

# Gevolgen van verzilting voor ecologie en KRW



**WEW 25 april 2024**  
**themadag**  
**“Water en bodem sturend”**



# Opbouw presentatie

- Wat is verzilting en wat zijn de oorzaken?
- Via welke routes verlopen effecten van verzilting?
- Waarvan zijn deze effecten afhankelijk?

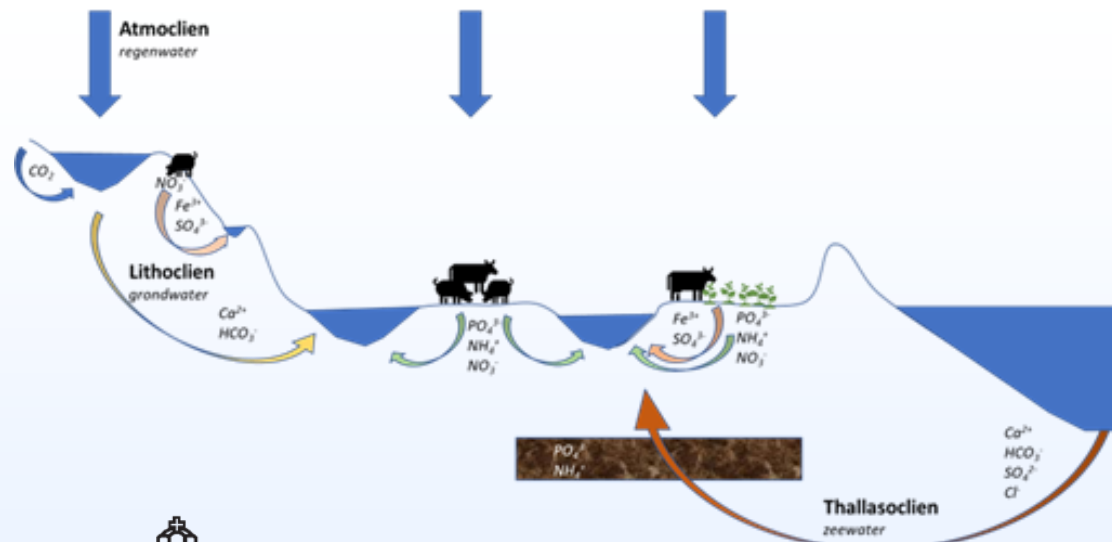
# Wat is verzilting?

## Definitie:

Toename van het zoutgehalte in de bodem, het grondwater en/of het oppervlaktewater;

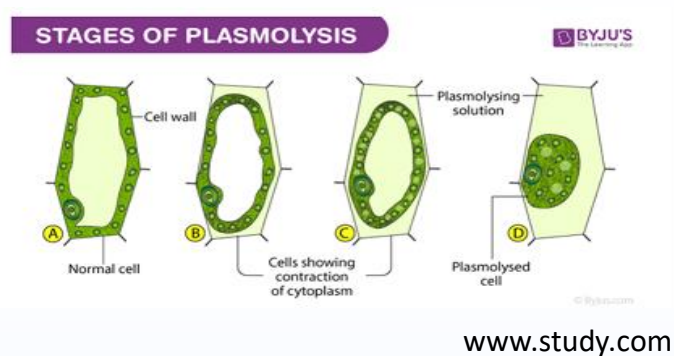
## Waardoor wordt het veroorzaakt?

- Interne verzilting: toename van brakke kwel (via grondwater);
- Externe verzilting: toename van indringend zeewater (via oppervlaktewater);
- Toename van verdamping en/of neerslagtekort (via indamping);



# Welke mechanismen spelen een rol?

- In Nederland verdwijnen veel soorten bij chloride-concentraties tussen 300 – 1.000 mg/L;
- Veroorzaakt door: osmotische stress;
  - Veel soorten niet bestand tegen verlies van celdruk bij hoger zoutgehalte;

