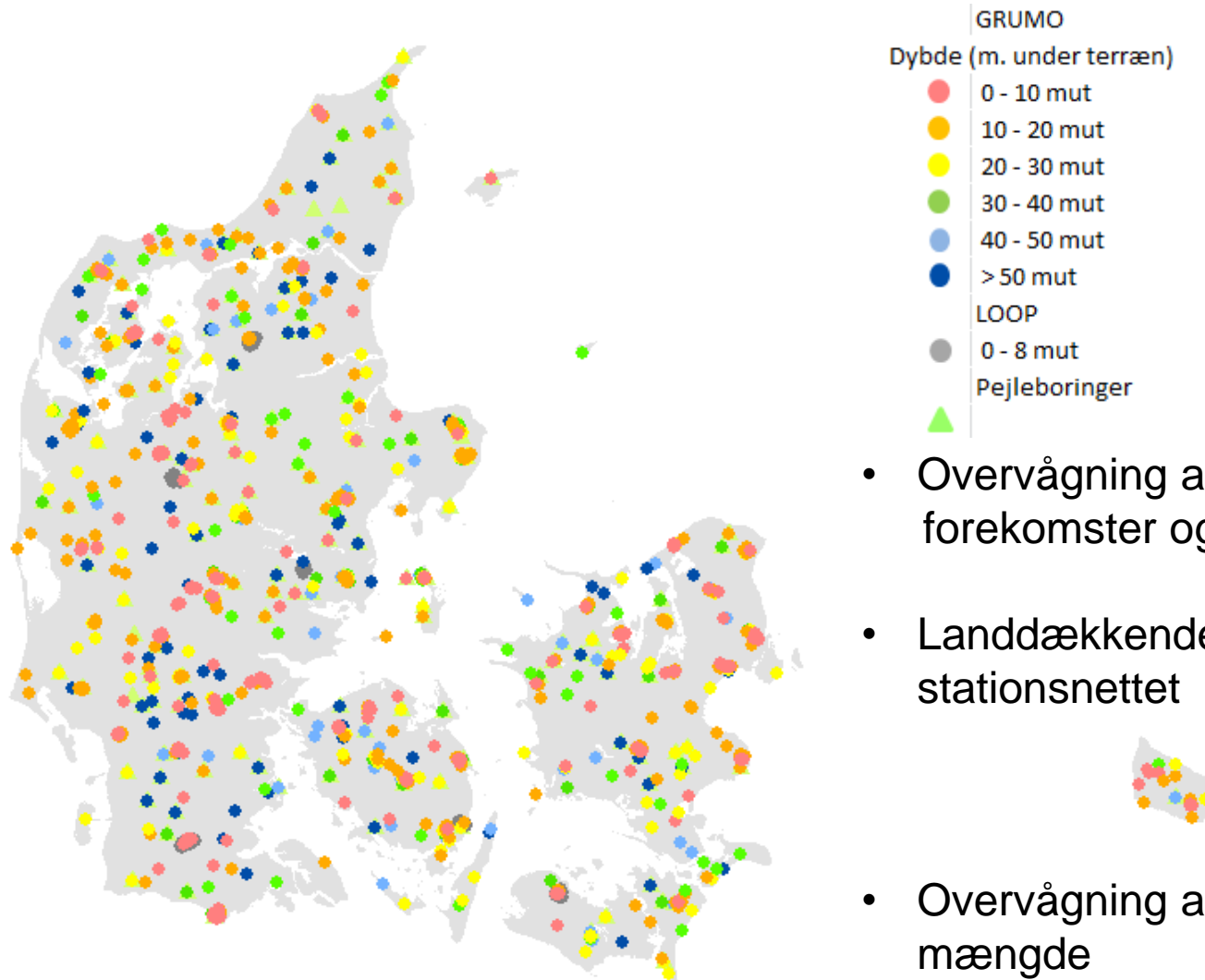


# Grundvandsovervågningen anno 1987



- Effektovervågning i udvalgte oplande til større vandforsyninger (GRUMO-områder)
- Primært nitrat og pesticider

# Grundvandsovervågningen i dag



- Overvågning af grundvandsforekomster og hovedoplände
- Landdækkende udbygning af stationsnettet
- Overvågning af kvalitet og mængde
- Årlig afrapportering



# Det generelle billede af nitrat i grundvand

Grænseværdien for nitrat er 50 mg/liter

Overvågningen viser følgende overordnede resultater:

Grundvandsovervågningen (GRUMO):

- Der er overskridelser i ca. 20% af indtagene
- Der er overskridelser i 40% af indtagene i det iltede grundvand
- Der er overskridelser i alle dele af landet
- Der ses overordnet et svagt faldende niveau siden midten af 1980`erne

Vandværkernes boringskontrol:

- De almene vandforsyninger henter grundvand op af meget god kvalitet – kun 1% overskridelser

# Afrapportering

## Direktivkrav vedr. afrapportering

- Nitratdirektiv: Hvert 4. år afrapporteres resultater fra overvågningsprogrammet i relation til nitratdirektivet
- Vandrammedirektiv: Hvert 6. år afrapporteres vandområdeplaner, herunder bl.a. tilstand af grundvandsforekomster
- Drikkevandsdirektiv: Hvert 3. år afrapporteres data fra større vandforsyninger

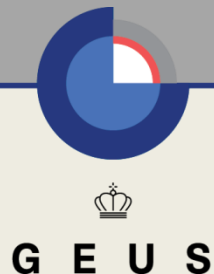
## National afrapportering - overvågningsrapporten fra GEUS

- Politisk besluttet national afrapportering - ikke EU-krav
- Her opstilles et samlet nationalt overblik uafhængigt af særlige direktivkrav til metode

## Sammenhæng mellem rapportering og regulering

- Overvågningen kan bidrage til at følge effekter af indsatser
- Overvågningsresultaterne er ikke anvendt til at normere indsatser i Fødevarer- og landbrugspakken





# **Grundvandsovervågning**

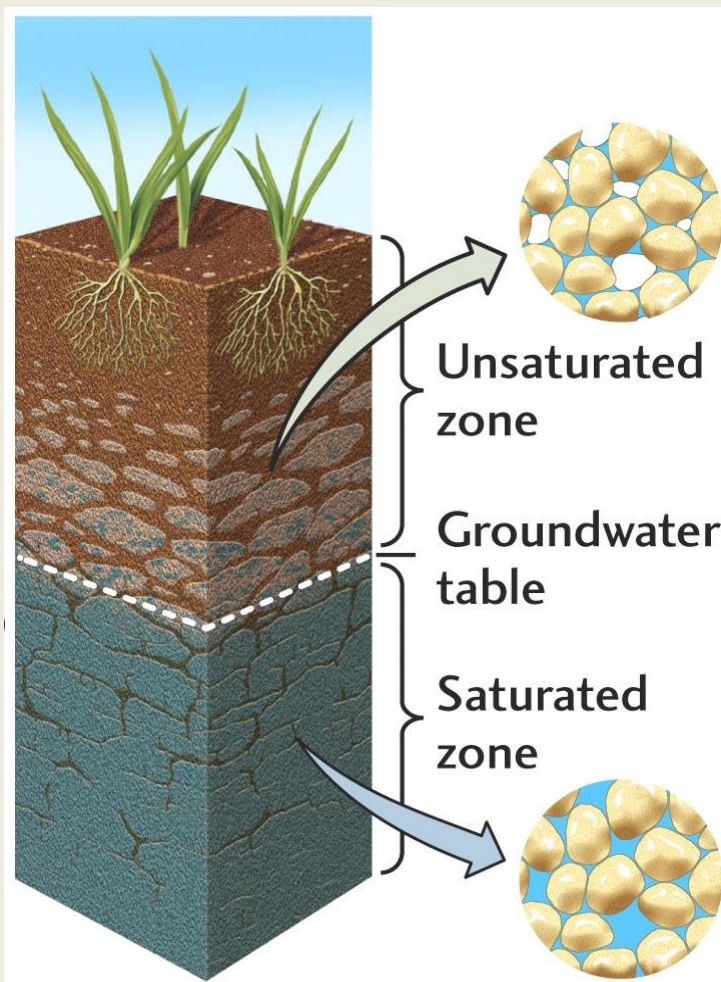
## **Teknisk gennemgang i MOF udvalget**

### **15. Marts 2017**

Statsgeolog Claus Kjøller

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland  
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet

