

Hvor længe varer forureningen af vores grundvandsmagasiner?

ATVJORD OG GRUNDVAND København 28. maj 2024

Nitrat på Aalborg Forsynings kildepladser
Når kilden forsætter, så langt vi kan se i fremtiden

Henrik Aktor, AKTOR innovation ApS

Kurt Ambo Nielsen, KANMiljø

Lene Tolbod Burgaard, Aalborg Vand A/S

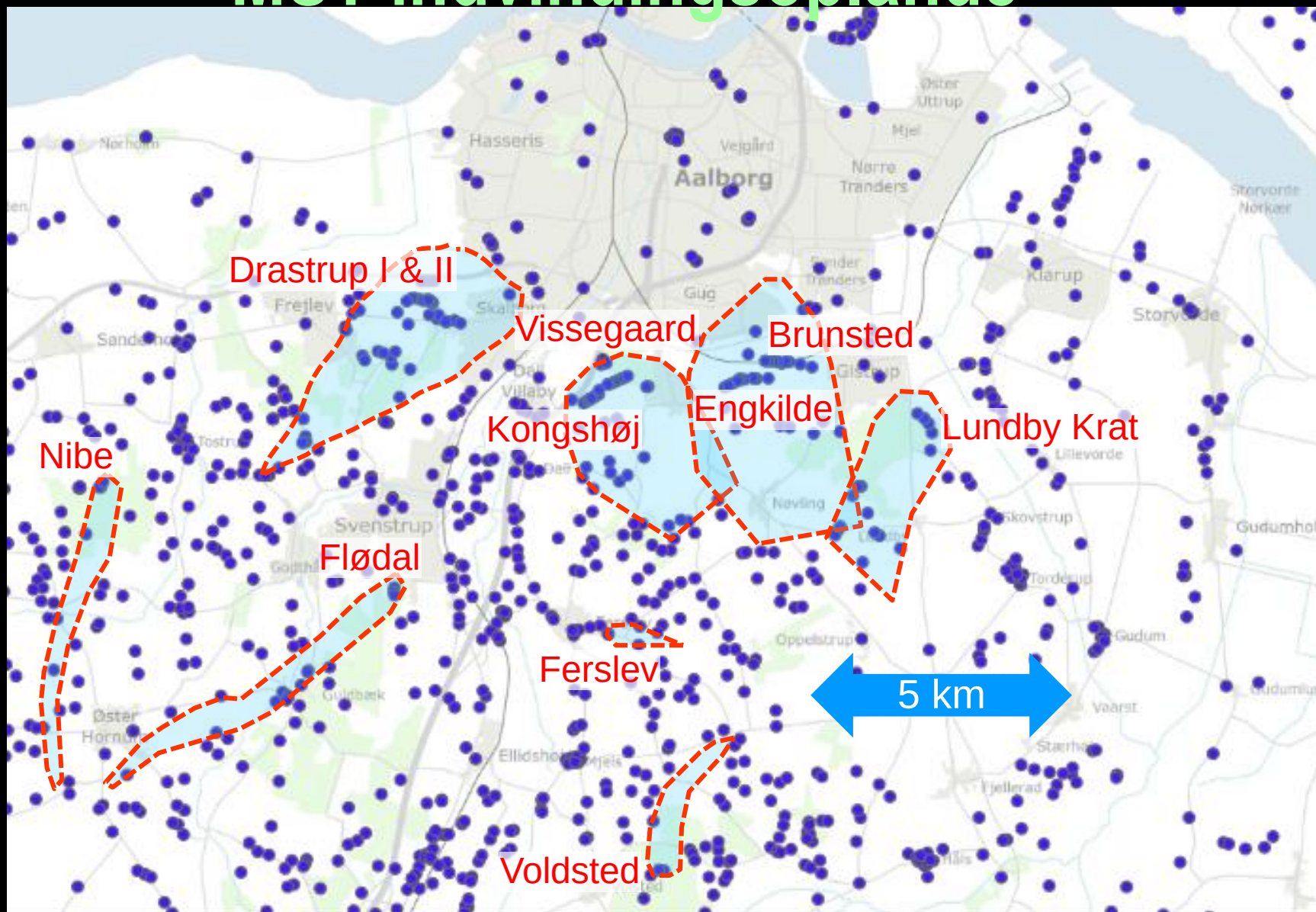
Martin Mortensen, Aalborg Vand A/S

Kildeplads projekter i Aalborg

Samme metodik

▪ <u>Engkilde:</u>	1 mio. m ³	2012
▪ <u>Lundby Krat:</u>	1 mio. m ³	2013
▪ <u>Brunsted:</u>	1 mio. m ³	2014
▪ <u>Drastrup I & II:</u>	2 mio. m ³	2016
▪ <u>Kongshøj & Vissegaard:</u>	3 mio. m ³	2021
▪ <u>Flødal, Nibe, Volsted, Ferslev</u>	1 mio. m ³	2023

Kildeplads projekter i Aalborg "MST indvindingsoplande"



Kildeplads projekter i Aalborg

Nitrat: Hvad vi ved og forudsætter

Grundvandsdannelse:	330 mm/år
Grundvandsmagasin:	Dobbelt porøs skrivekridt
Primær porøsitet:	45 %
Sprækker:	2 %
Umættet zone:	Stempelstrømning
Magasin:	Opblanding sprækker/diffusion
Stoftransport:	Semi-analytisk model
Kildestyrke nitrat:	75 % af kvælstofoverskud
Beskyttelse dæklag:	Sand uden reduktionskapacitet
Beskyttelse skrivekridt:	Pyrit dybere end kote -60

