

Transport og skæbne af pesticid-/biocidmetabolitten DMS: Kobling mellem transport, sorption, kilder og spredning

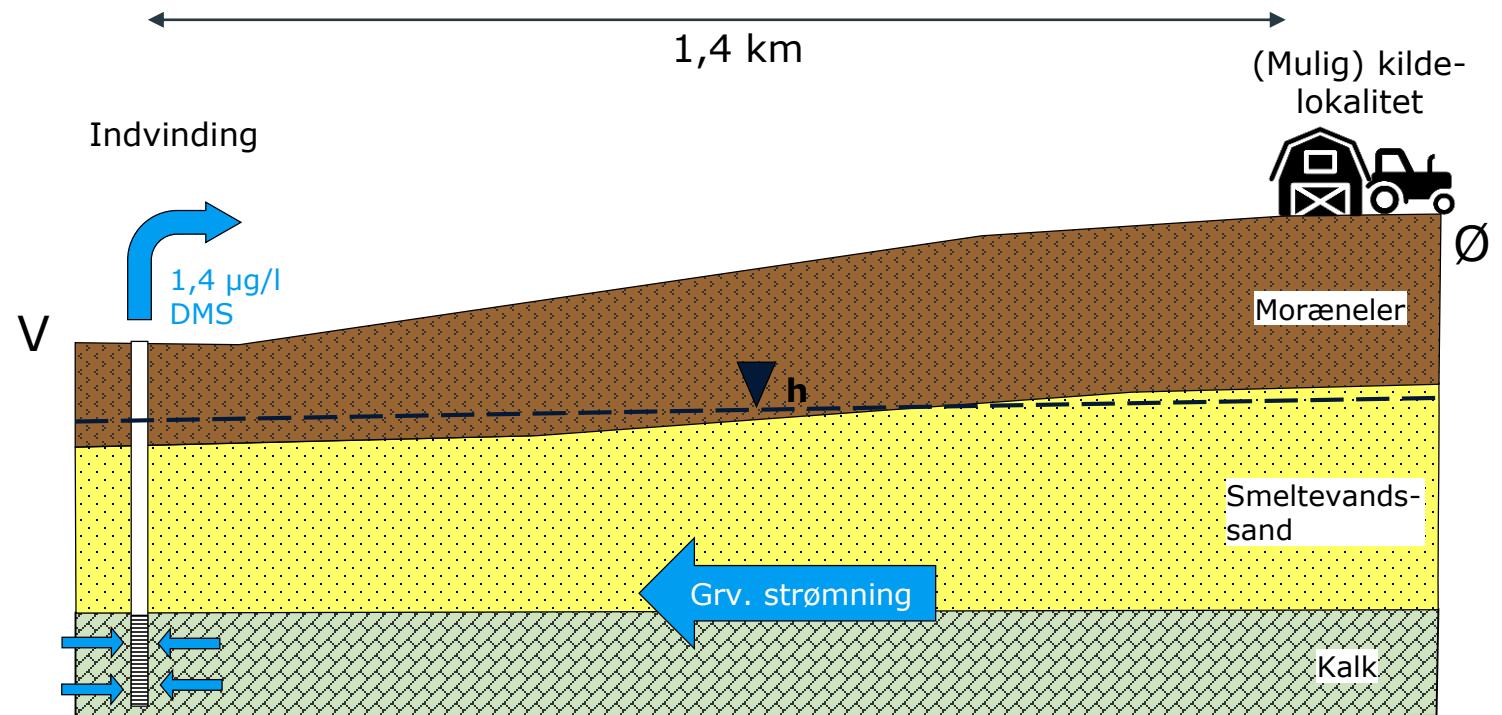
ATV Vintermøde 2022

08-03-2022 Majken Frederiksen (Rambøll/DTU Miljø)