# Definitioner - grundvand



Porerum fyldt med luft og vand

***Umættede zone***

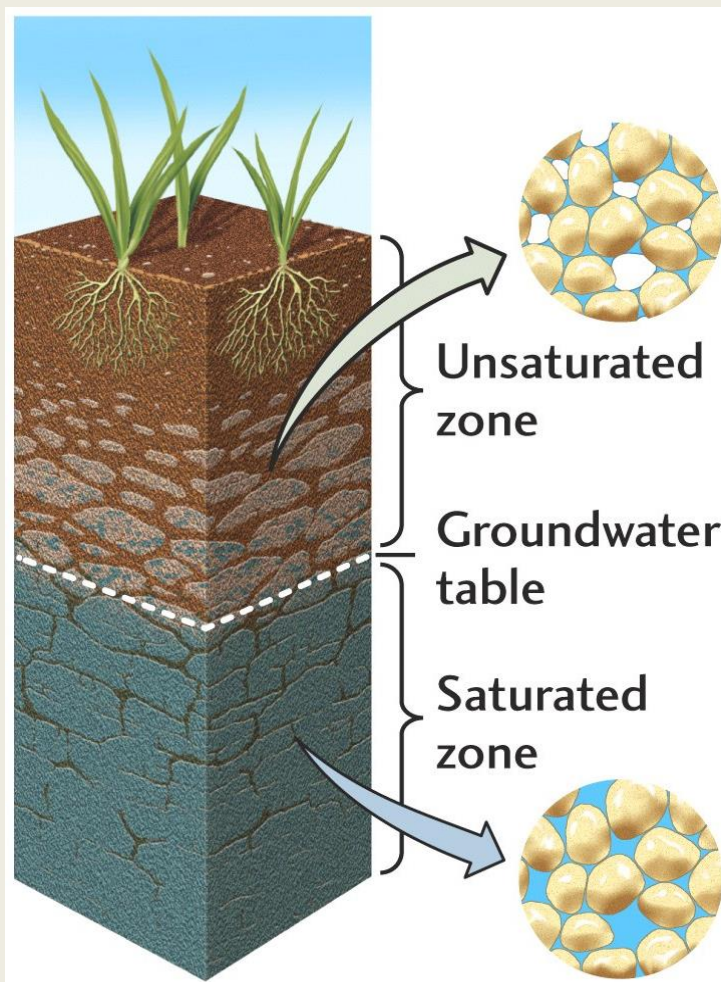
***Grundvandsspejlet***

***Mættede zone***

Porerum fyldt med vand



# Definitioner - grundvand



Porerum fyldt med luft og vand

***Umættede zone***

***Grundvandsspejlet***

***Mættede zone***

Porerum fyldt med vand



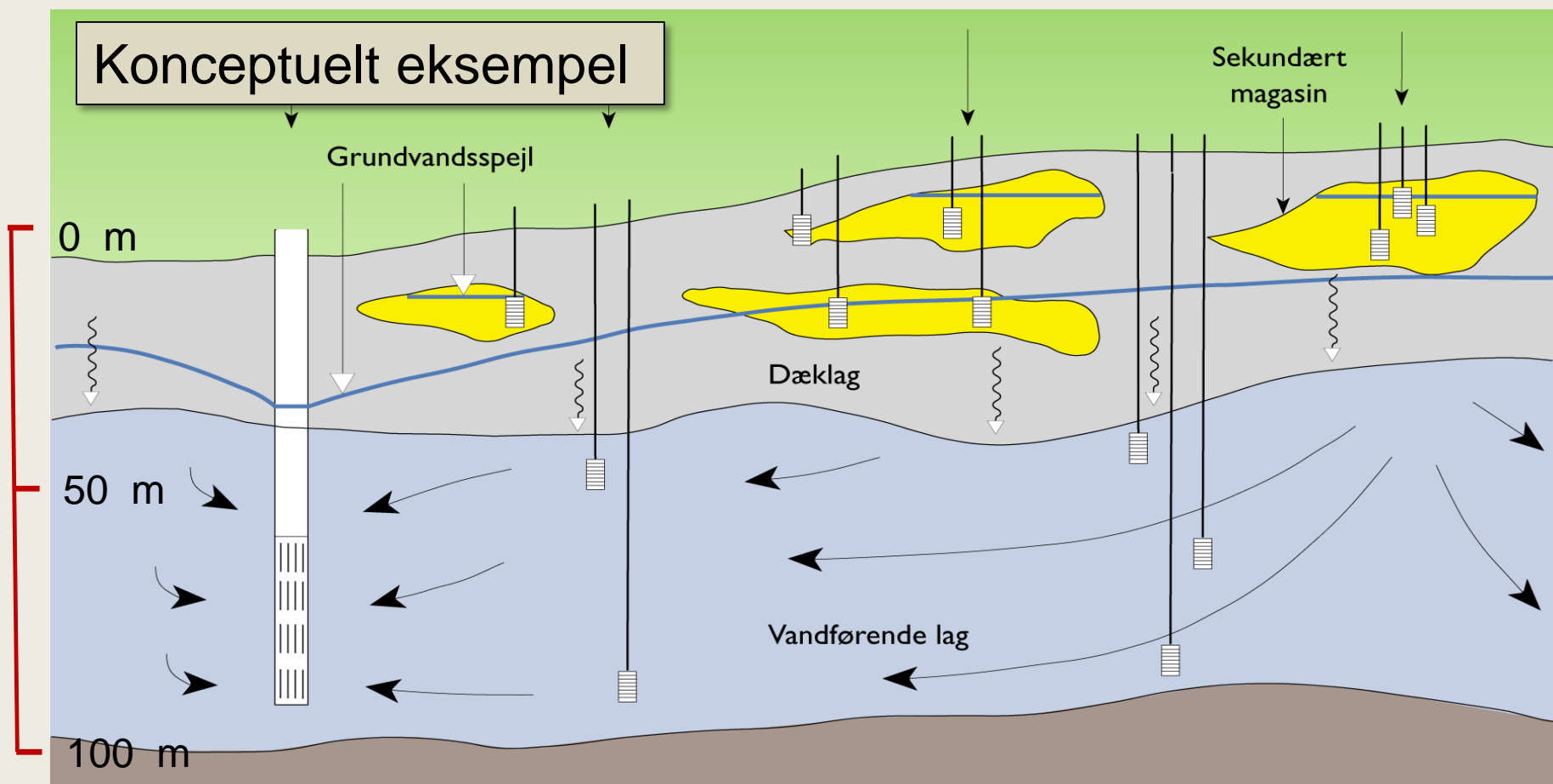
# Definitioner - grundvandsmagasin

Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk



# Definitioner - grundvandsmagasin

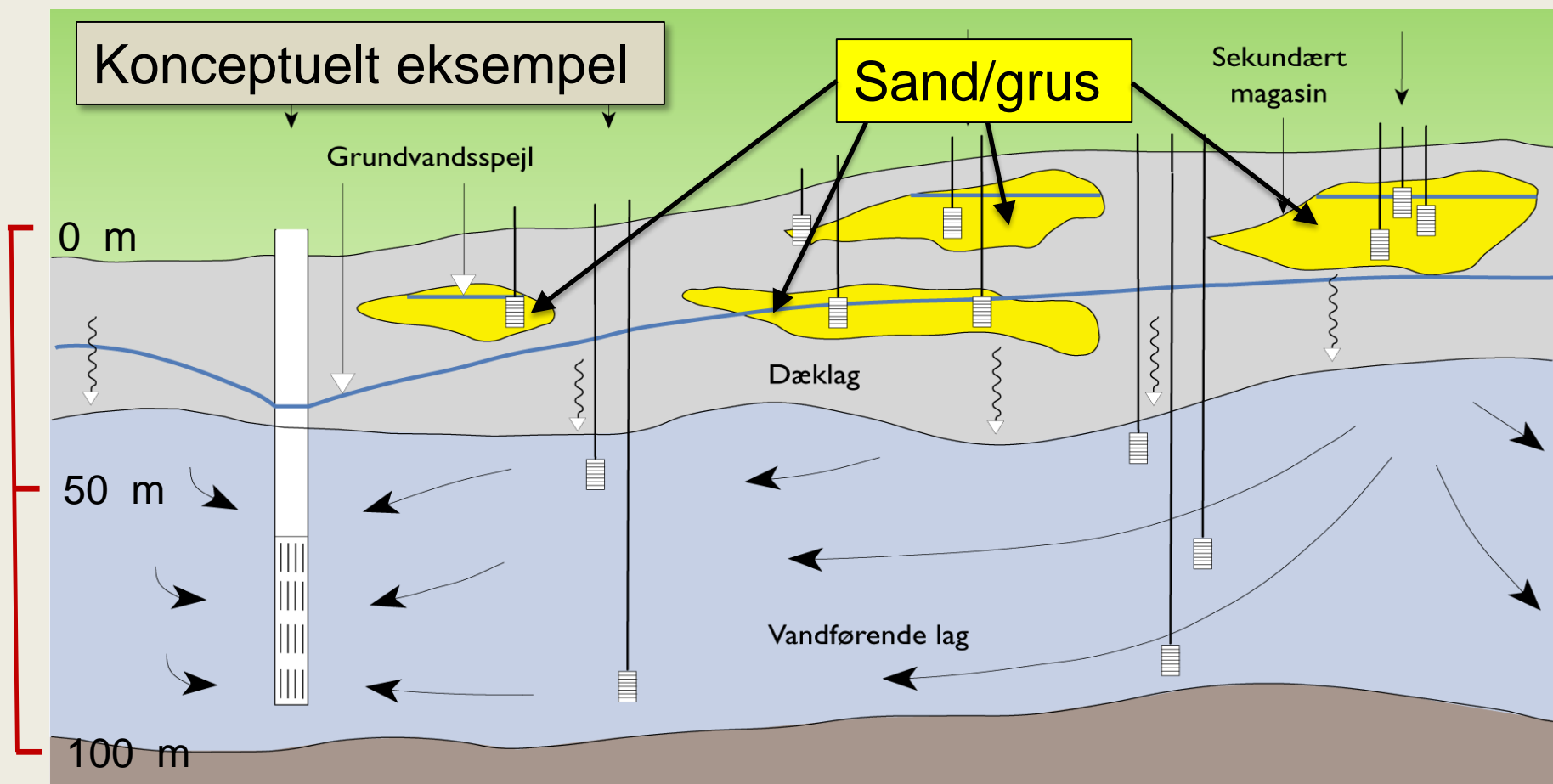
Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk





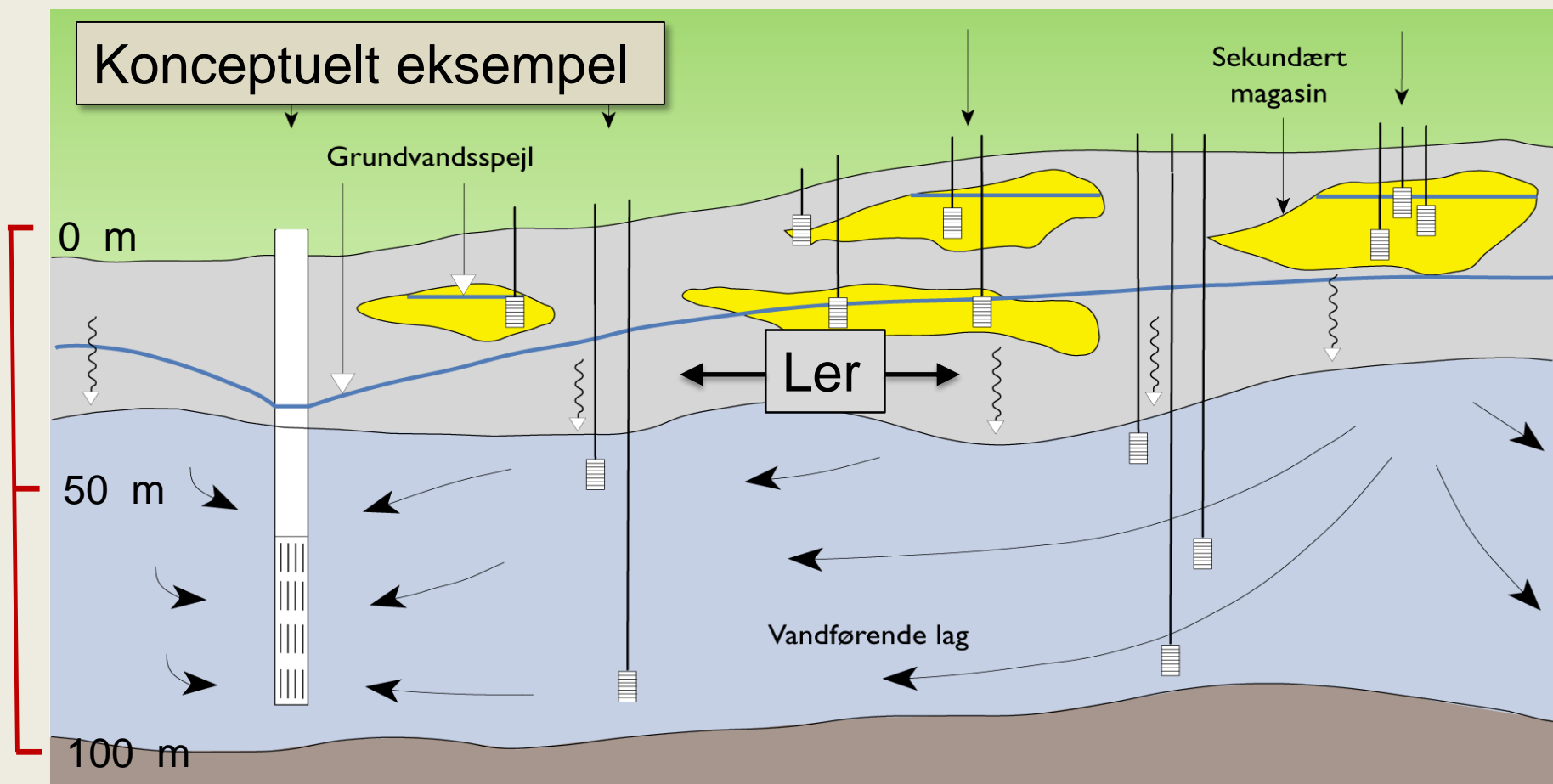
# Definitioner - grundvandsmagasin

Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk



# Definitioner - grundvandsmagasin

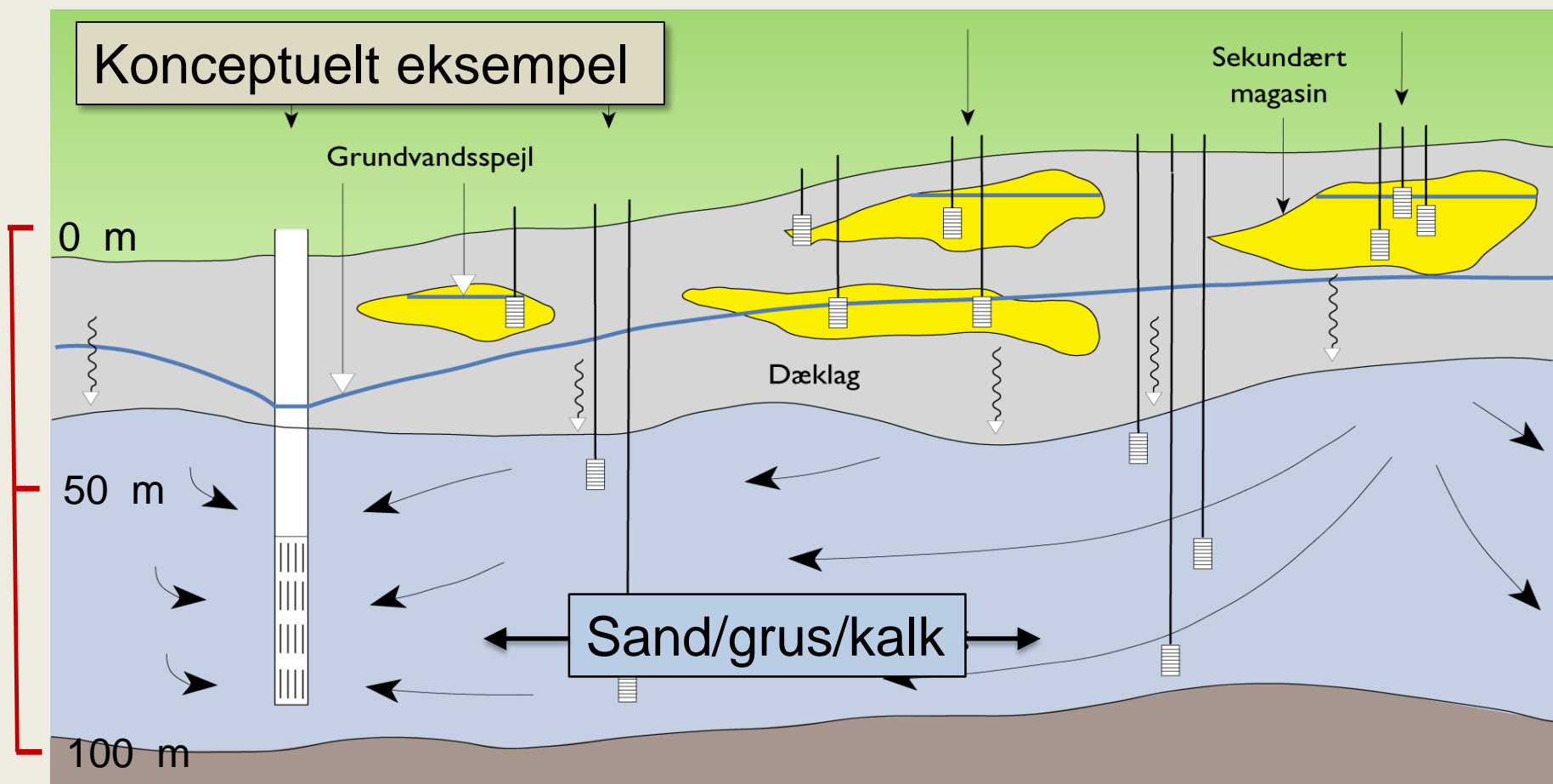
Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk





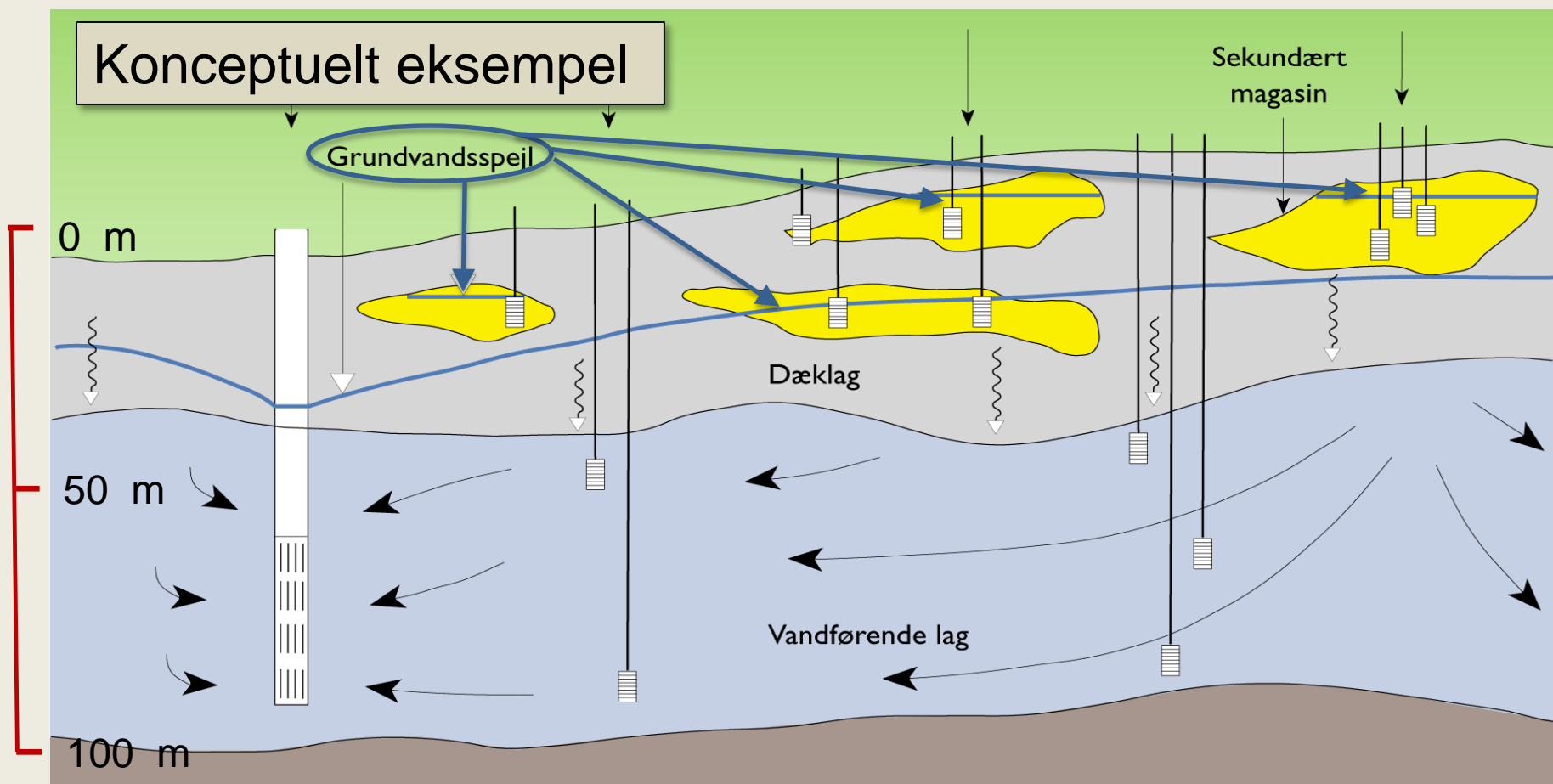
# Definitioner - grundvandsmagasin

Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk



# Definitioner - grundvandsmagasin

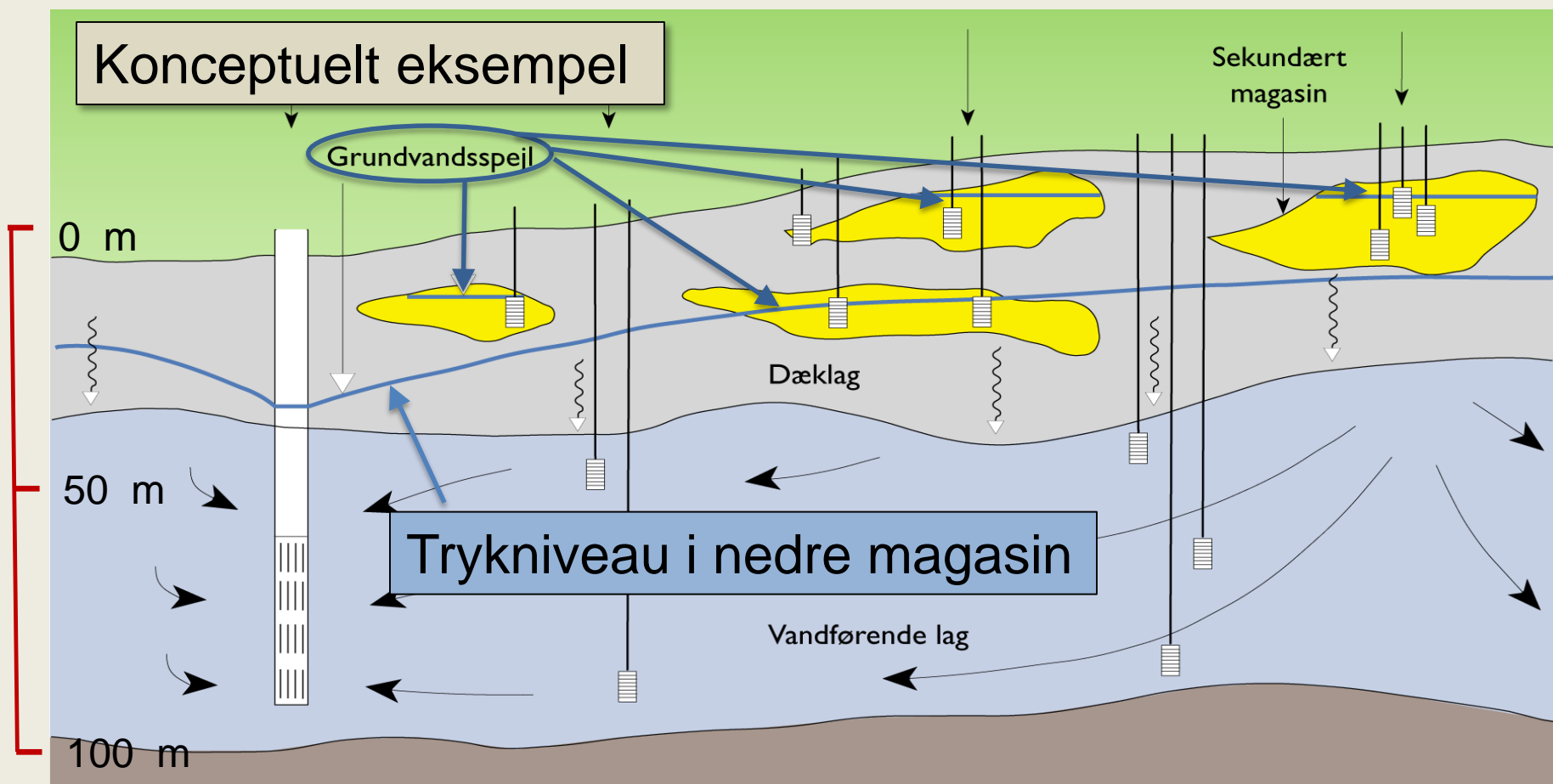
Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk





# Definitioner - grundvandsmagasin

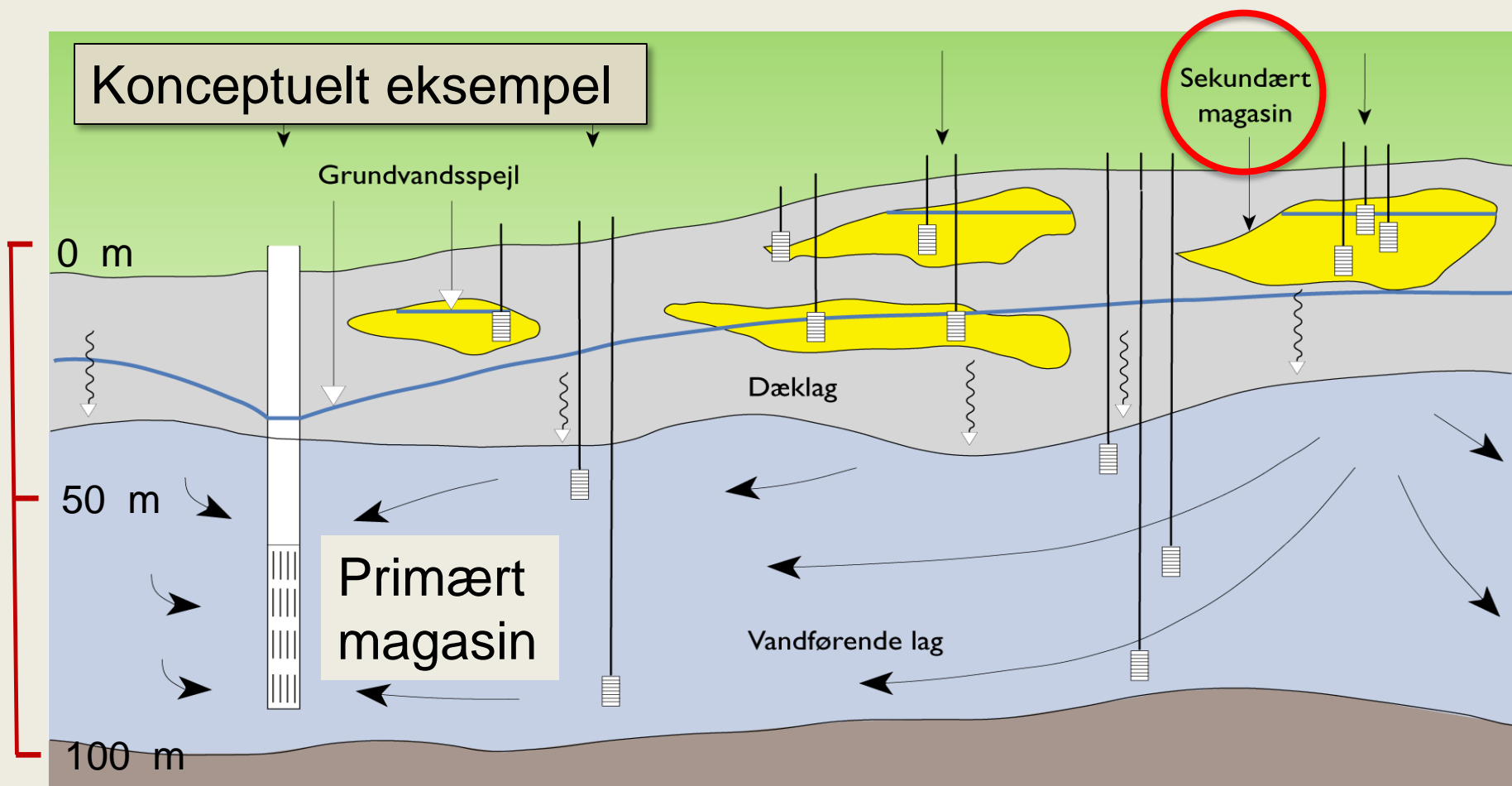
Geologisk lag, hvorfra der kan indvindes vand  
– typisk sand, grus eller opsprækket kalk





# Definitioner - grundvandsmagasin

Om primære og sekundære grundvandsmagasin





# Definitioner - grundvandsmagasin

Om primære og sekundære grundvandsmagasiner

Konceptuelt eksempel

Grundvandsspejl

Sekundært  
magasin

"Primært" = almen vandforsyning

"Sekundært" = alle andre grundvandsmagasiner

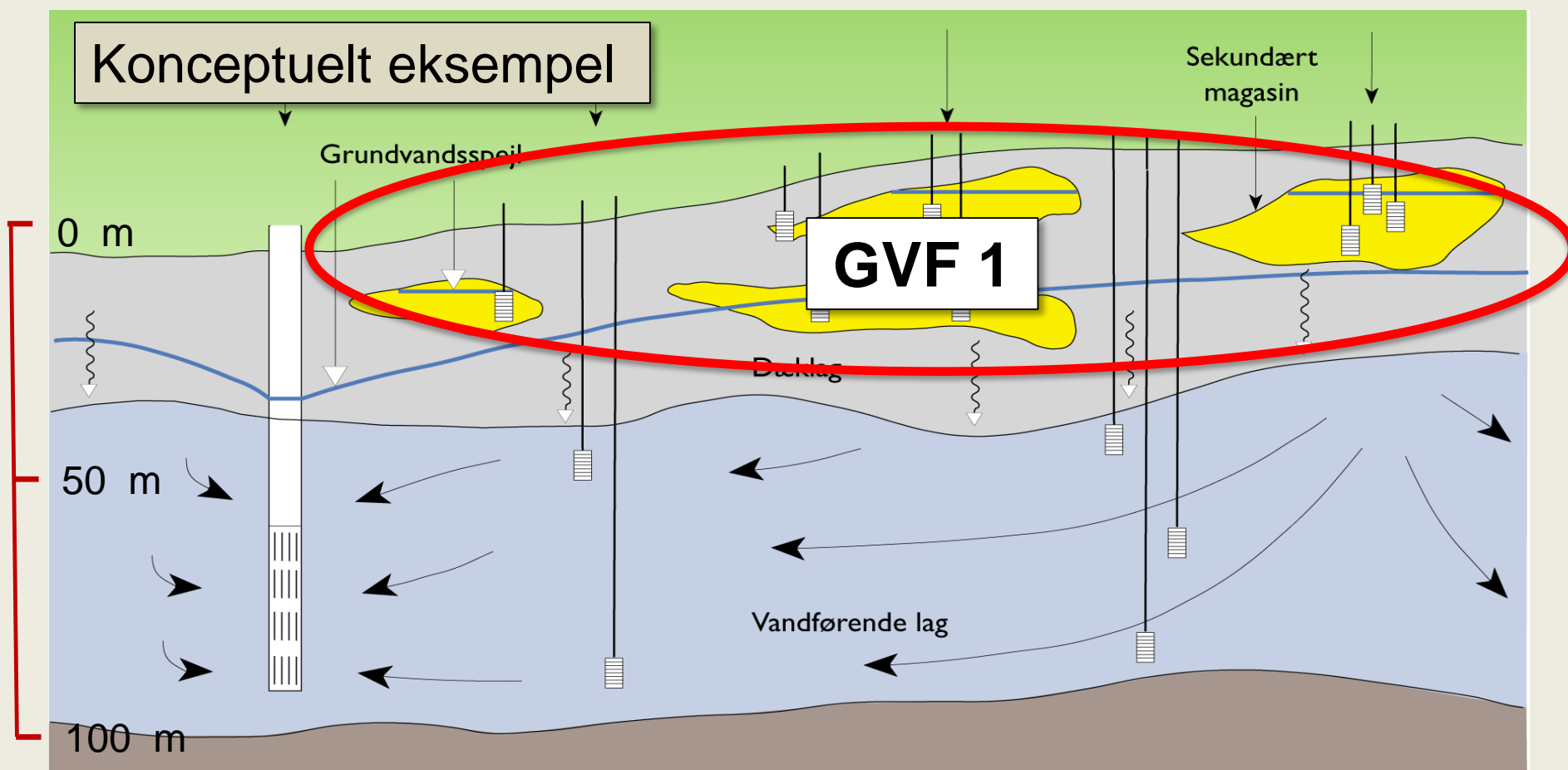
ikke et udtryk for at noget grundvand er mere "rigtigt"