Hele Danmarks kvælstof balance

Intern rapport

Landbrugets husholdning med næringsstoffer
1900-2005

Kvælstof Fosfor Kalium

Arne Kyllingsbæk



HUS UNIVERSITET

Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1999/00 - 2019/20

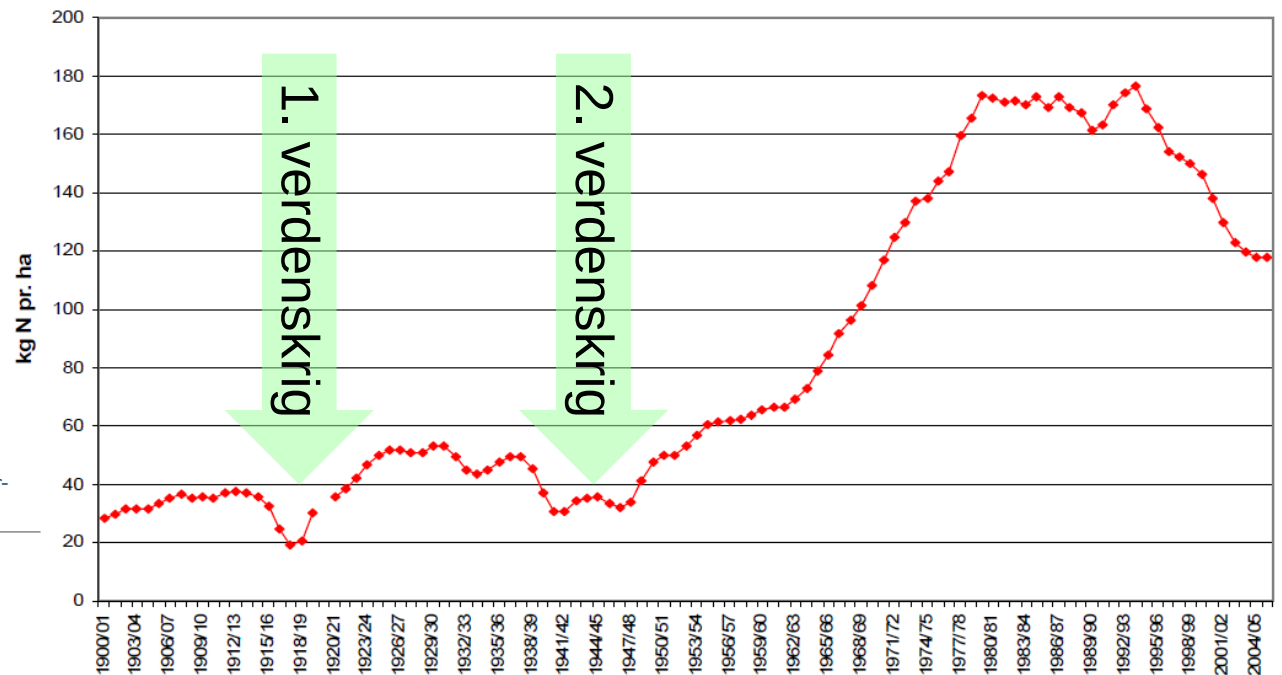
Rådgivningsnotat fra DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Det Jordbr.

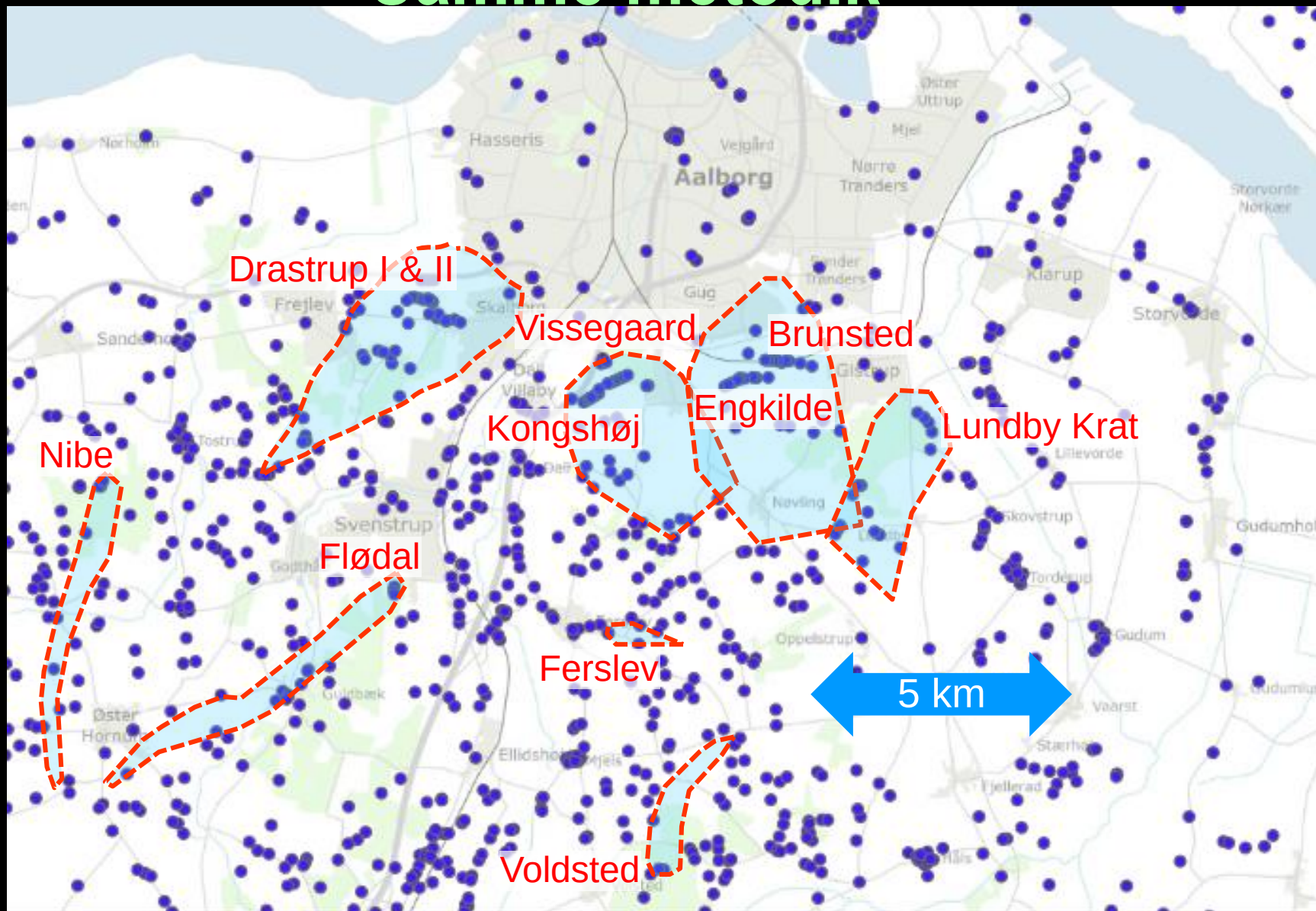
Af Johannes L. Jensen og Ingrid K. Thomsen

Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

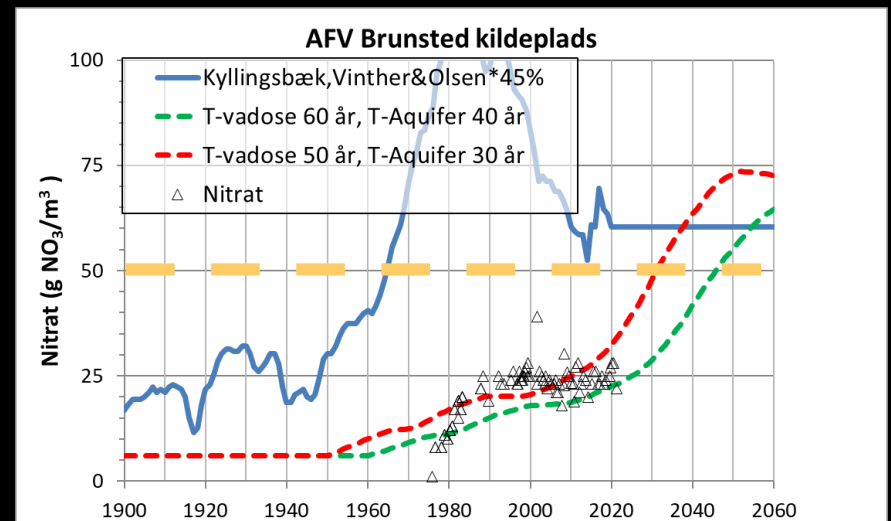
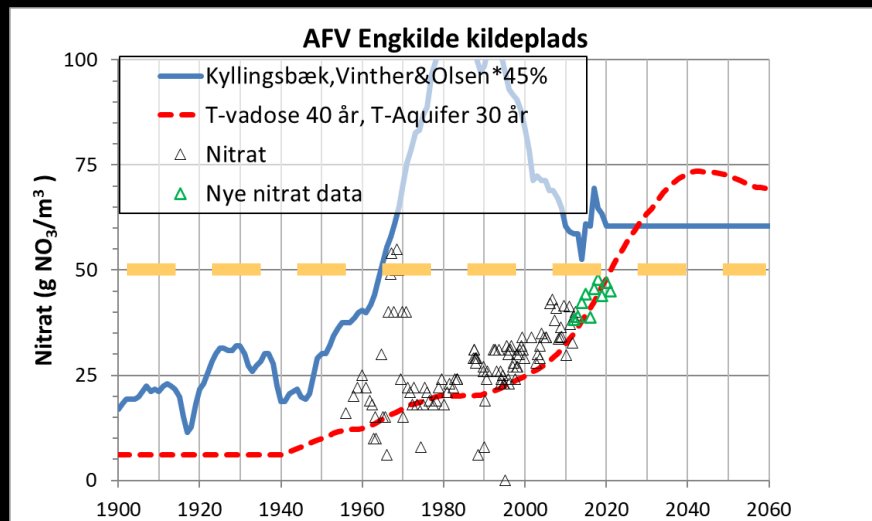
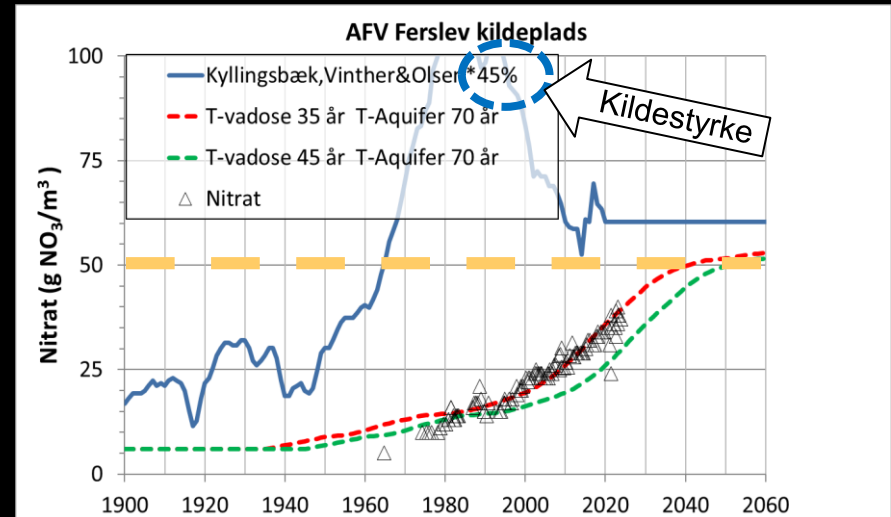
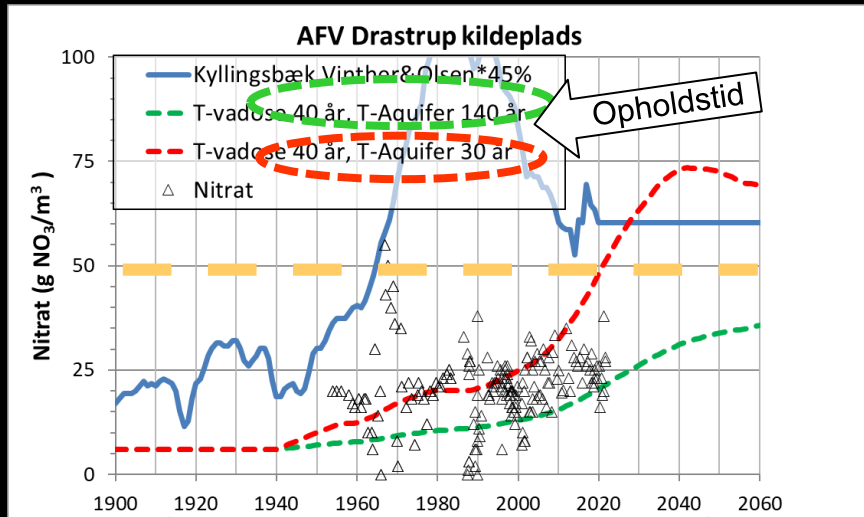
D.J.F.



Kildeplads projekter i Aalborg Samme metodik



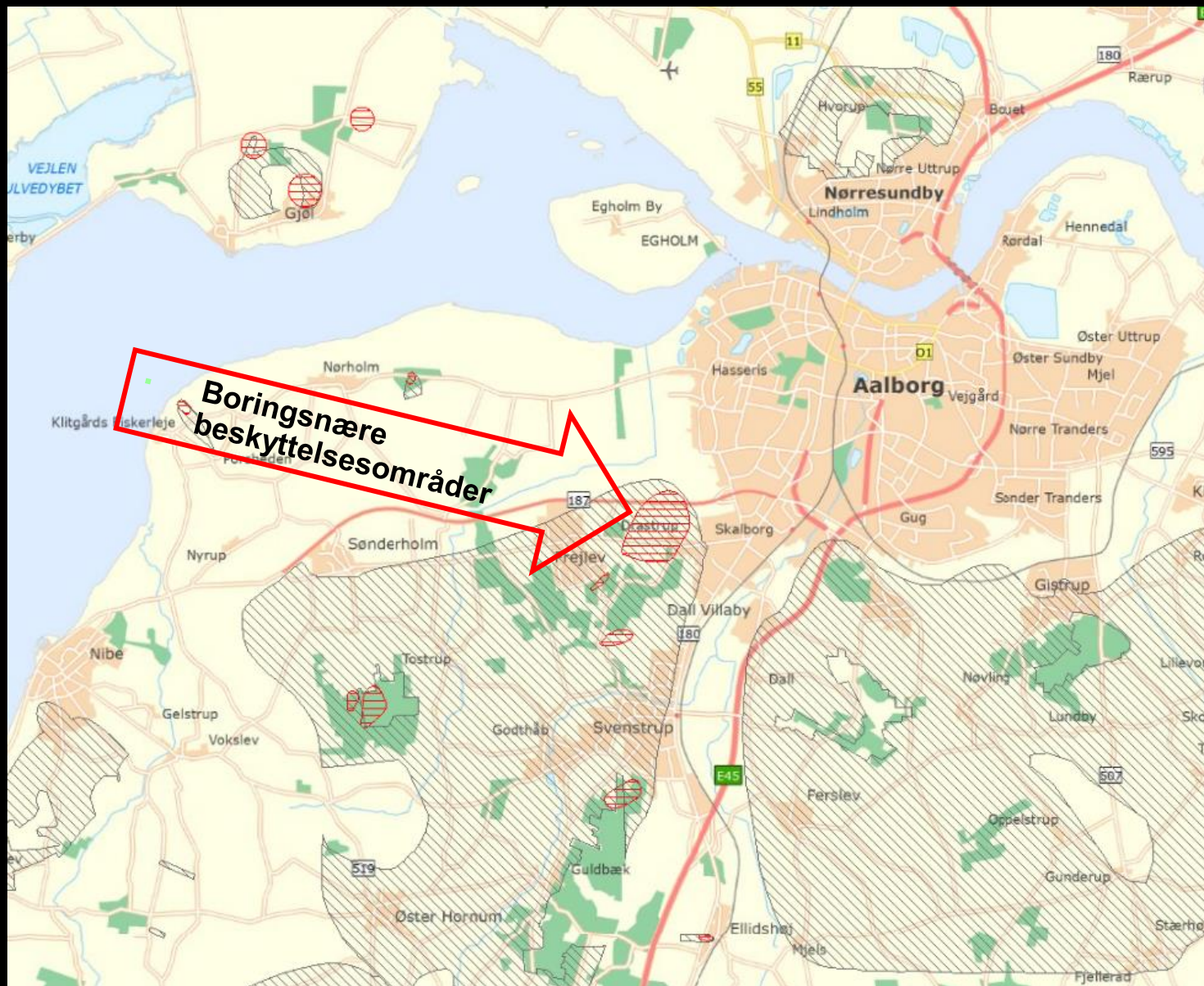
Kildestyrke og hydrogeologisk opholdstid