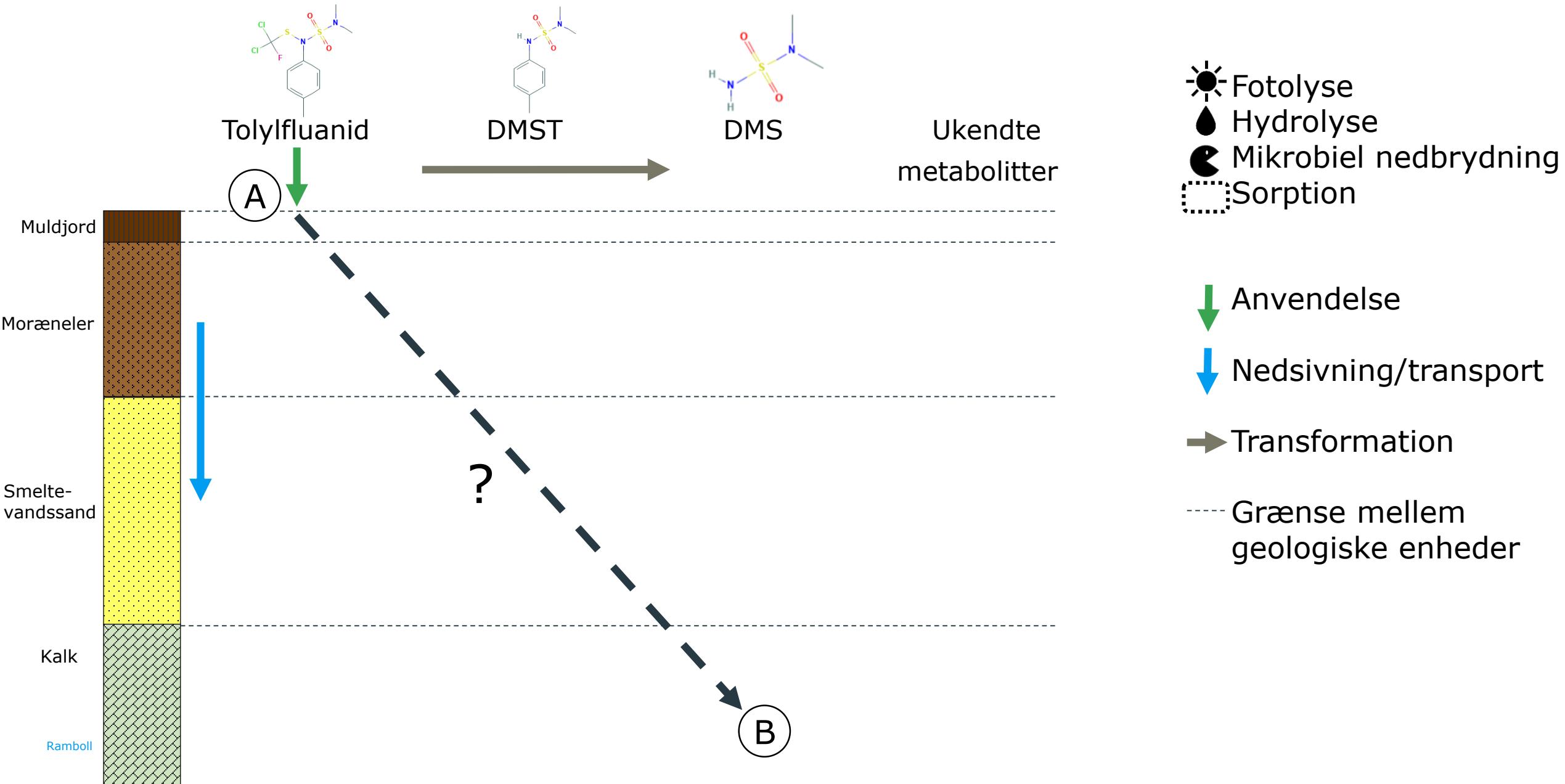
Mette Christophersen (Rambøll), Nina Tuxen (Region H), Henriette Kerrn-Jespersen (Region H), Peter Tüchsen (Novafos), Liselotte Clausen (HOFOR), Gry A. S. Janniche (NIRAS), Christian N. Albers (GEUS), Poul L. Bjerg (DTU Miljø)

Udfordringen Feltlokalitet – opland til Marbæk Vandværk

- DMS målt regelmæssigt i indvinding siden 2018
- Op til **1,4 µg/l** i indvindingsboring ved 15-20 m u.t.
- *Formål*
 - Hvad er forureningsens varighed i indvindingsoplændet?
 - Hvad er kilderne til DMS?