Vandførende lag

100 m

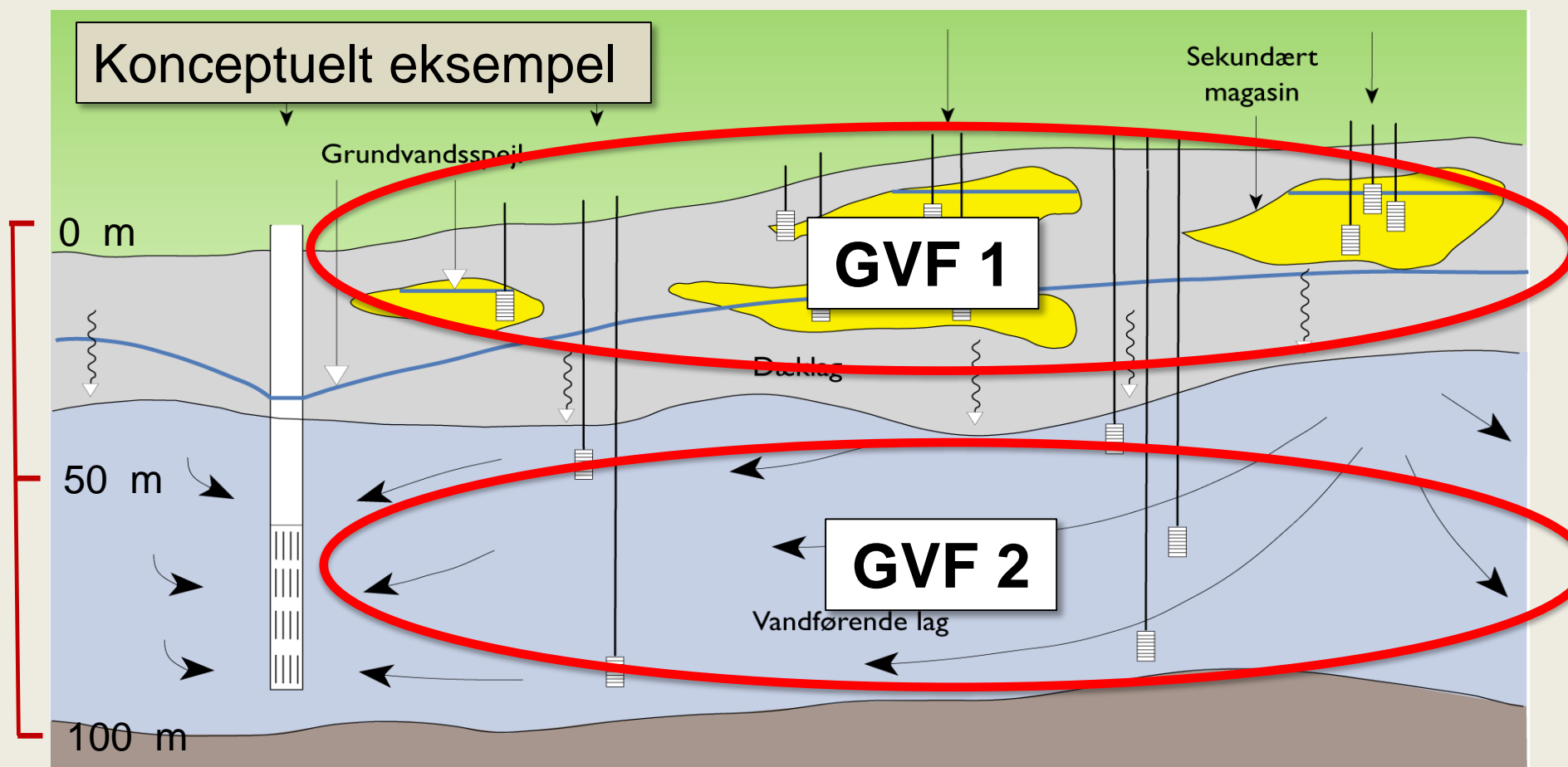
# Definitioner - grundvandsforekomst

En separat mængde grundvand i et eller flere grundvandsmagasiner



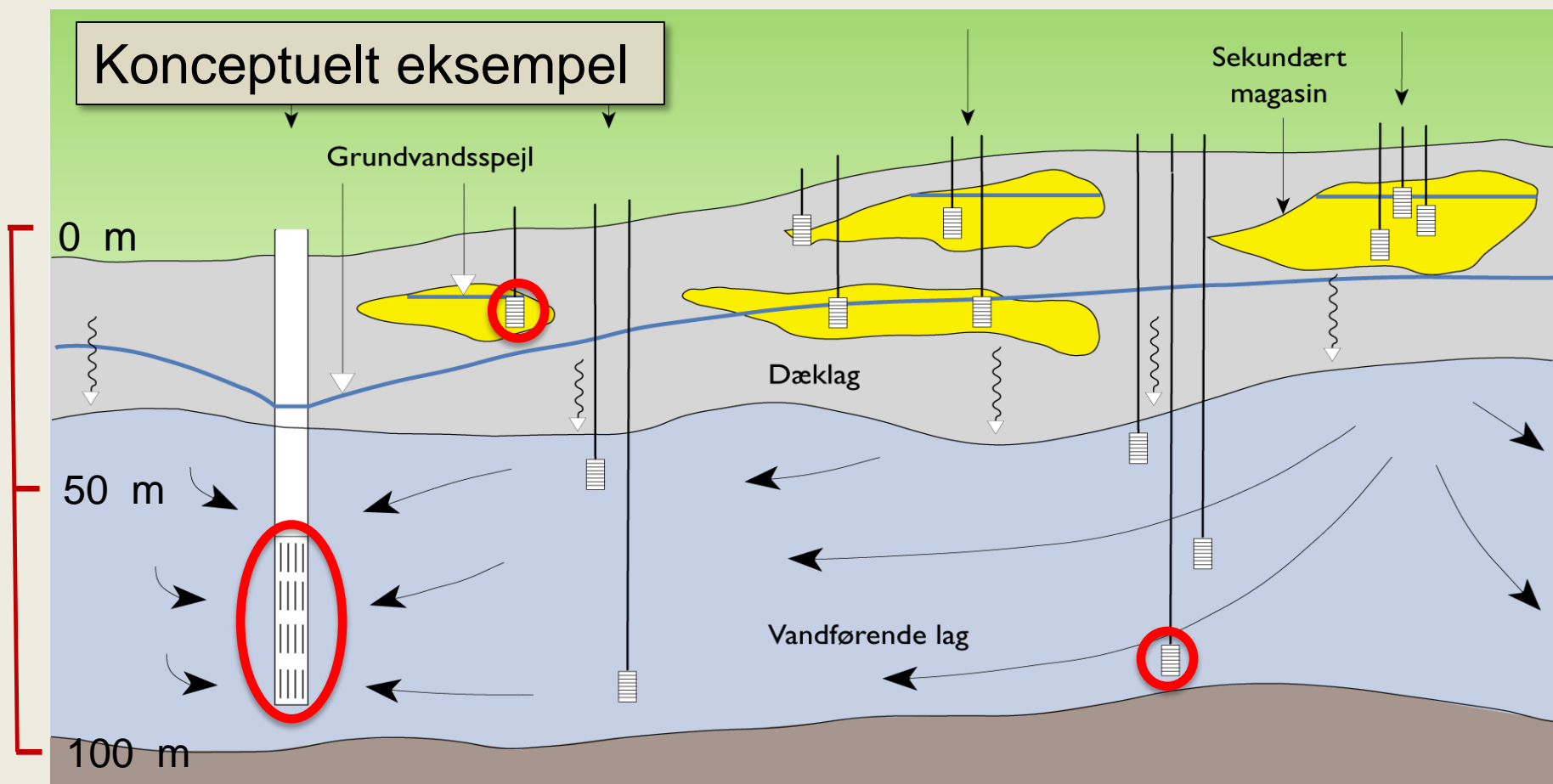
# Definitioner - grundvandsforekomst

En separat mængde grundvand i et eller flere grundvandsmagasiner



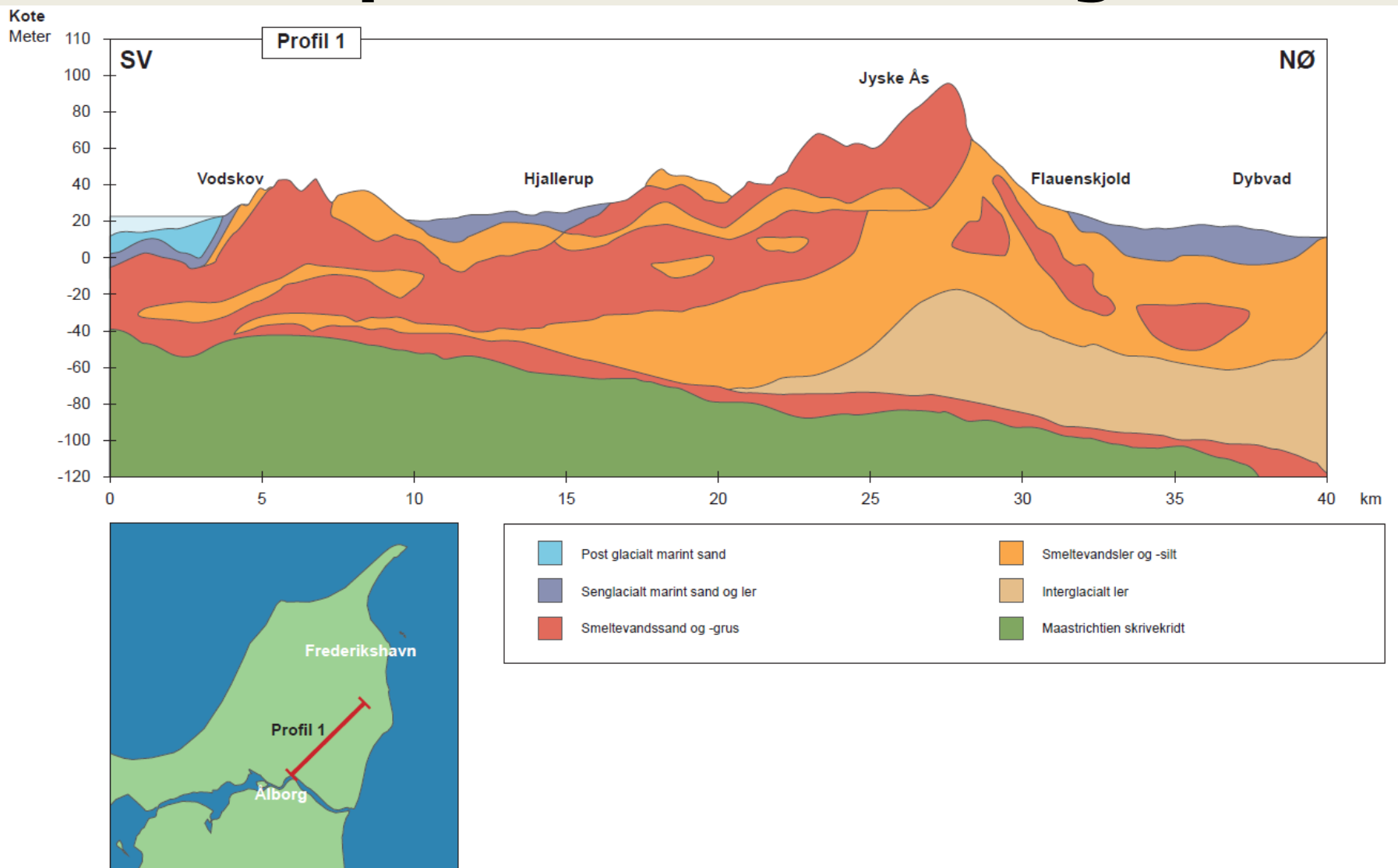
# Definitioner - indtag

Den del af grundvandet, hvorfra der udtages prøver  
(typisk en filtersat del af grundvandsmagasinet)



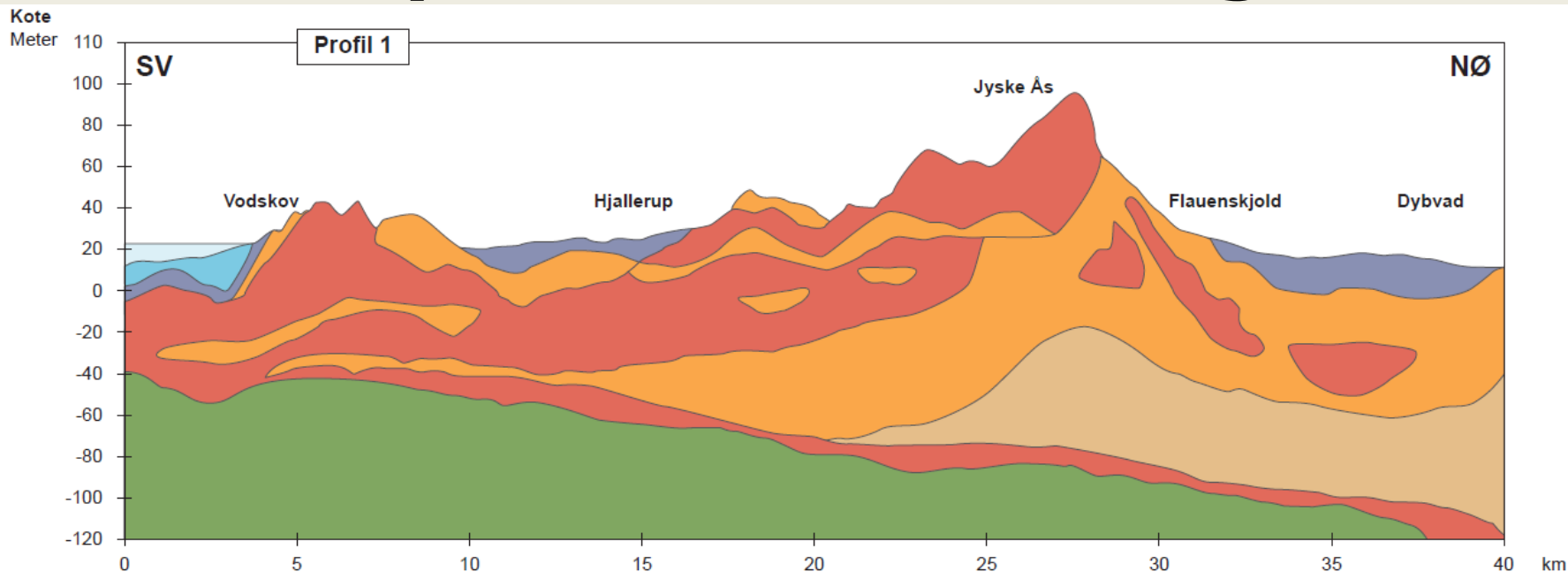


# Eksempler fra det "virkelige liv"





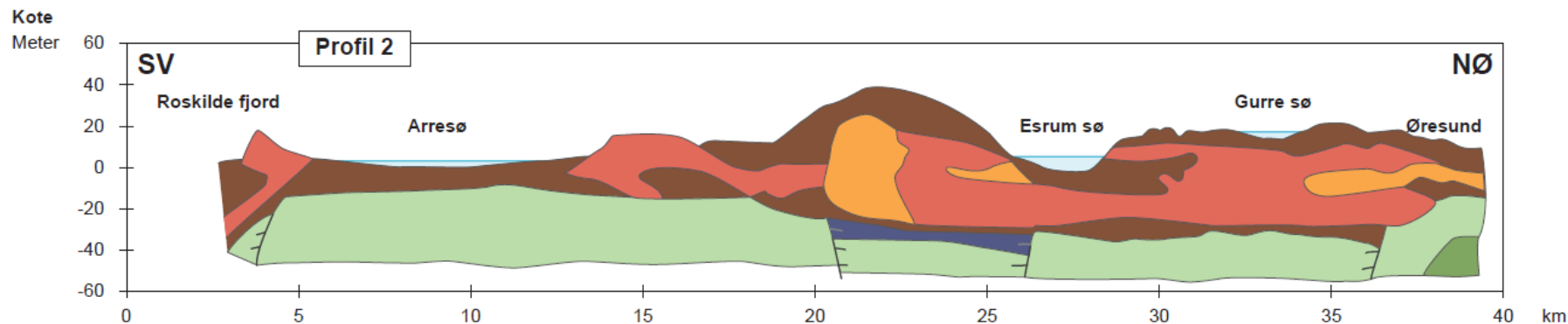
# Eksempler fra det "virkelige liv"