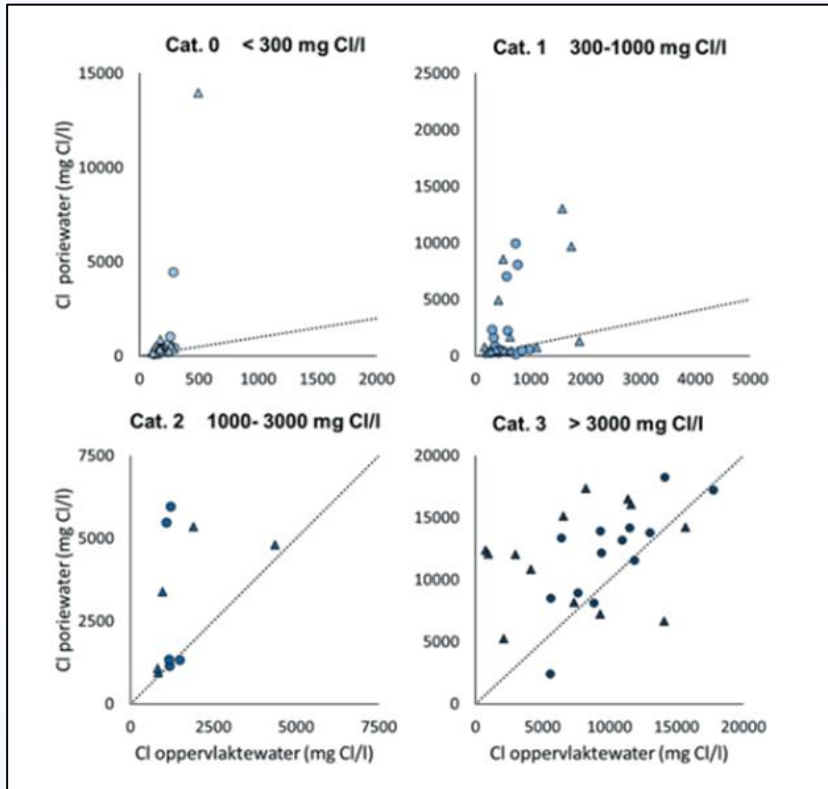


- Veel plantensoorten kunnen in lab en veld bij veel hogere zoutgehaltes groeien;
  - Experimenten: tot 10.000 mg/L;
  - Veld (in Oostzee): tot 1.000 – 1.500 mg/L.

# Osmotische stress veroorzaakt door grote verschillen in zoutgehaltes

A. Verschillen in de ruimte: zoet inlaatwater boven een zoute waterbodem;

Van Geest et al., 2022; Kennisimpuls brakke wateren



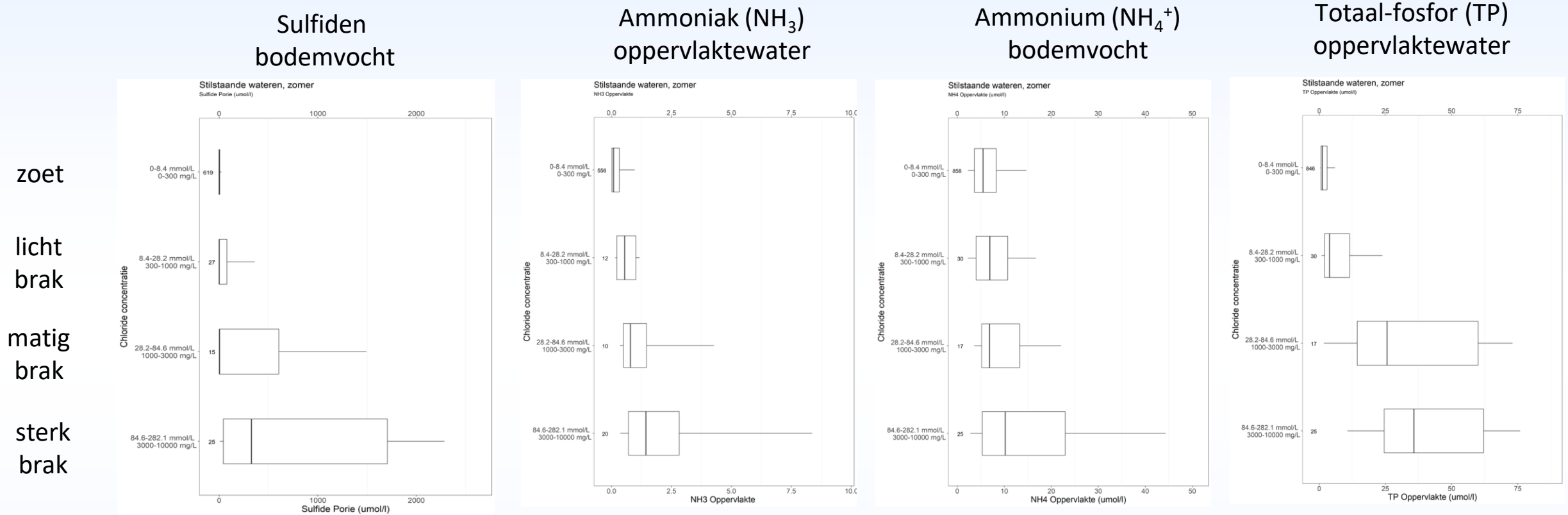
**Lab. experiment Veldhuis et al. (2023):**

- Groei waterplanten bij verschillen zout tussen opp.water en sediment;
- Smalle waterpest kon goed groeien bij 1.500 mg chloride/L;
- Groei van Smalle waterpest het laagst bij grote verschillen; in chlorideconcentratie tussen oppervlaktewater en poriewater.