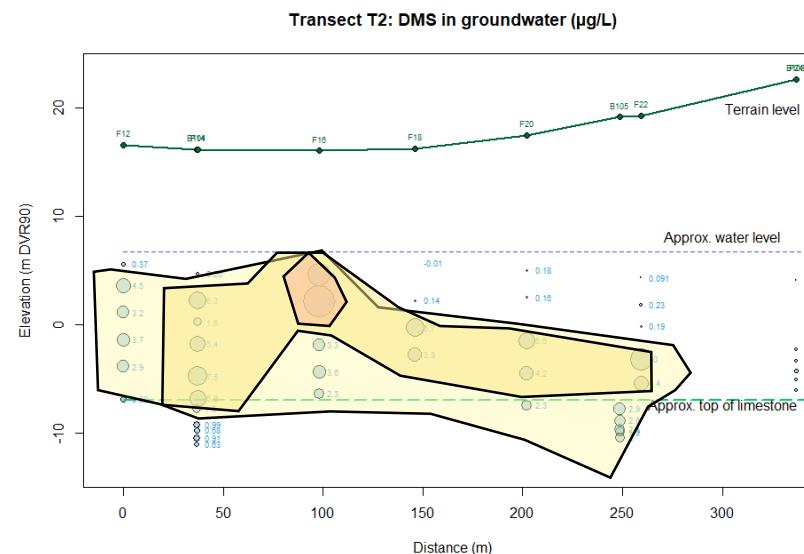
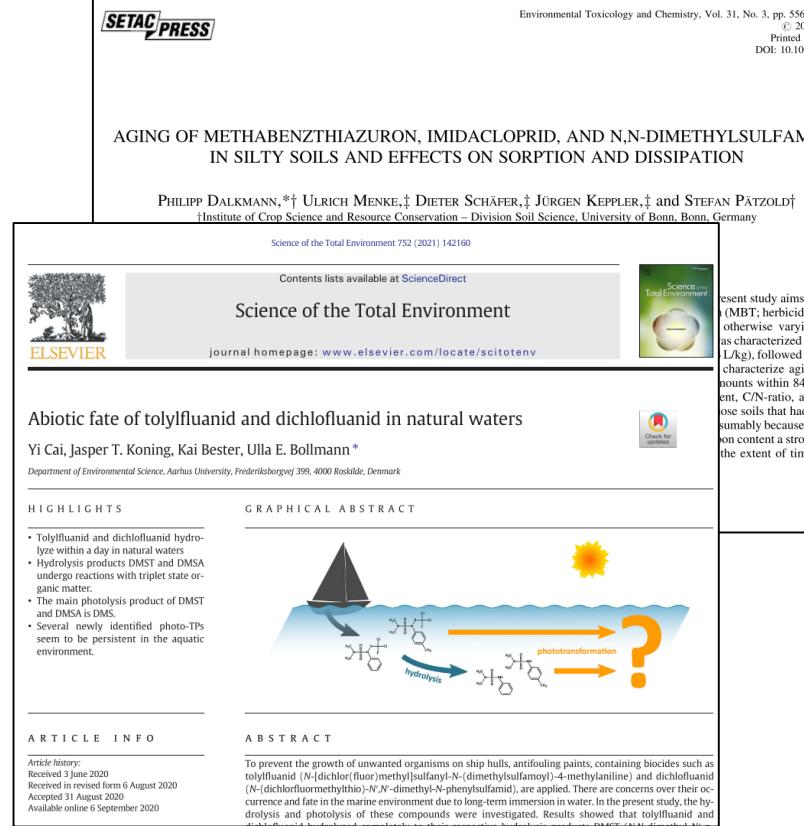


Konceptuel model for transport og skæbne af DMS



Nøglelementer i undersøgelsen

- Transport og sorption
 - Sorptionsforsøg
 - Nedbrydningsdata
- Kobling mellem forekomster og kilder
 - Historik og luftfoto
 - Optegning af forureningsudbredelse
 - Analyse af forureningssammensætning
 - Kun DMS/også andre pesticider