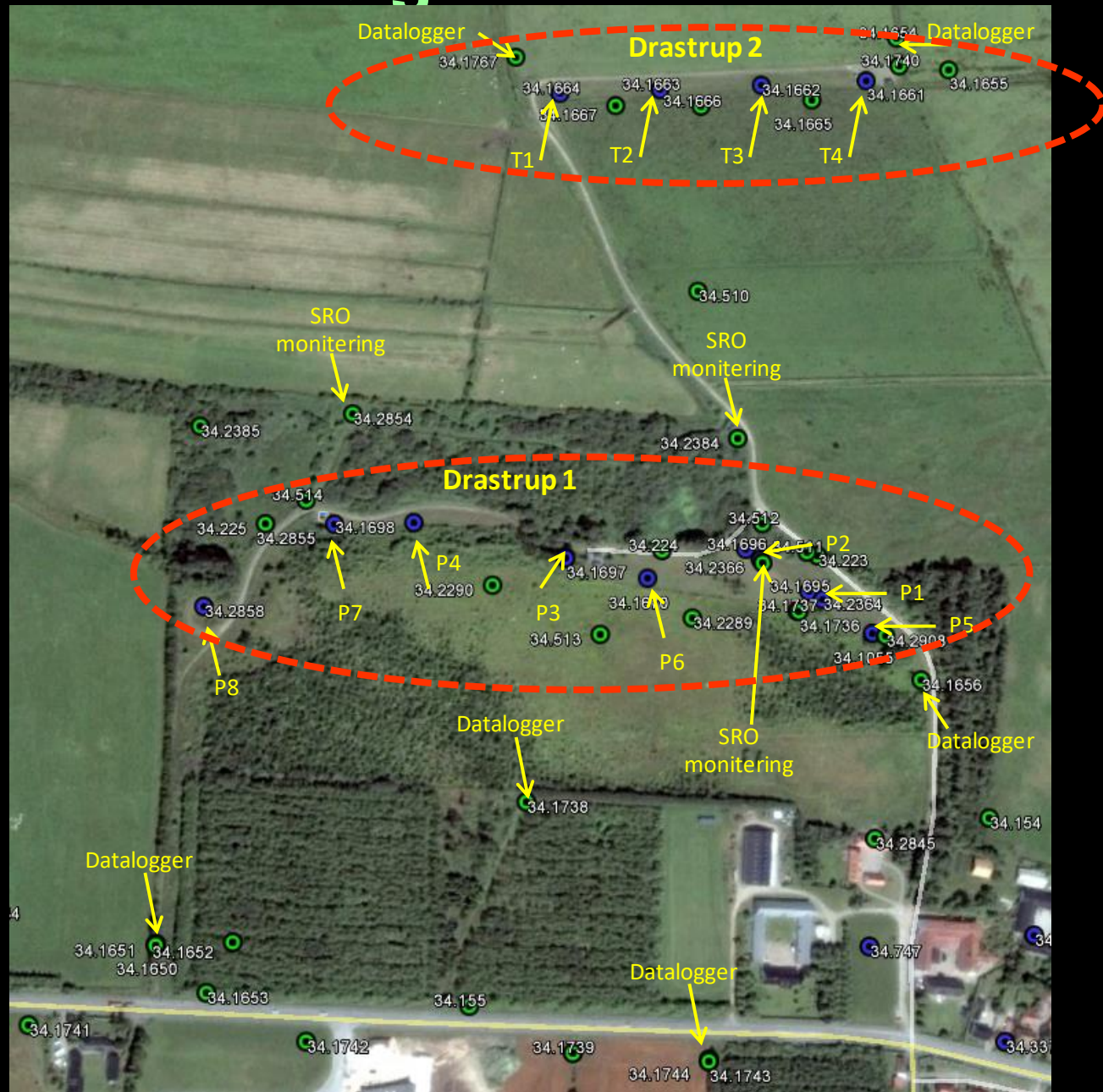
160 år

AFV Drastrup kildepladser

Tilladelse 2,1 mio. m³/år Indvinding ca. 1,6 mio. m³/år

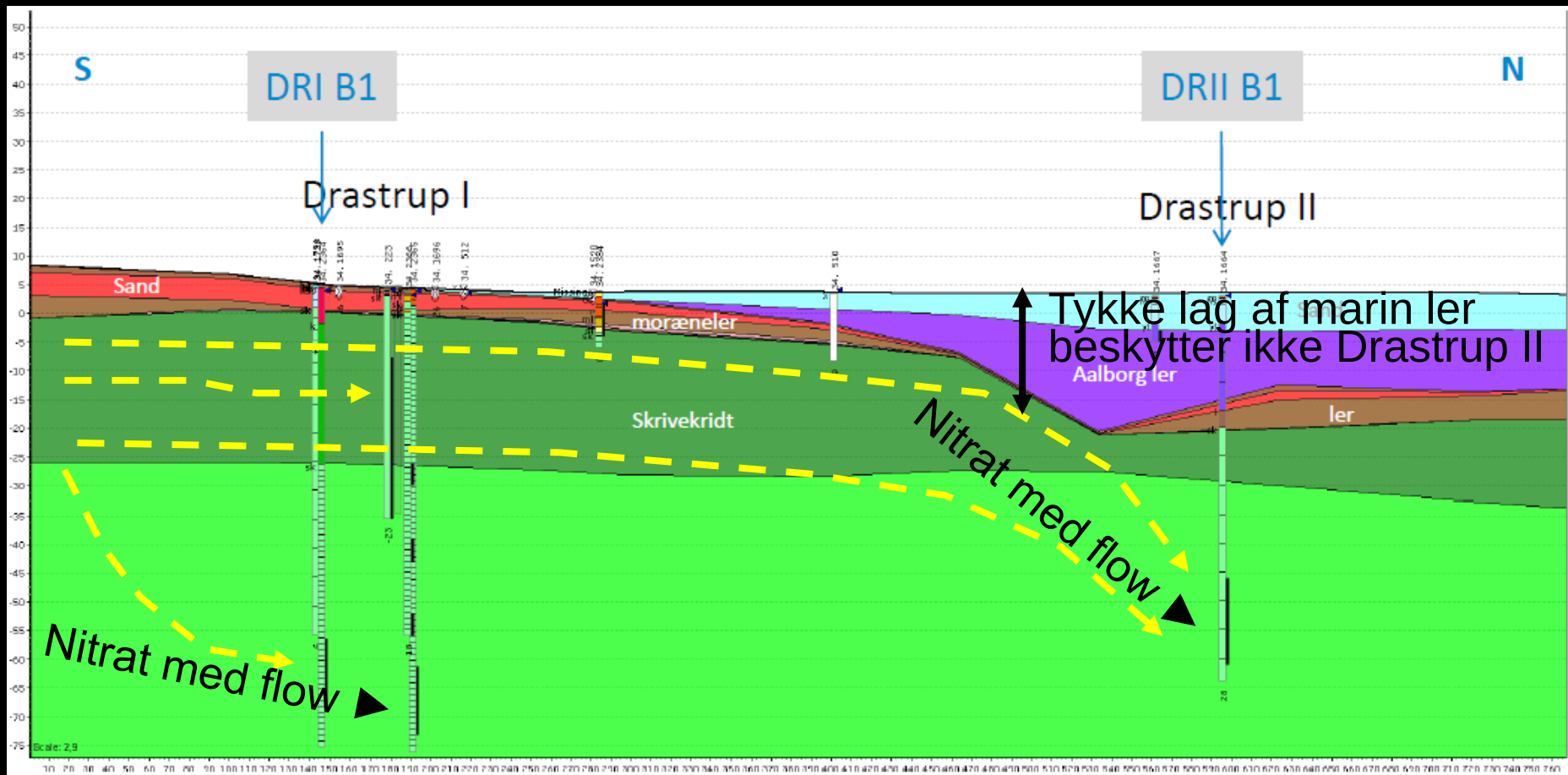