Grundvandsmagasiner



# Eksempler fra det "virkelige liv"

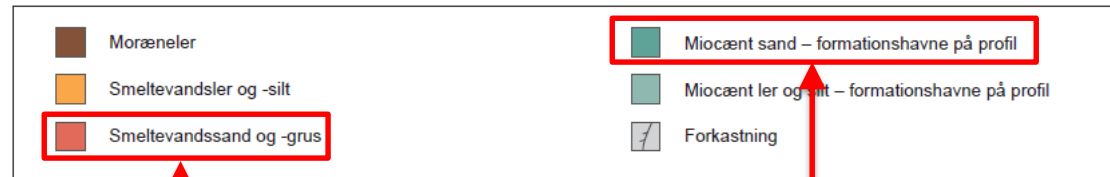
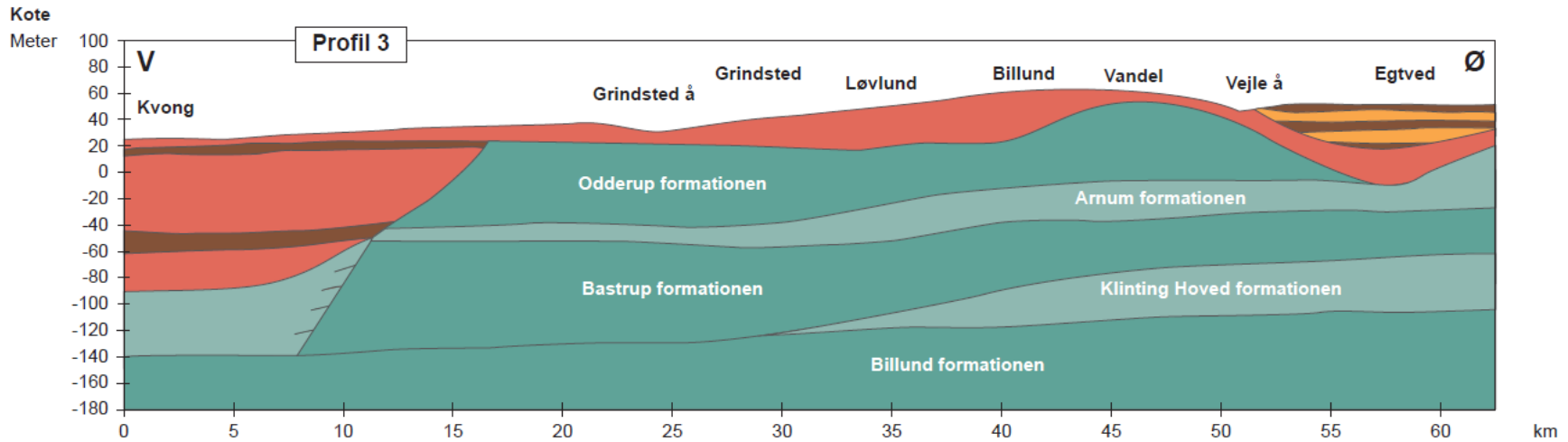


Grundvandsmagasiner





# Eksempler fra det "virkelige liv"



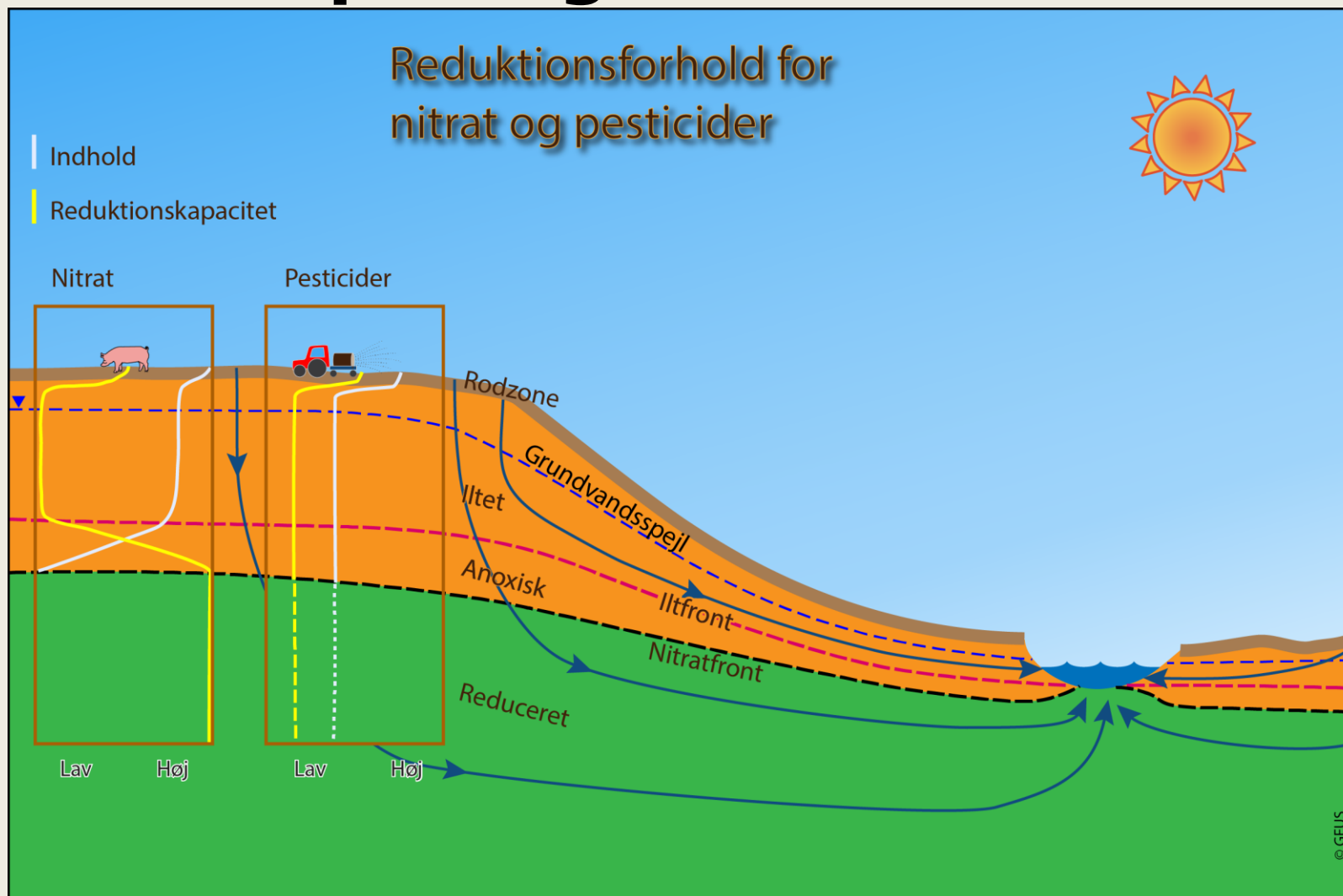
Grundvandsmagasiner

# Pointe

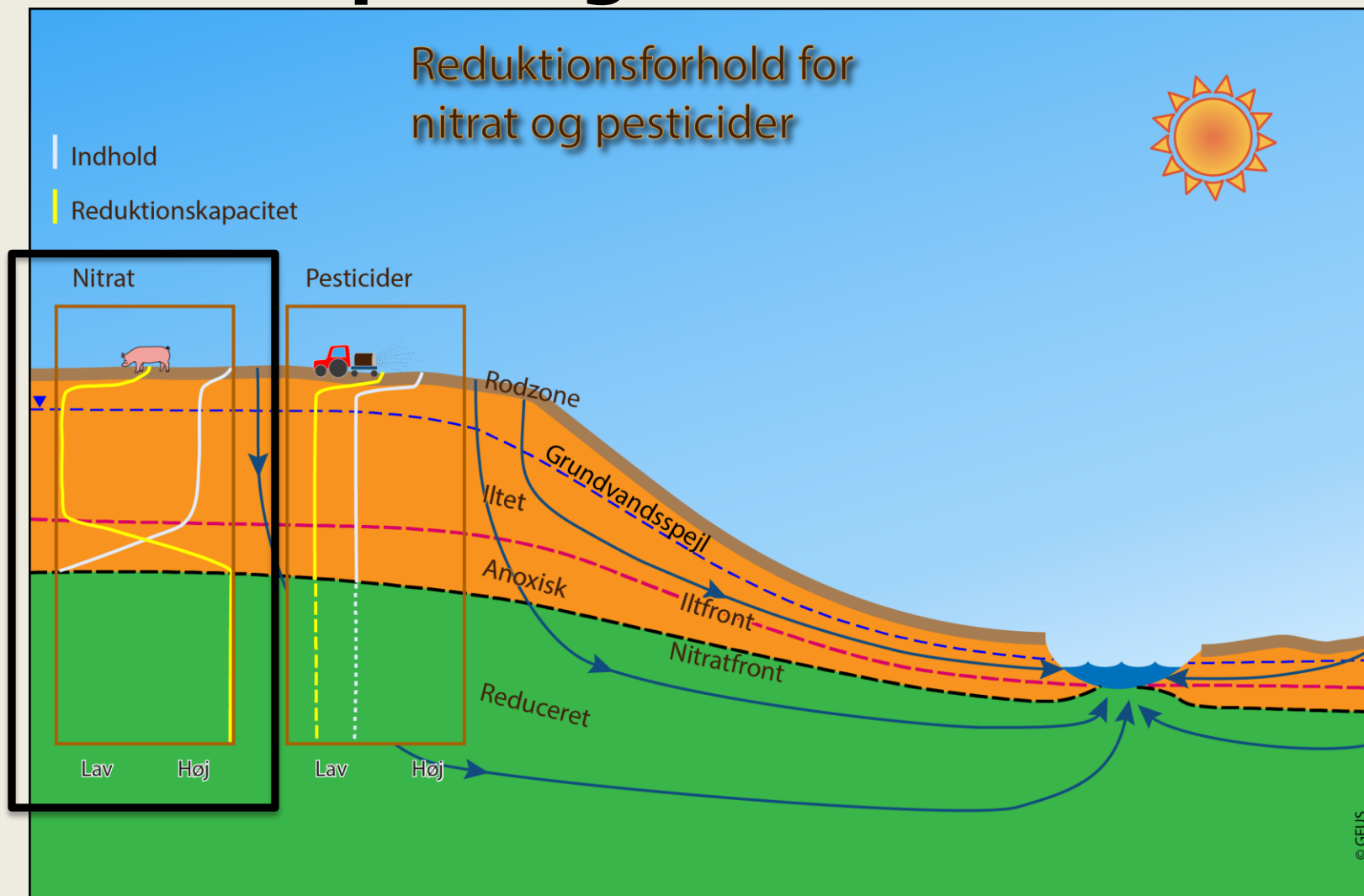
Vi arbejder med komplekse systemer.

Derfor baseres vores beskrivelse af grundvandets tilstand og udvikling på konceptuelle modeller og faglig viden