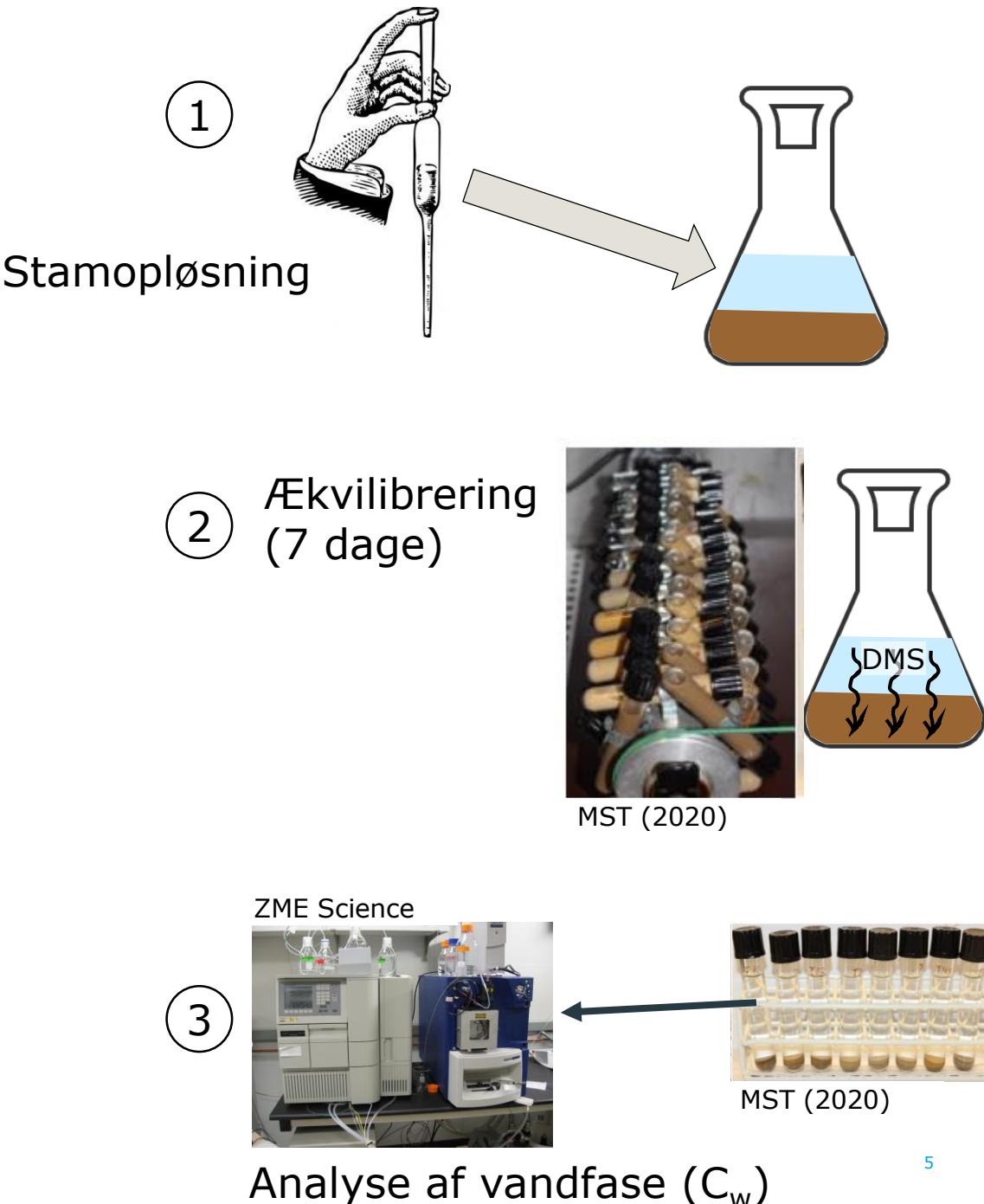
Sorptionsforsøg

Opstilling

- 4 sedimenttyper
 1. Muldjord
 2. Moræneler
 3. Sandmagasin
 4. Kalkmagasin
- 4 koncentrationsniveauer (1-500 µg/l)
- Varighed: 7 dage
- Forhold: Aerob, postevand, 10 °C
- Stoffer: DMS, DMST og DMSA