Undersøgelsesområdet



Hydrogeokemisk konceptuel model

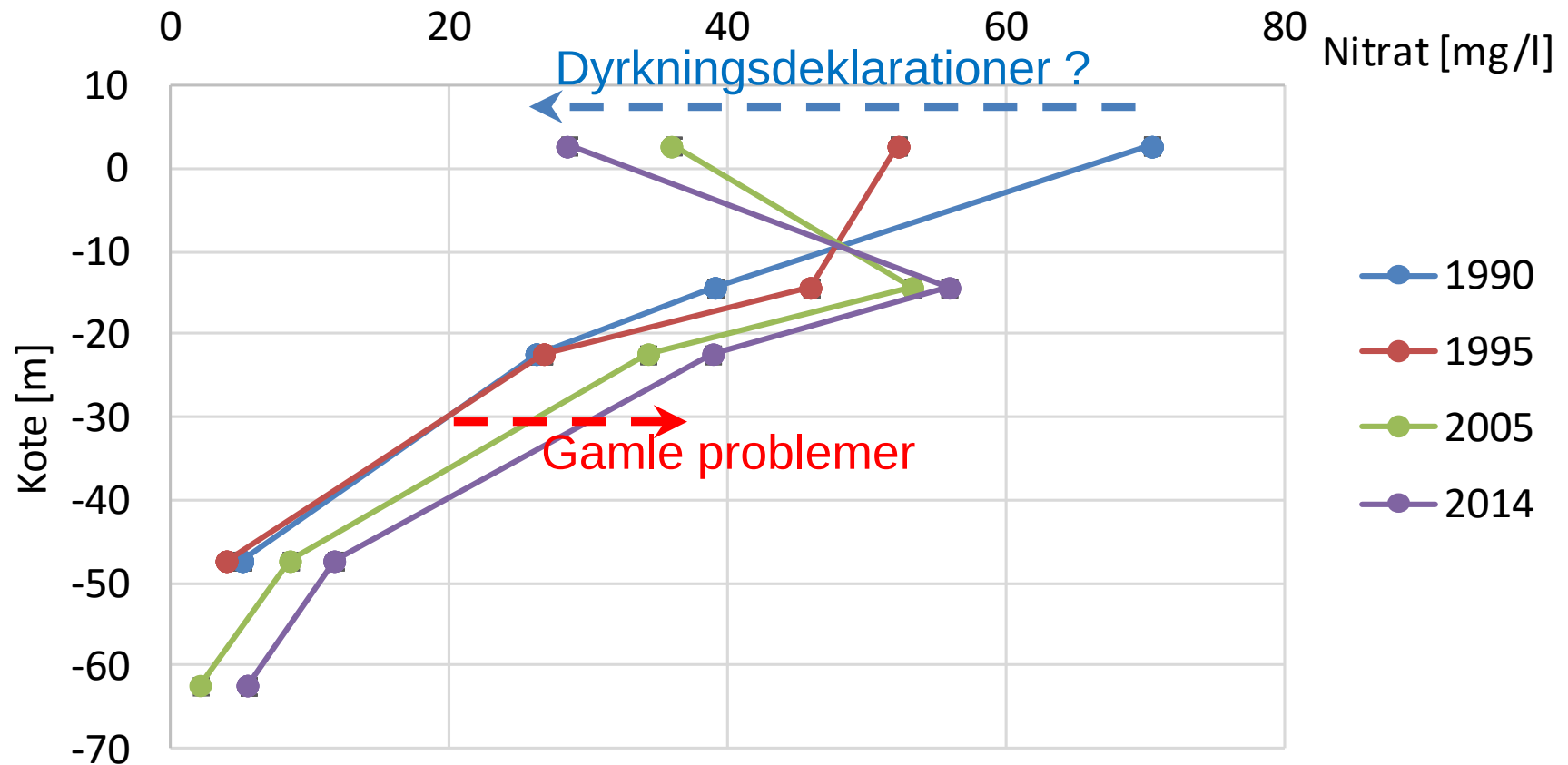
Vandpartikler med nitrat bevæger sig frem i sprækker