# Konceptuel geokemisk model

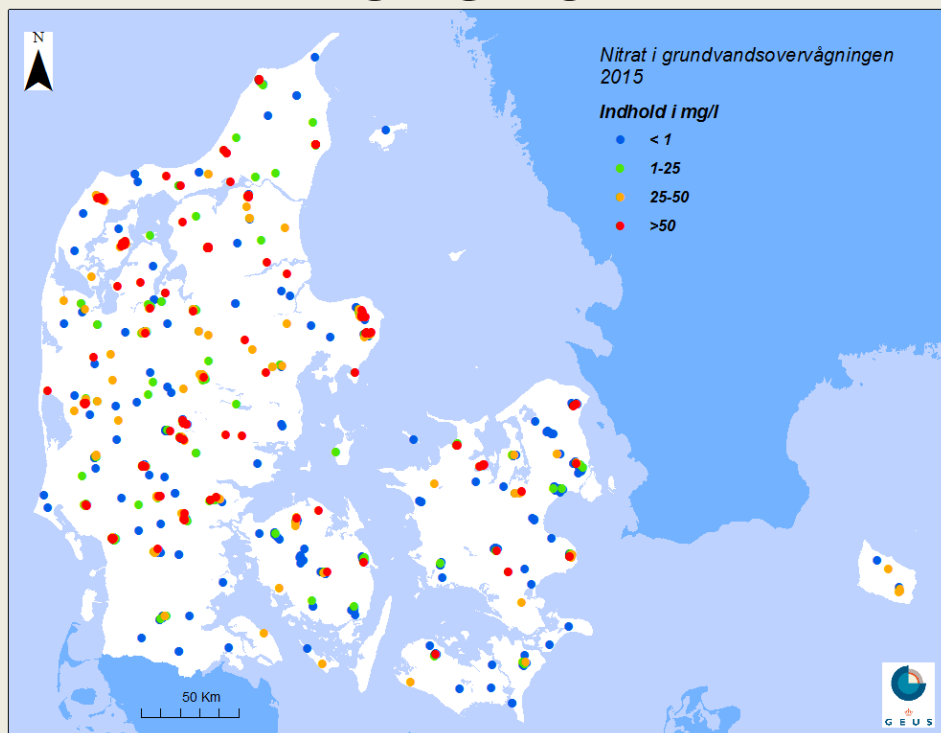


# Konceptuel geokemisk model

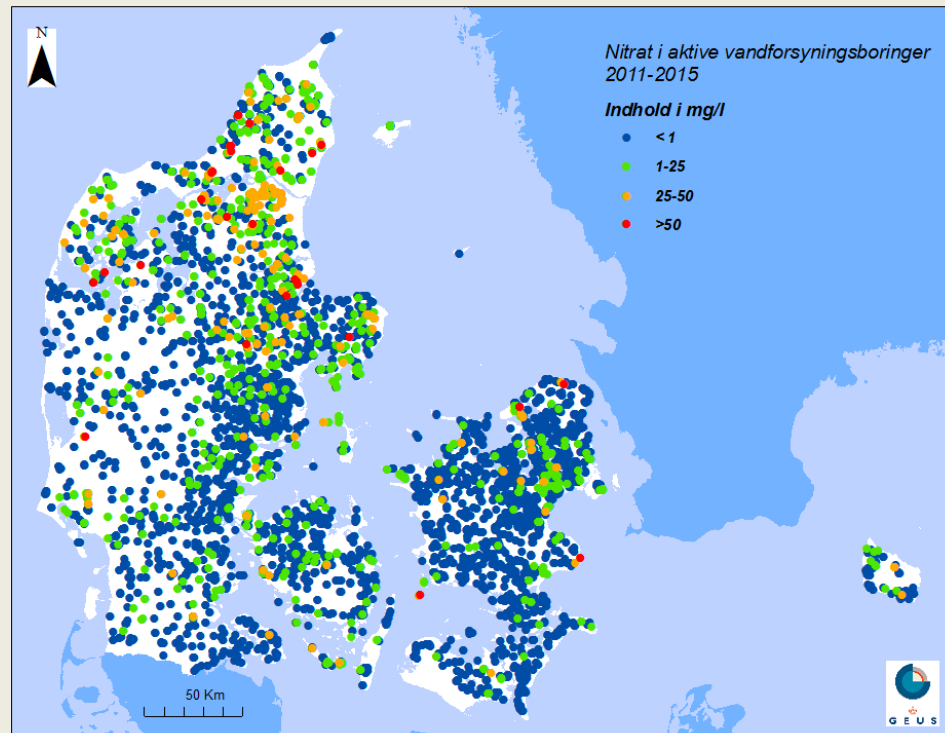


# Arealmæssig fordeling af data i grundvandsovervågningen

## GRUMO

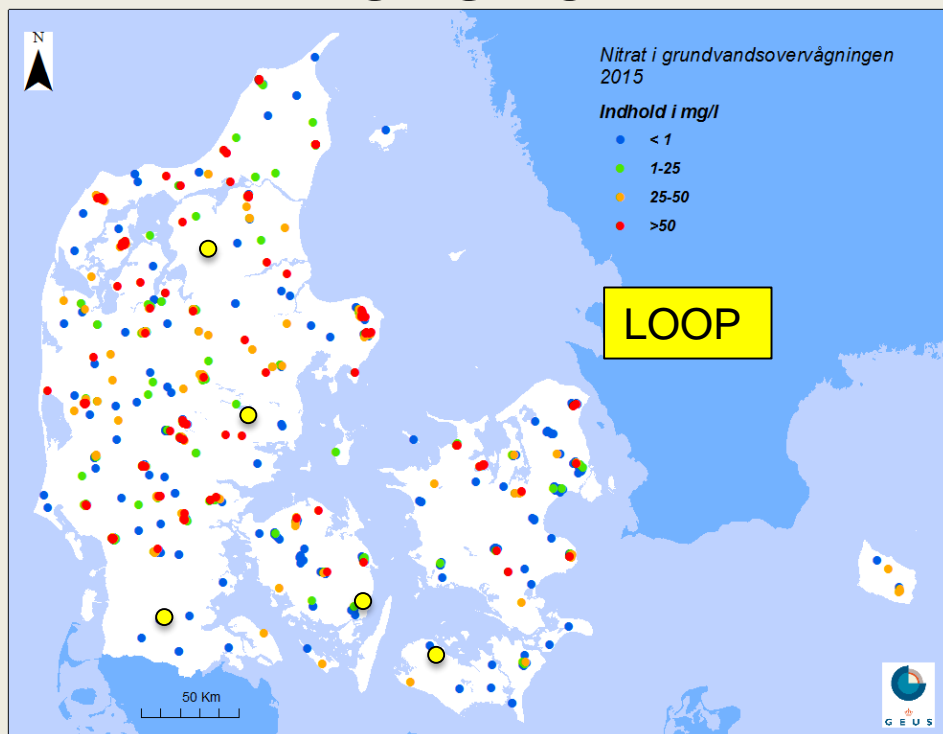


## Vandværker

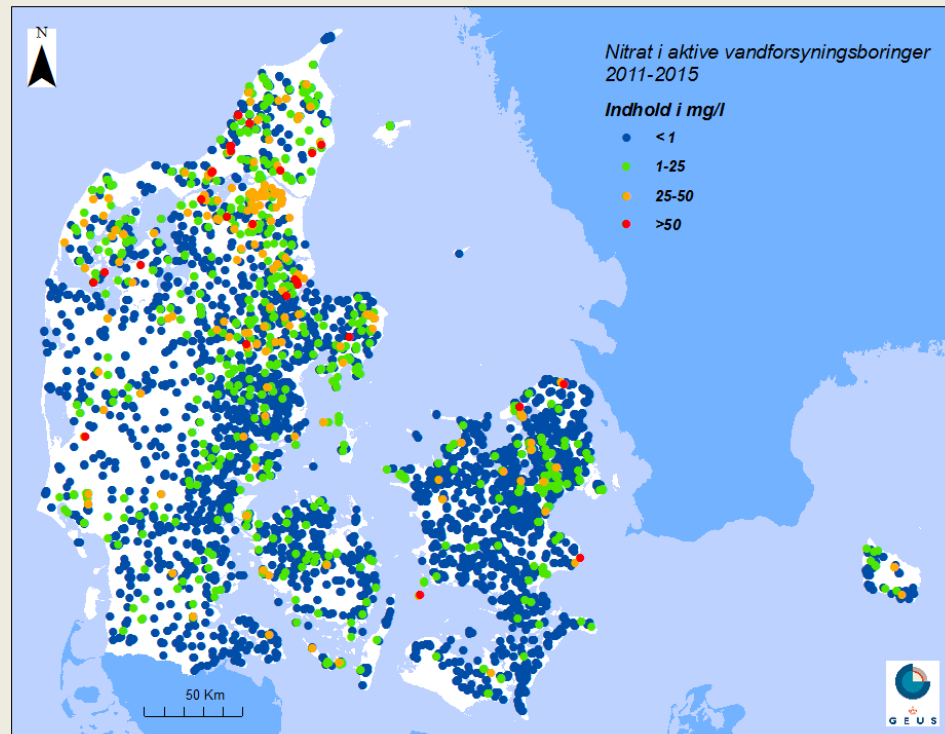


# Arealmæssig fordeling af data i grundvandsovervågningen

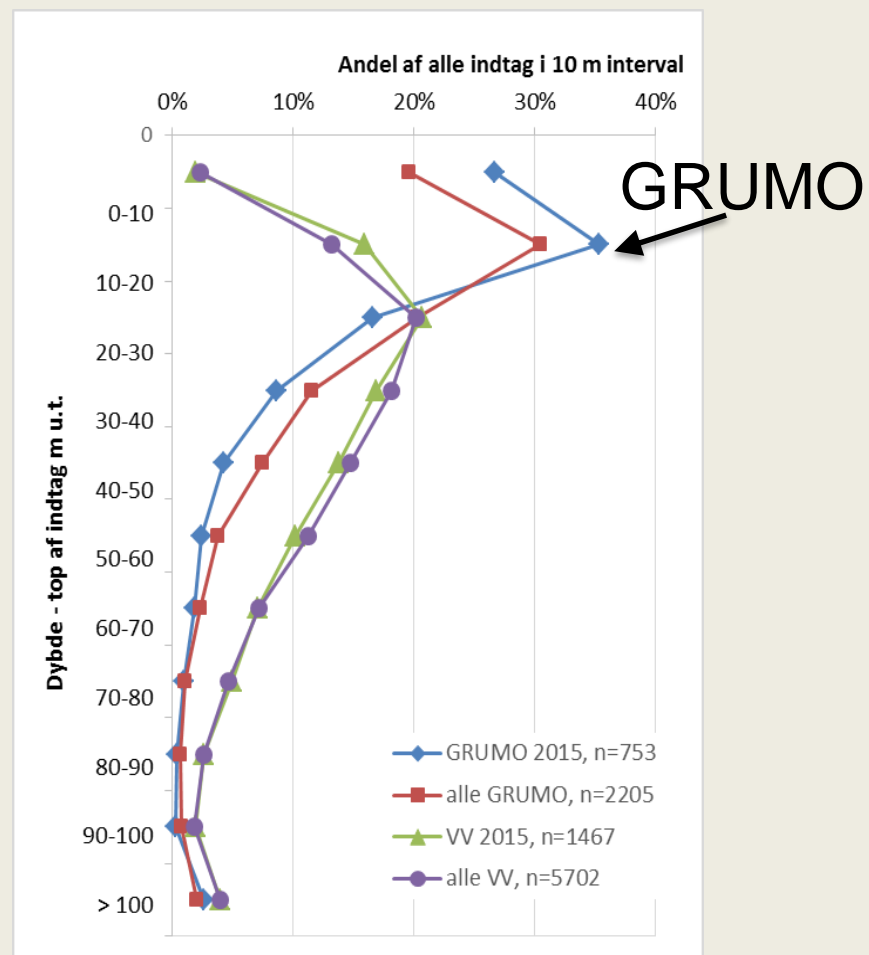
## GRUMO



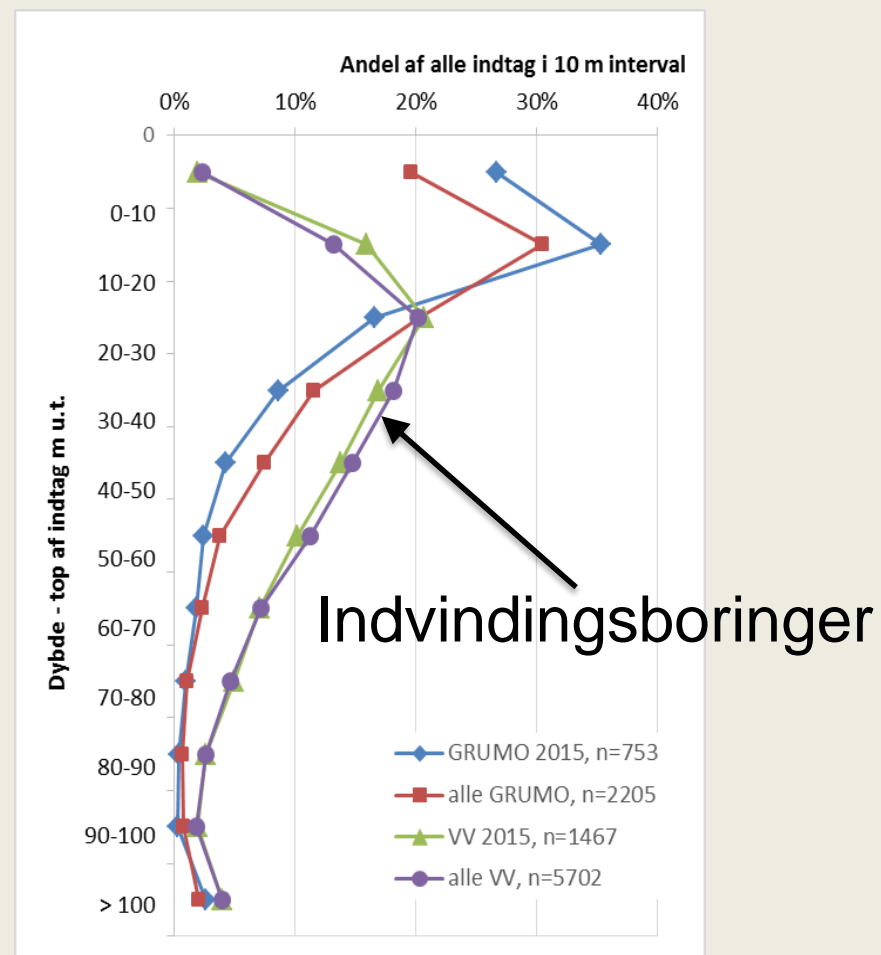
## Vandværker



# Dybdefordeling af data i grundvandsovervågningen

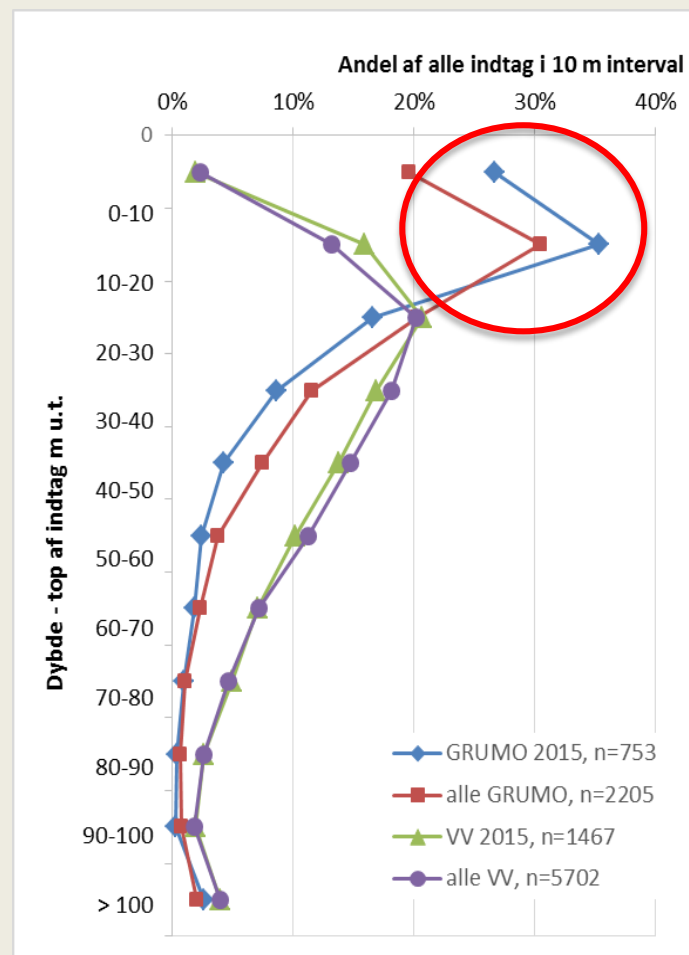


# Dybdefordeling af data i grundvandsovervågningen

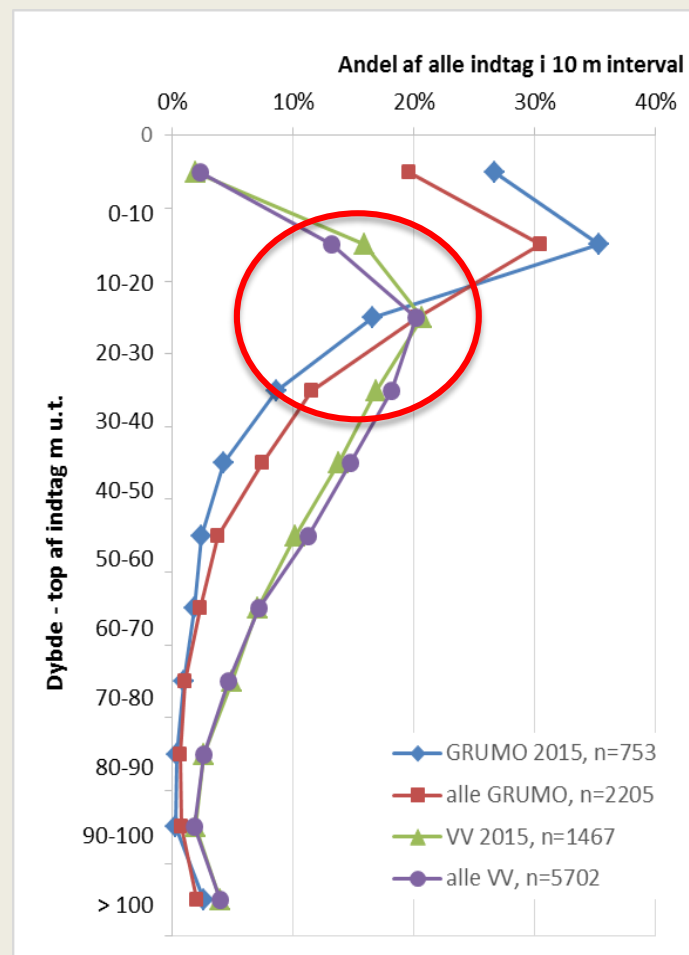




# Dybdefordeling af data i grundvandsovervågningen



# Dybdefordeling af data i grundvandsovervågningen

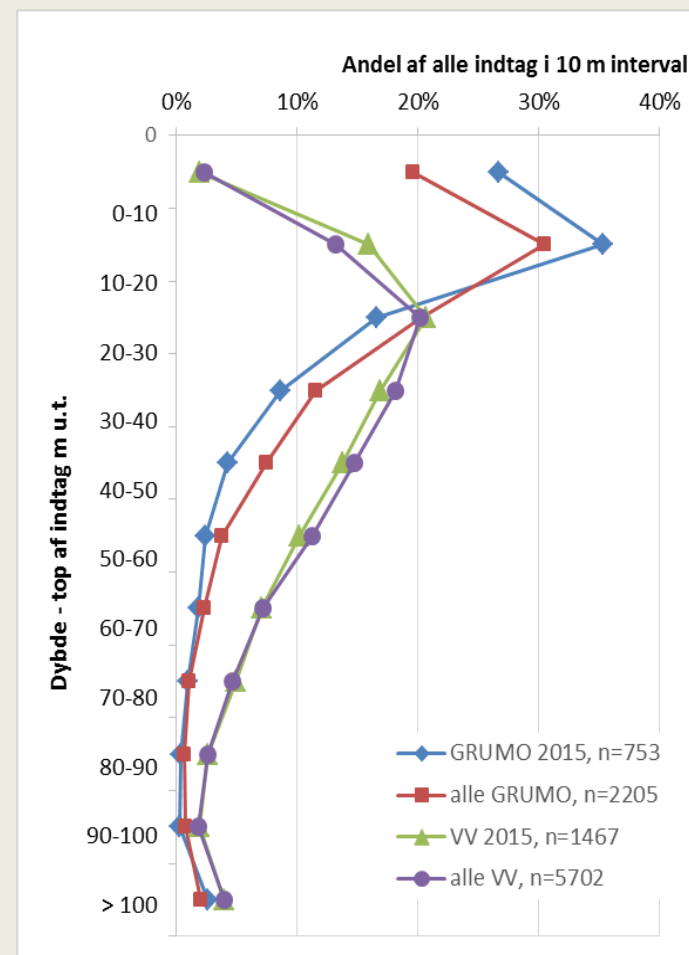