Fokusstof

Intermediate



Sorptionsforsøg Resultater

- Muldjord:
 - DMS: Ubetydelig sorption, $K_d < 0,1 \text{ l/kg}$
 - DMST: Betydelig sorption, $K_d = 2,5 \text{ l/kg}$
 - DMSA: Lav sorption, $K_d = 0,9 \text{ l/kg}$
- Sorption i 1 af 3 kalkprøver
- Alle jordprøver:
 $K_{d, \text{DMST}} > K_{d, \text{DMSA}} > K_{d, \text{DMS}}$

$$K_d = 0$$

$$\rightarrow R = 1$$

$$K_d = 0,1$$

$$\rightarrow R = 1,6$$

$$K_d = 0,9$$

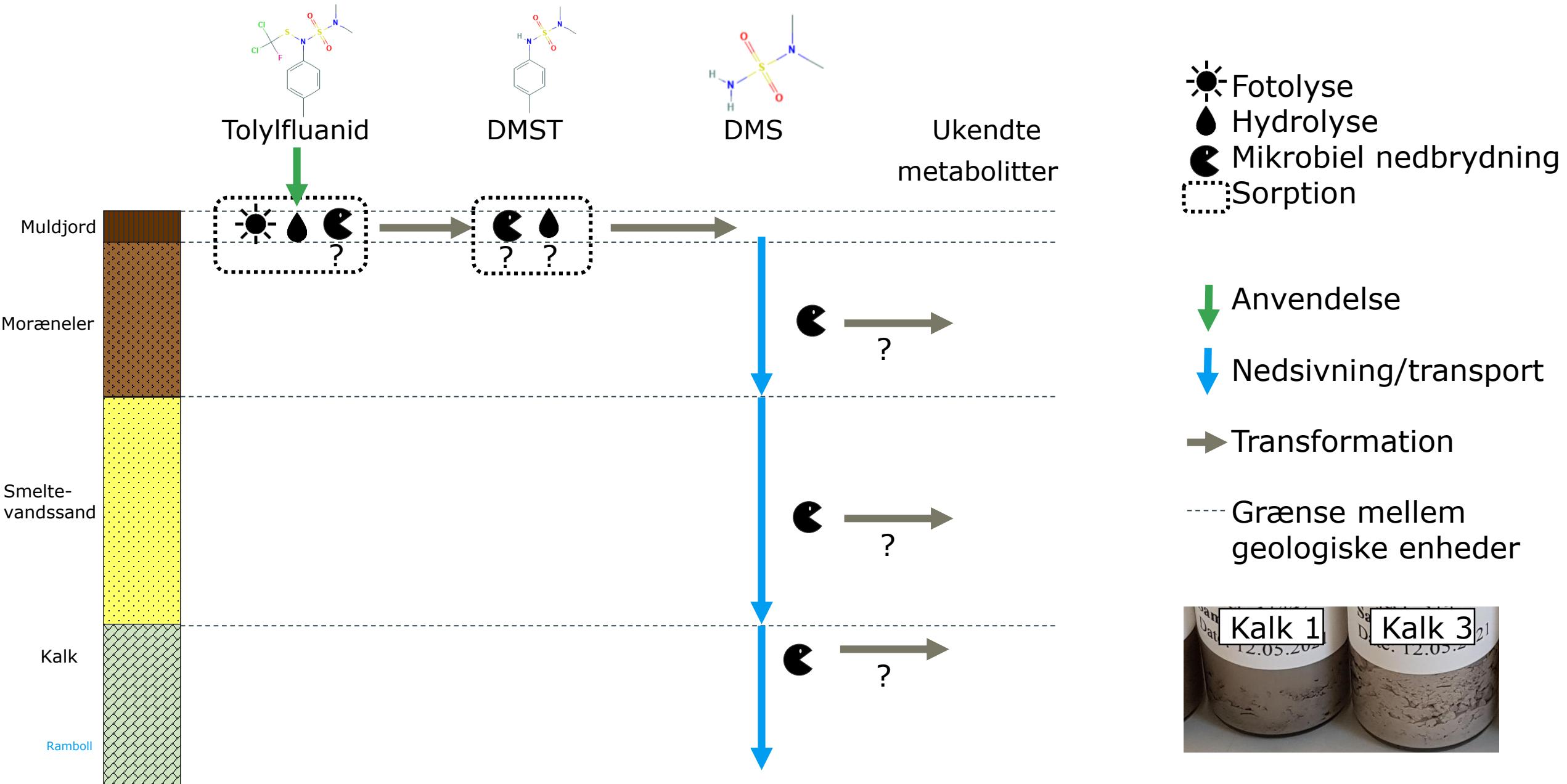
$$\rightarrow R = 6,3$$

$$K_d = 2,5$$

$$\rightarrow R = 15,8$$

Prøve	$K_d \text{ DMS (l/kg)}$	$K_d \text{ DMST (l/kg)}$	$K_d \text{ DMSA (l/kg)}$
Muldjord (0,0-0,5 m bgs)	0,04	2,51	0,91
Ler 1 (2,0 m bgs)	0,005	0,21	0,1
Ler 2 (6,5 m bgs)	0,006	0,27	0,14
Ler 3 (8,5 m bgs) tripl.	0,06	0,15	0,08
Sand 1 (11,0 m bgs)	0,03	0,14	0,08
Sand 2 (13,5 m bgs)	0,01	0,05	0,01
Sand 3 (19,0 m bgs) tripl.	0,003	0,16	0,07
Kalk 1 (32,0 m bgs) tripl.	0 ?	1,55	0,54
Kalk 2 (33,0 m bgs)	0 ?	0,1	0,03
Kalk 3 (35,0 m bgs)	0 ?	0,19	0,06