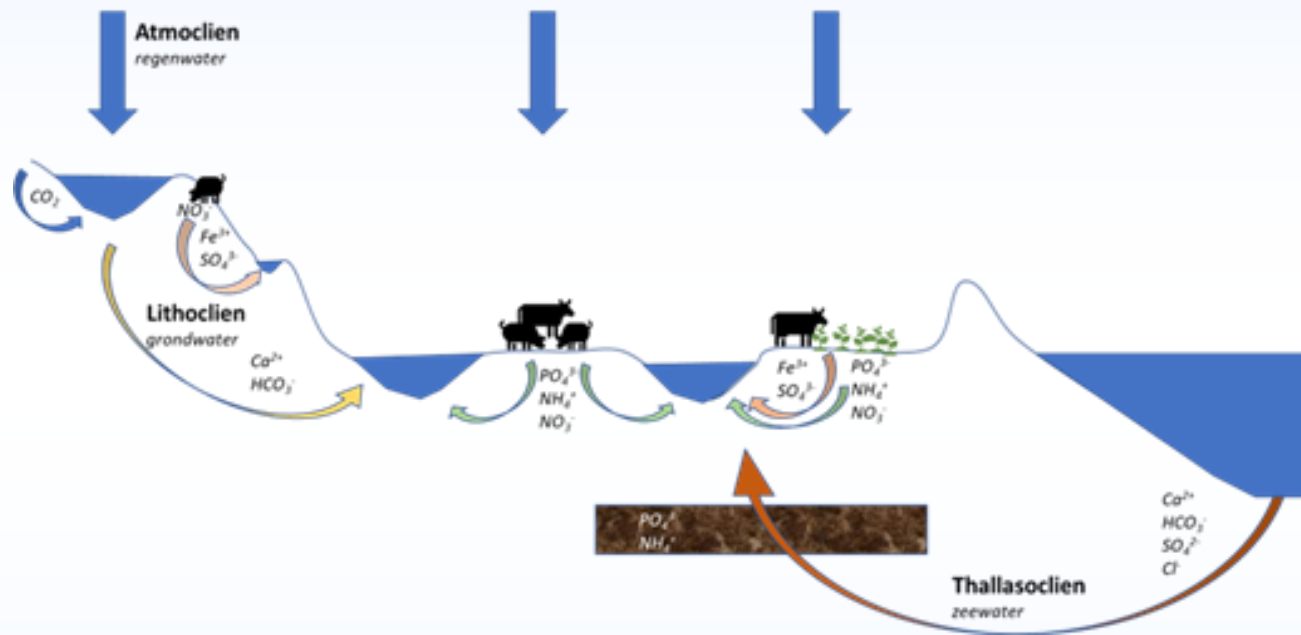
B. Verschillen in de tijd: grote fluctuaties tijdens het groeiseizoen in het oppervlaktewater;

# Hoger zoutgehalte gaat gepaard met hogere concentraties van sulfiden, ammoniak, ammonium en fosfor



Sulfiden: veelal toxisch voor zoetwatersoorten tussen 10 – 100 μmol/L, in brakke wateren tot enkele 1000-en μmol/L;

# Lage ecologische kwaliteit is gevolg van hogere concentraties van ammonium, fosfor, sulfiden en ammoniak



- Sulfiden: zeewater bevat van nature circa 10 maal meer zwavel dan zoet water;
- Fosfor en ammonium: worden met kwelwater aangevoerd, veelal afkomstig uit veenafzettingen in ondergrond;

# Effecten afhankelijk van eigenschappen systeem

## Ontstaansgeschiedenis

- Brakke wateren;
- Ontstaan onder brakke condities, naderhand verzoet, nu verzilting/verbrakking;
- Ontstaan onder zoete condities, nu verzilting;

## Bodemtype

- Gevoeligheid veen >> klei > zand;  
Vanwege risico op afbraak van veenbodems door sulfaattoevoer;

## Belasting: langdurig (chronisch) *versus* kortdurende puls

- Sterke fluctuaties hebben negatief effect;
- Kortdurende puls meest negatief in oorspronkelijk zoete wateren



# Kansen en bedreigingen van 'water en bodem sturend'

## Kansen voor brakwaternatuur:

- Voornamelijk in gebieden met een brakke ontstaansgeschiedenis (zeekleilandschap/brak laagveen);
- Nadruk op licht (300 – 1000 mg chloride/L) tot matig brakke wateren (1000 – 3000 mg/L);
- Gelijkmatische fluctuaties in zoutgehalte (zowel in de tijd, als tussen water en bodem);
- Aandacht voor opbouw van ondergrond: niet alle brakke wateren zijn rijk aan P;

## Bedreigingen en risico's:

- Grote fluctuaties, hogere piekwaarden (door indamping), met name in ondiepe wateren;
- Afbraak van veen- en slibbodems door sulfaattoevoer, met name in oorspronkelijk zoete gebieden;
- Kortdurende piekwaarden in oorspronkelijk zoete gebieden: sterk negatieve effecten.



Bv sterfte van Krabbenscheer