Hydrogeokemisk konceptuel model

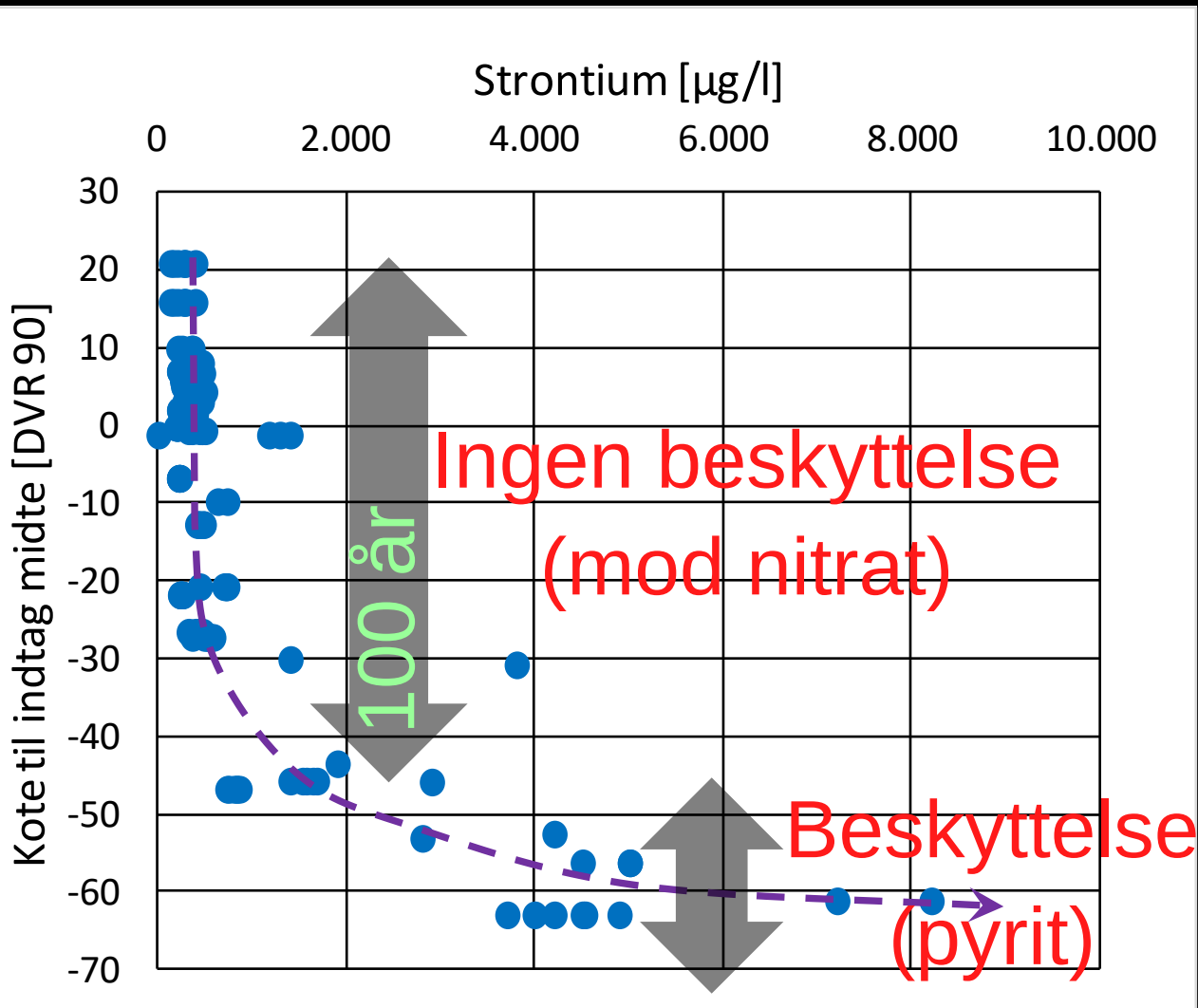
Stofudveksling mellem sprækker og matrix forsinket nitrat

Opholdstid for konservative stoffer fra matrix porøsitet (45 %)