Konceptuel model for transport og skæbne af DMS

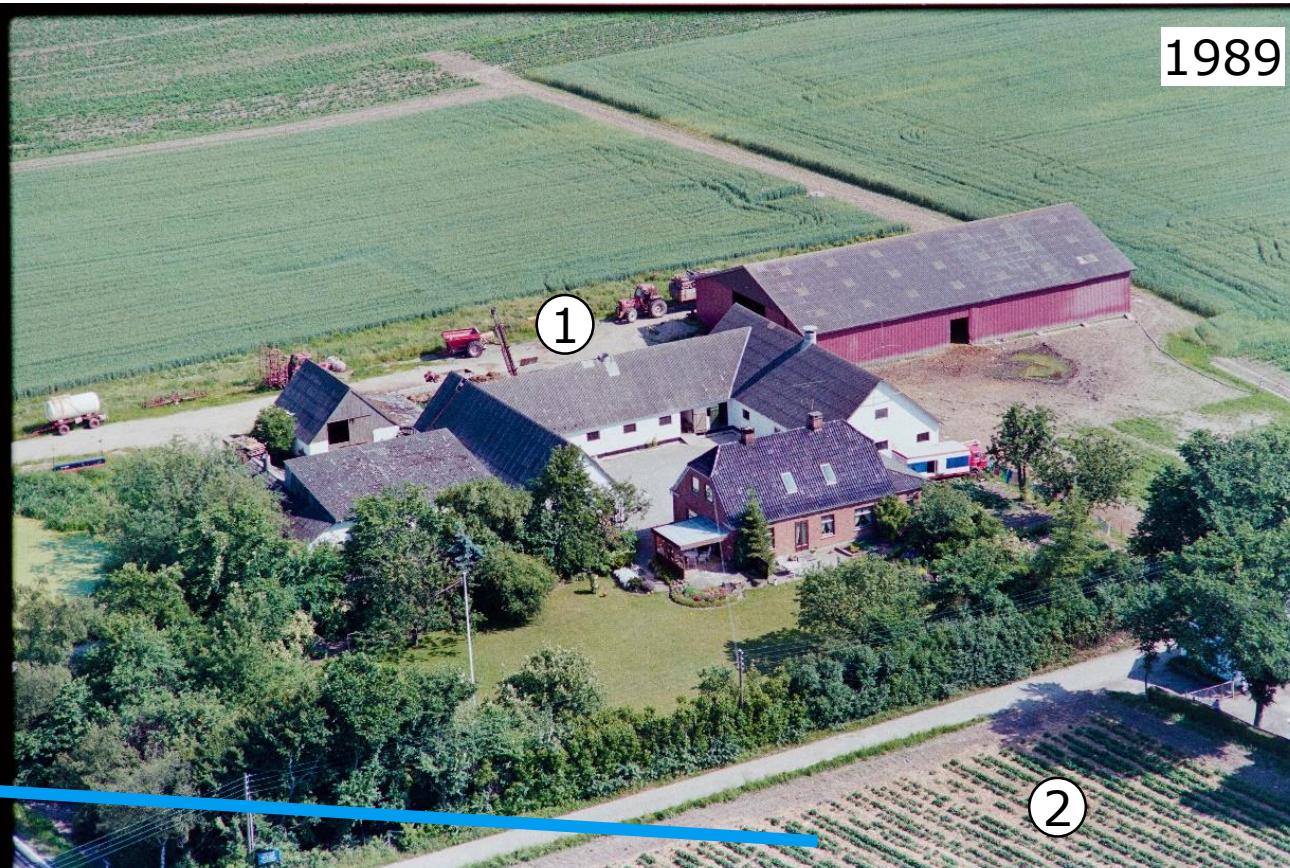


Kobling mellem forekomster og kilder

Historik og luftfoto Punktkilde og/eller fladekilde?

1. Maskinstation, ca. 1980'erne-1990'erne
→ Punktkilde

2. Jordbærdyrkning, ca. 1967 - midt-1990'erne
→ Fladekilde



Udbredelse af DMS i Marbæk

(Mulig
kildelokalitet)

N,N-DMS, grundvand ($\mu\text{g/l}$)

- 1
- 5
- 10
- Below detection