# Dybdefordeling af data i grundvandsovervågningen

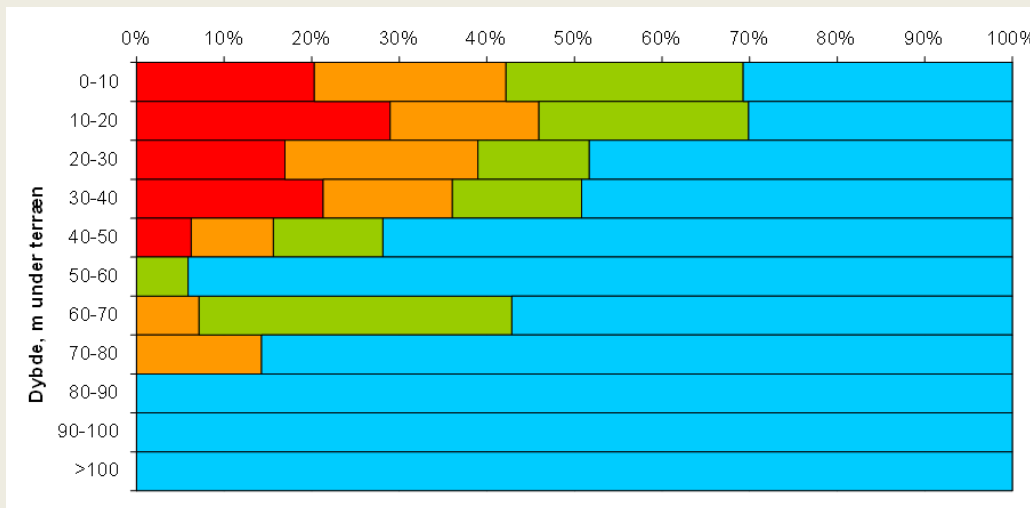
## Primære formål:

**GRUMO:** Overordnet effektmåling og test af konceptuelle forståelse + tilpasset krav i VRD

**VV:** Drikkevandskvalitet

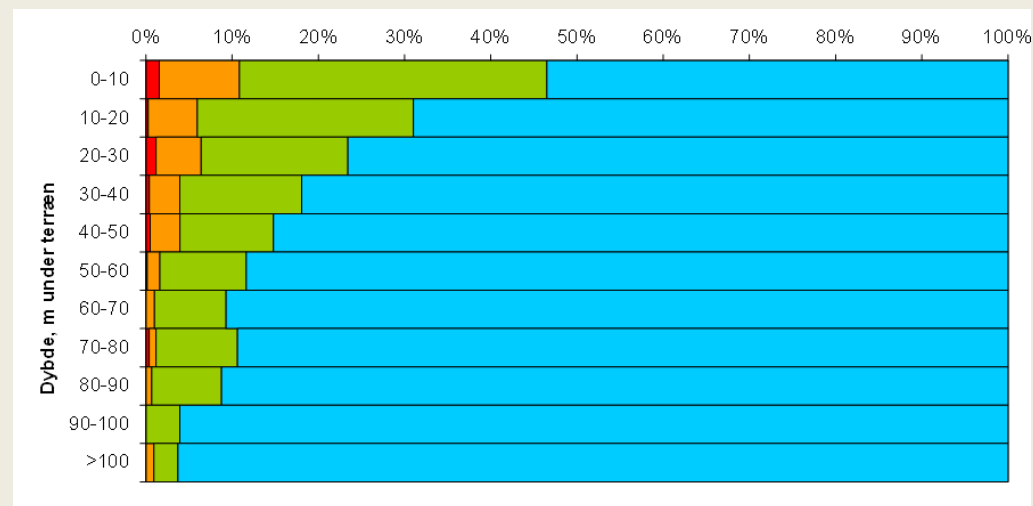


# Tilstand – dybdefordeling af nitratindhold



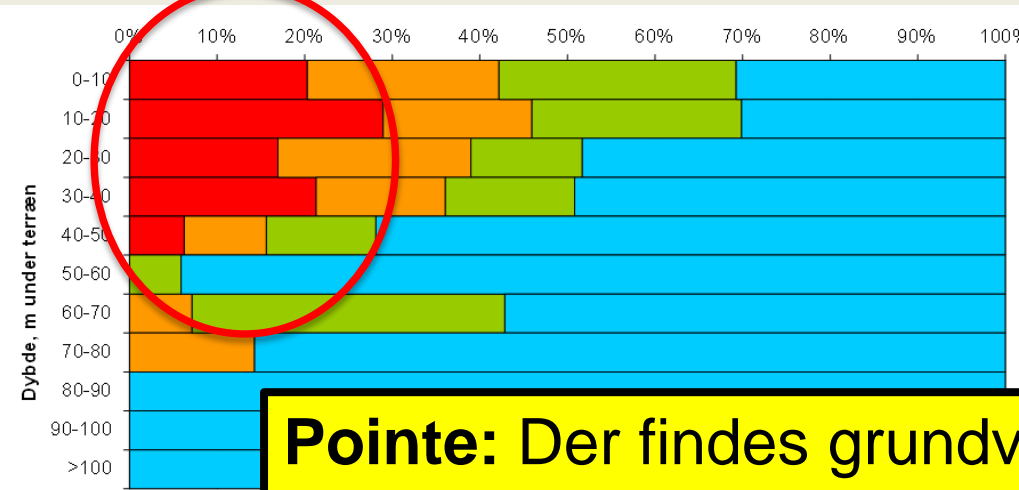
← GRUMO

Vandværker →





# Tilstand – dybdefordeling af nitratindhold



GRUMO

**Pointe:** Der findes grundvand i op til 50 meters dybde, der indeholder over 50 mg/L nitrat

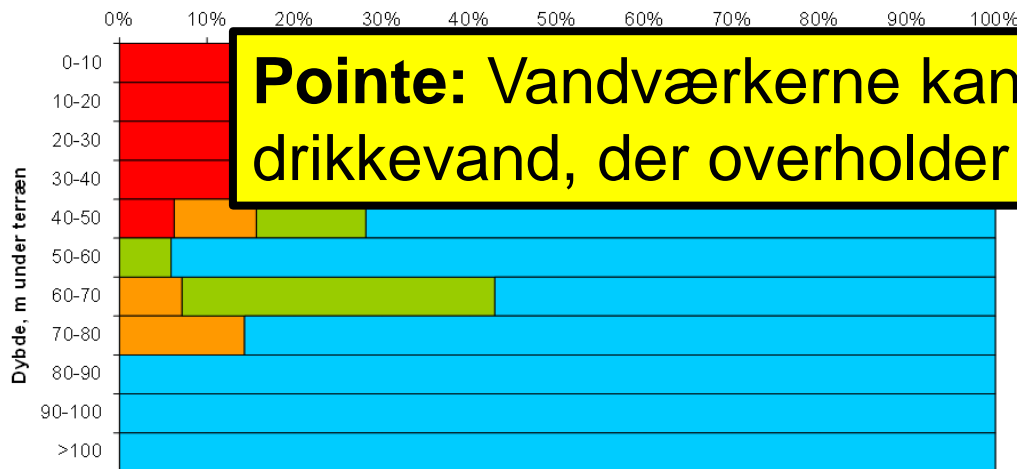
Vandværker →



>50 mg/l nitrat   25-50 mg/l nitrat   1-25 mg/l nitrat   <= 1 mg/l nitrat

# Tilstand – dybdefordeling af nitratindhold

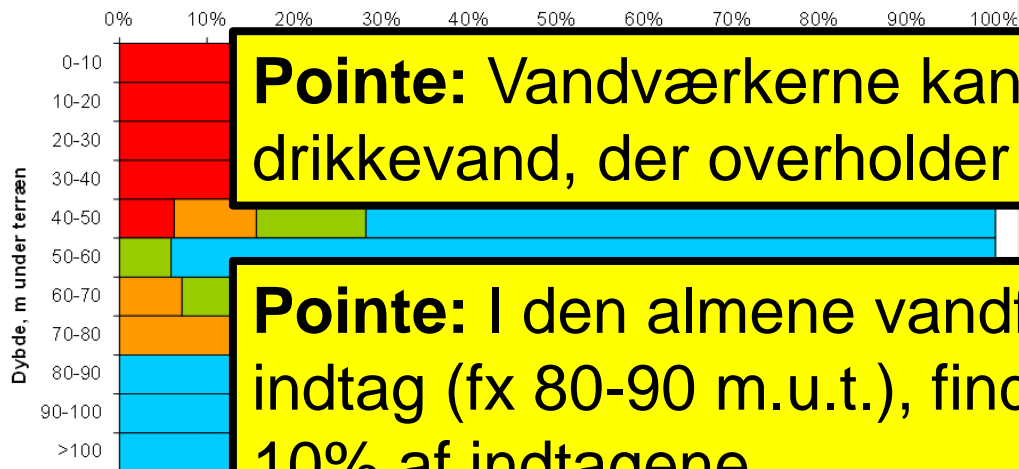
**Pointe:** Vandværkerne kan finde grundvand til drikkevand, der overholder kvalitetskravene