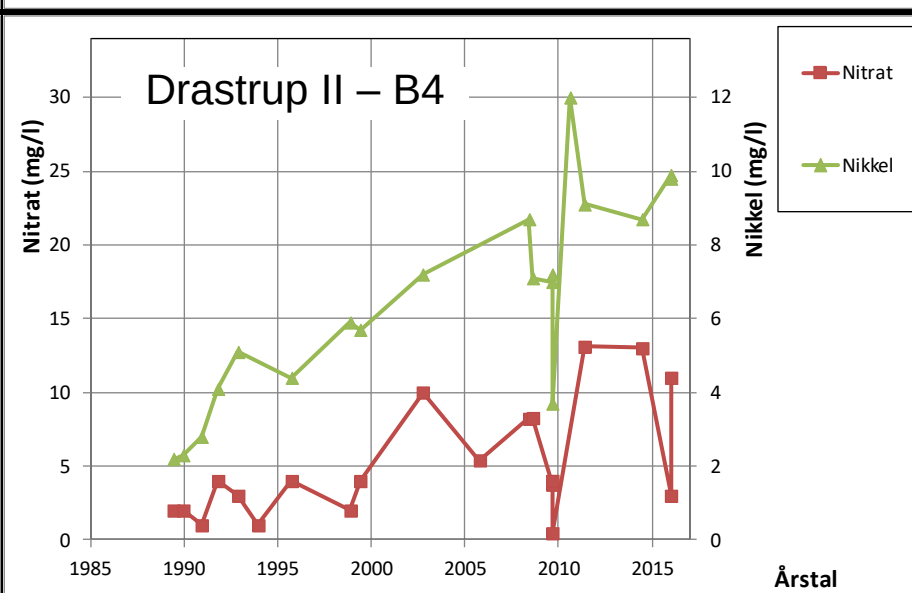
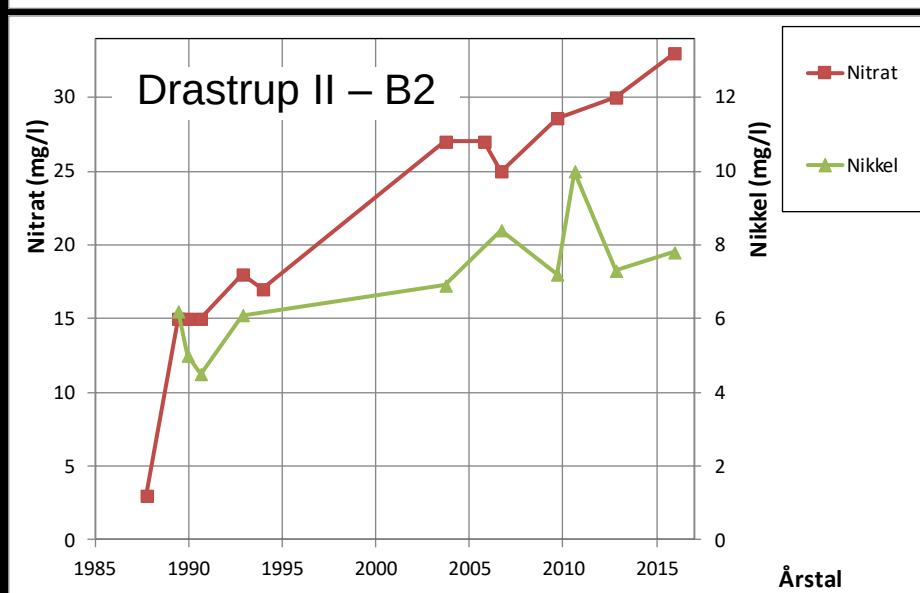
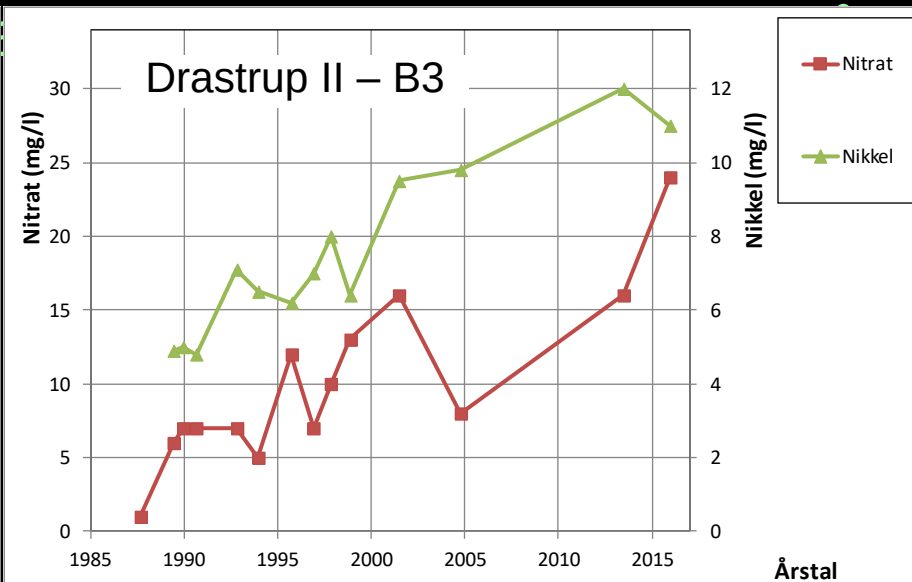
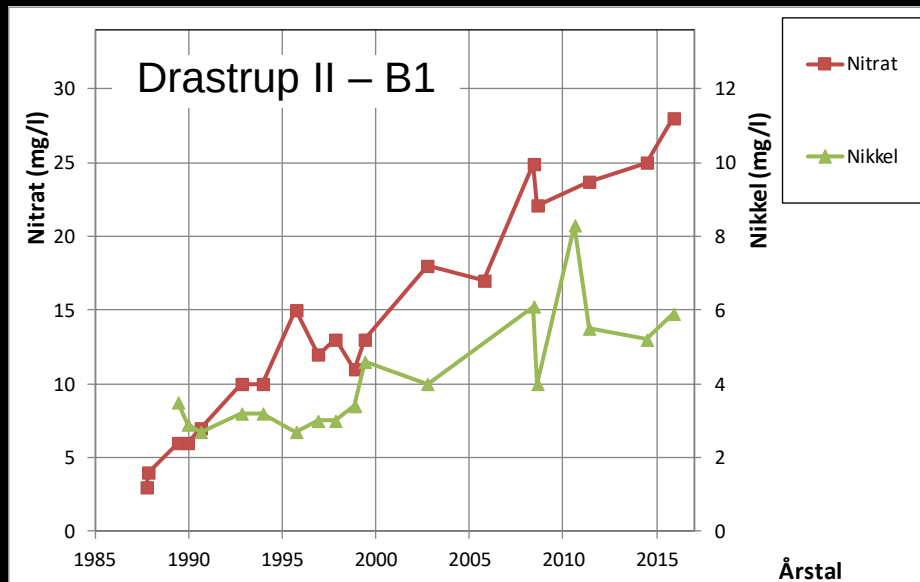
Hydrogeokemisk konceptuel model