Vandværker →



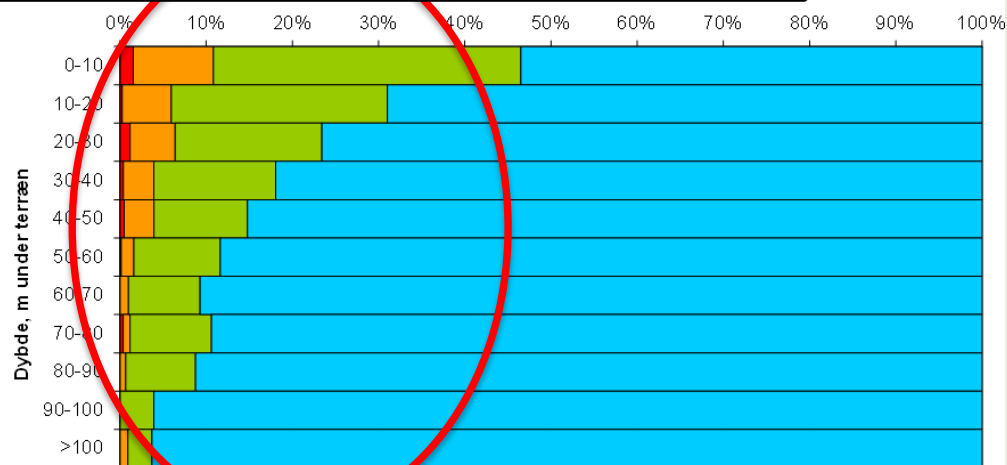
# Tilstand – dybdefordeling af nitratindhold



**Pointe:** Vandværkerne kan finde grundvand til drikkevand, der overholder kvalitetskravene

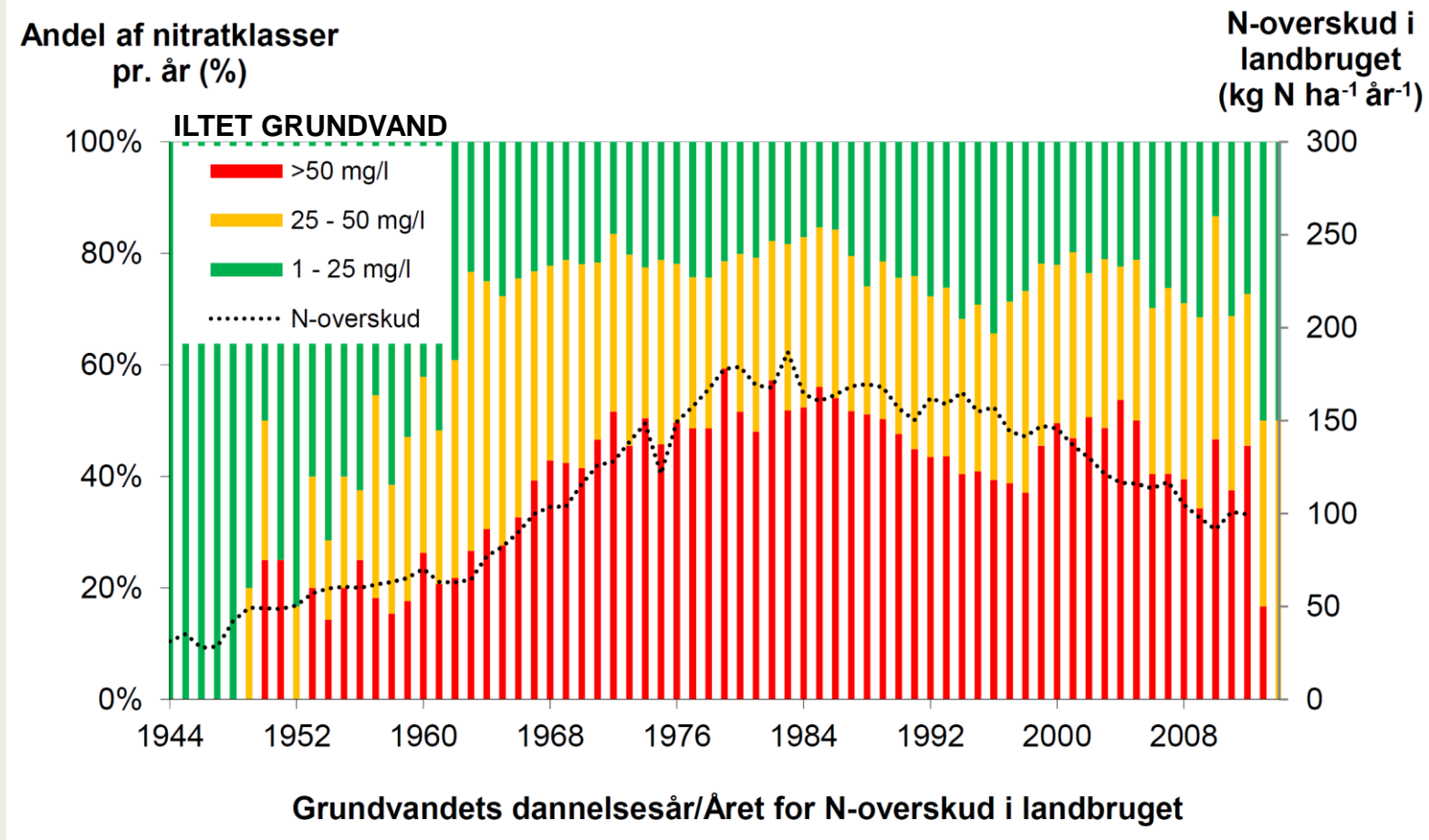
**Pointe:** I den almene vandforsynings dybe indtag (fx 80-90 m.u.t.), findes der nitrat i op til 10% af indtagene.

Vandværker →



■ >50 mg/l nitrat
 ■ 25-50 mg/l nitrat
 ■ 1-25 mg/l nitrat
 ■ <= 1 mg/l nitrat

# Udvikling – nitrat i **iltet grundvand**



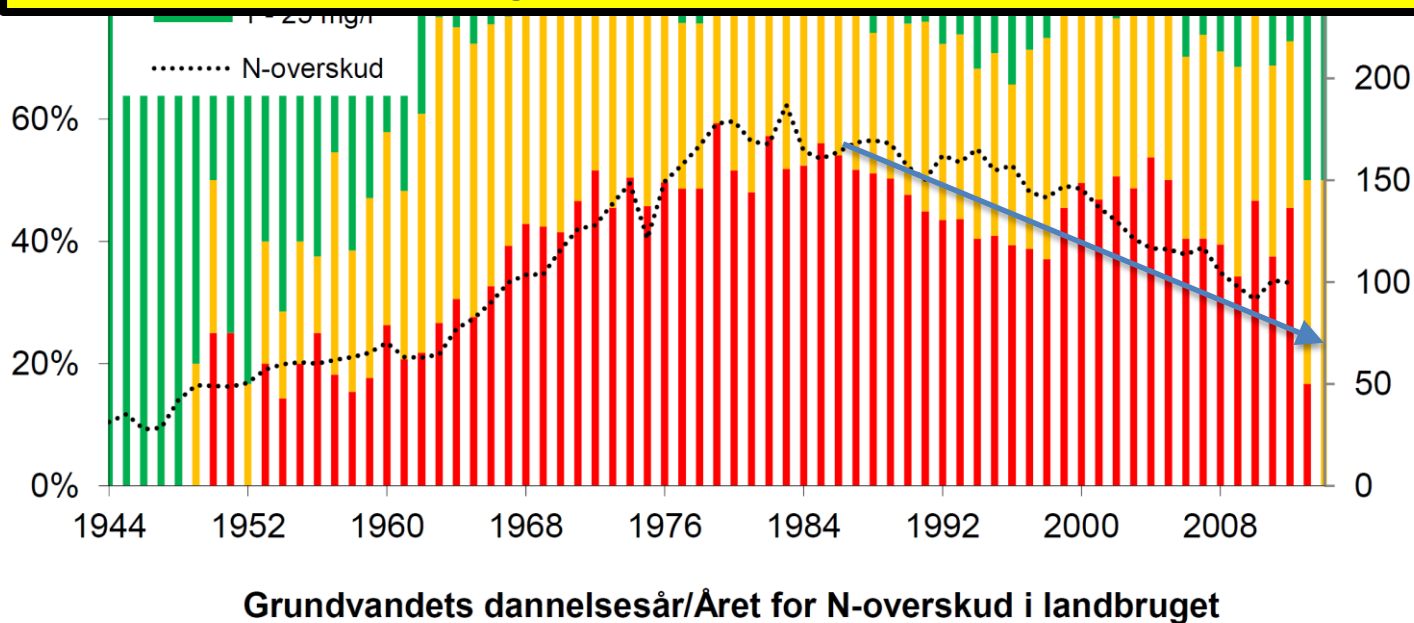


# Udvikling – nitrat i iltet grundvand

Andel af nitratklasser  
pr. år (%)

N-overskud i  
landbruget  
(kg N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>)

**Pointe:** Generelt faldende andel af indtag, der overskrider 50 mg/L

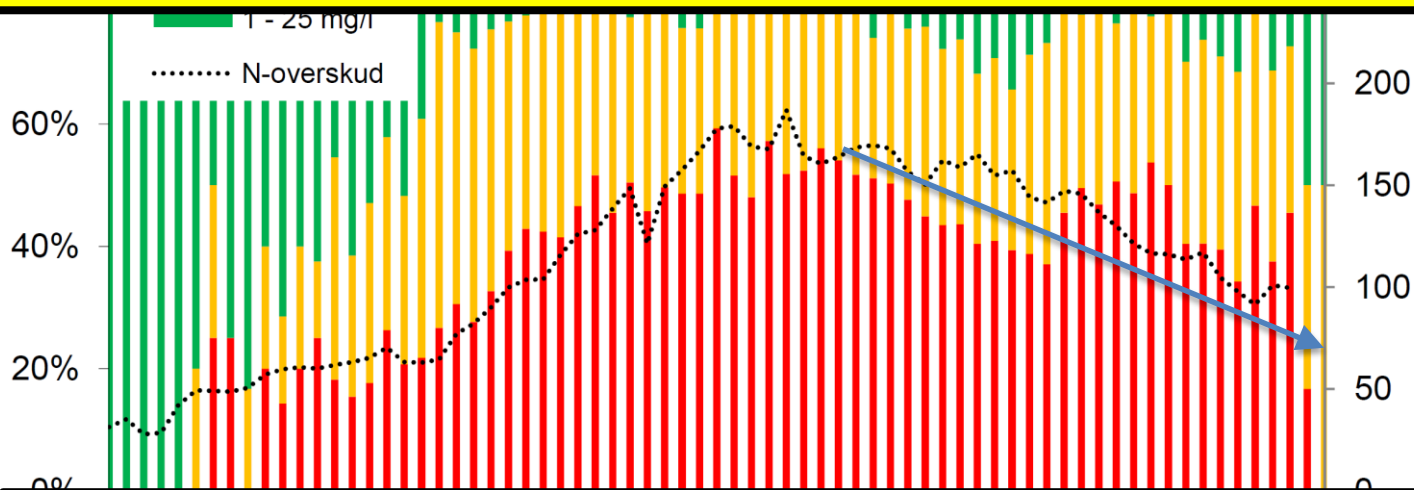


# Udvikling – nitrat i iltet grundvand

Andel af nitratklasser  
pr. år (%)

N-overskud i  
landbruget  
(kg N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>)

**Pointe:** Generelt faldende andel af indtag, der overskrider 50 mg/L



**Pointe:** Indholdet i grundvandet følger udviklingen i N-overskuddet i landbruget

# Overvågnings- og rapporteringsforpligtelser

Nitratdirektiv v/ Hans Peter Olsen

Vandrammedirektiv v/ Sara W. Guldagger

Drikkevandsdirektiv v/ Rasmus Moes



# Nitratdirektivet

**Nitratdirektivet har til formål at nedbringe og forebygge vandforurening forårsaget eller fremkaldt af nitrater, der stammer fra landbrug.**

## **I henhold til nitratdirektivet skal medlemsstaterne:**

- **Udpege sårbare zoner:**  
Medlemsstaterne er fritaget fra at udpege sårbare zoner, hvis nitrathandlingsprogram anvendes på hele det nationale område. Danmark har valgt at gøre brug af dette.
- **Udarbejde handlingsprogram**
- **Sikre passende overvågning af grundvand og overfladevand:**  
Herunder overvåge grundvand, der er påvirket af nitrat fra landbrugsvirksomhed, jf. nitratdirektivets art. 5 (6).
- **Gennemgå og om fornødent revidere handlingsprogram**
- **Afrapportere hvert fjerde år til EU-Kommissionen samt årligt i relation til den danske undtagelse vedr. kvæg.**

**Seneste afrapportering for perioden 2012-2015 er sendt til EU-Kommissionen i september 2016.**

- **De afrapporterede tal fsva. grundvand er i overensstemmelse med direktivets krav, men ikke repræsentative for alt grundvand.**



# Vandrammedirektivet/grundvandsdirektivet

- **Formålet med vandrammedirektivet: At beskytte overfladevand og grundvand - bl.a. skal alt grundvand opnå god kvantitativ og god kvalitativ (= kemisk) tilstand.**
- **Grundvandet omfatter vand i alle mættede zoner under jordens overflade.**
- **Den kemiske tilstandsvurdering af grundvandsforekomster.**
- **Repræsentativ overvågning af grundvandsforekomster med henblik på at vurdere tilstanden i forekomsterne og følge udviklingen.**
- **Rapportering: Kopi af vandområdeplanerne samt midtvejsrapport om gennemførelse af indsatsprogrammet. Derudover datarapportering.**
- **Grundvandsdirektivet: Et datterdirektiv, der bl.a. fastsætter regler om vurderinger af god kemisk grundvandstilstand.**

# Drikkevandsdirektivet

**Formål: at sikre kvaliteten af drikkevand i EU**

## **Indberetningsforpligtigelse:**

- Større almene vandforsyninger hvert 3. år
- Drikkevand vs. råvand/grundvand

## **Vandforsyningsboringer**

**Formål: at overvåge kvaliteten af det vand, der skal anvendes til drikkevand**

- Krav til kontrol af vandforsyningsboringer er nationalt fastsat
- Resultaterne afrapporteres årligt i grundvandsovervågningsrapporten
- Vandforsyningsboringers karakteristika

Direktiv	Datakilder	Hovedkonklusion
Nitrat	GRUMO LOOP	Stabil udvikling i koncentration af nitrat i måleindtagene ift. grundvand > 50 mg/liter mindst en gang i perioden i 20% af indtagene
Vandramme	GRUMO Vandforsyningsboringer LOOP Grundvandskortlægning Forureningsundersøgelser mv.	Tilstandsvurdering af grundvandsforekomster mht. nitrat: 260 med god tilstand 16 med ringe tilstand 126 med ukendt tilstand
Drikkevand	Drikkevandskvalitet fra større almene vandforsyninger	Ingen overskridelser

**Grundvandsovervågningsrapporten er udtryk for det samlede billede af grundvandets tilstand og udvikling**