....Strontium profil indikerer udvaskning af kridt i over 60.000 år



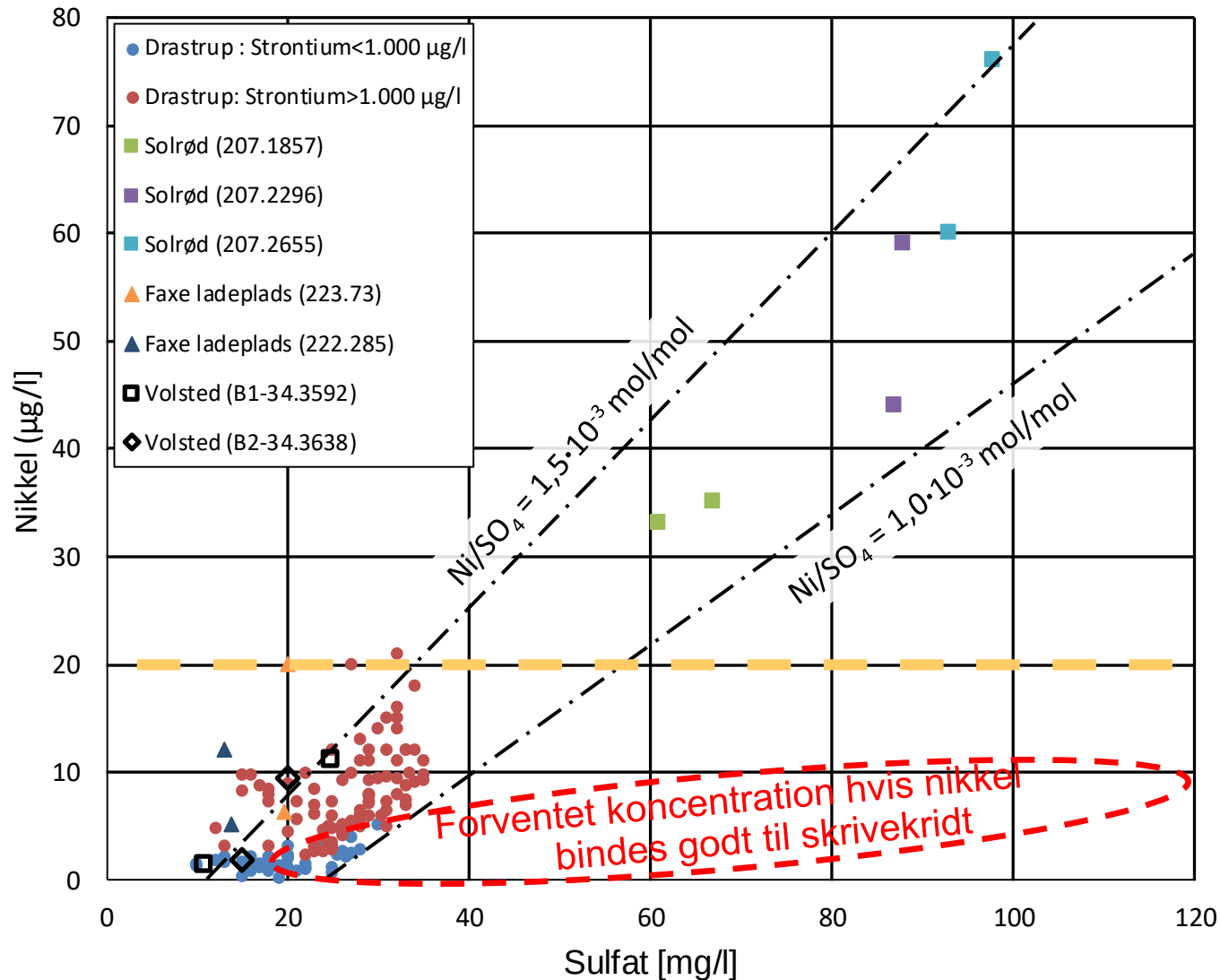
Hydrogeokemisk konceptuel model

Stofudveksling af nitrat og nikkel mellem sprækker og matrix

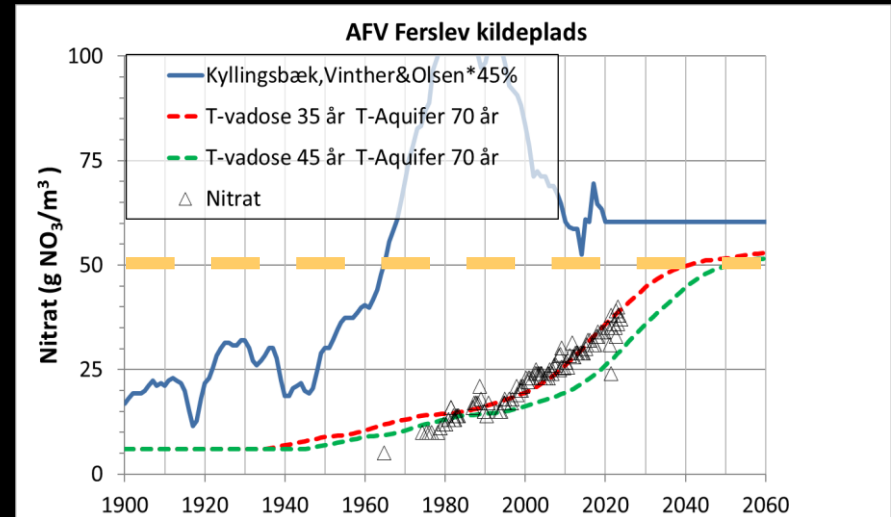
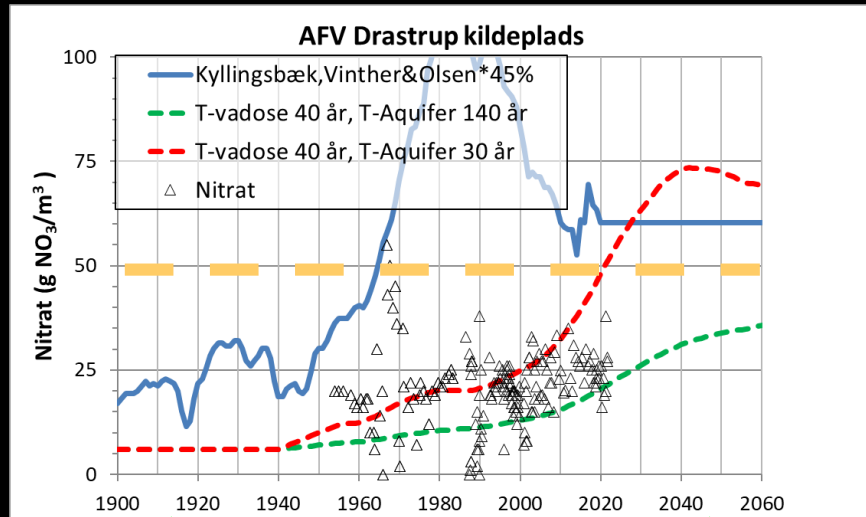


Nikkel mobiliseres nær borer

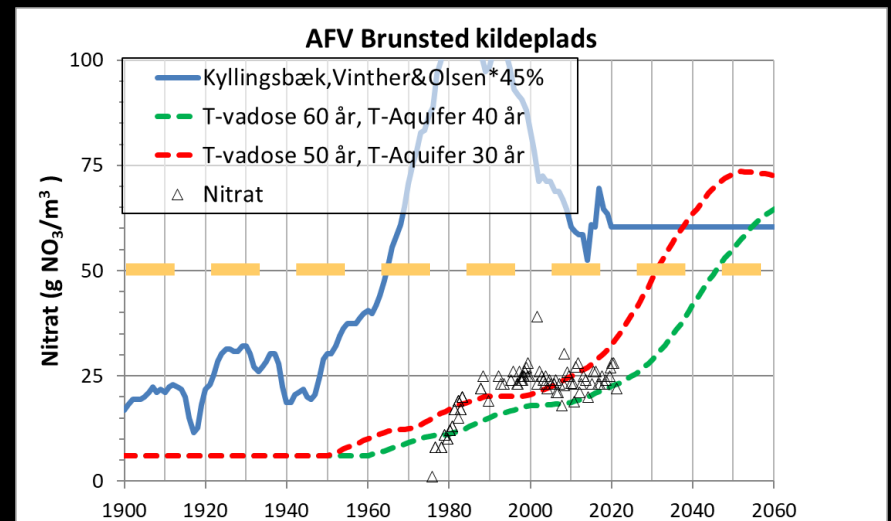
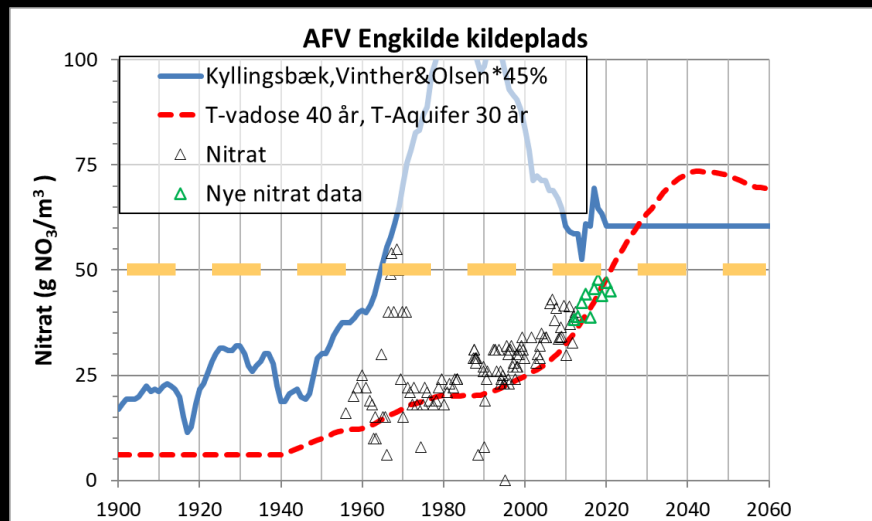
Nikkelproblem ved Drastrup ligner andre borer i DK-skrivekridt



Kildestyrke og hydrogeologi



160 år



Opsummering

- **"Uendelige" kilder: Håndtering**
 - Vi kan vælge at stoppe eller reducere kilden
 - Rensning
 - Lukke øjnene
- **"Beskyttelse": En endelig størrelse**
 - Reduktionskapaciteten overfor nitrat ligger ikke altid hvor man kan bruge den
 - Pulje af rent grundvand i matrix er endelig
- **Metodik:**
 - Historiske vandkemidata og massebalancer
 - Prøvepumpning tolket for dobbeltporøsitet
 - Semianalytisk simulering af hydrogeokemi