N,N-DMS, porevand ($\mu\text{g/l}$)

- 1
- 5
- 10
- Below detection

Indvindings-
boringer



Grv. strømning



Udbredelse af DMS i Marbæk

(Mulig
kildelokalitet)

N,N-DMS, grundvand ($\mu\text{g/l}$)

- 1
- 5
- 10
- Below detection

N,N-DMS, porevand ($\mu\text{g/l}$)

- 1
- 5
- 10
- Below detection

Indvindings-
boringer

F36

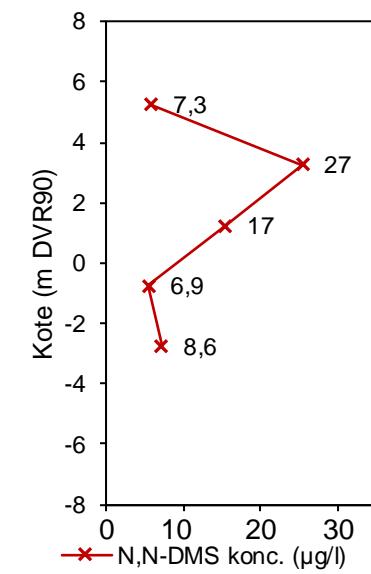
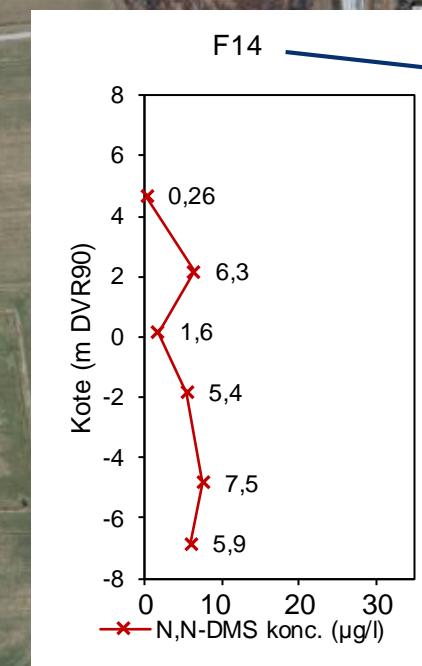
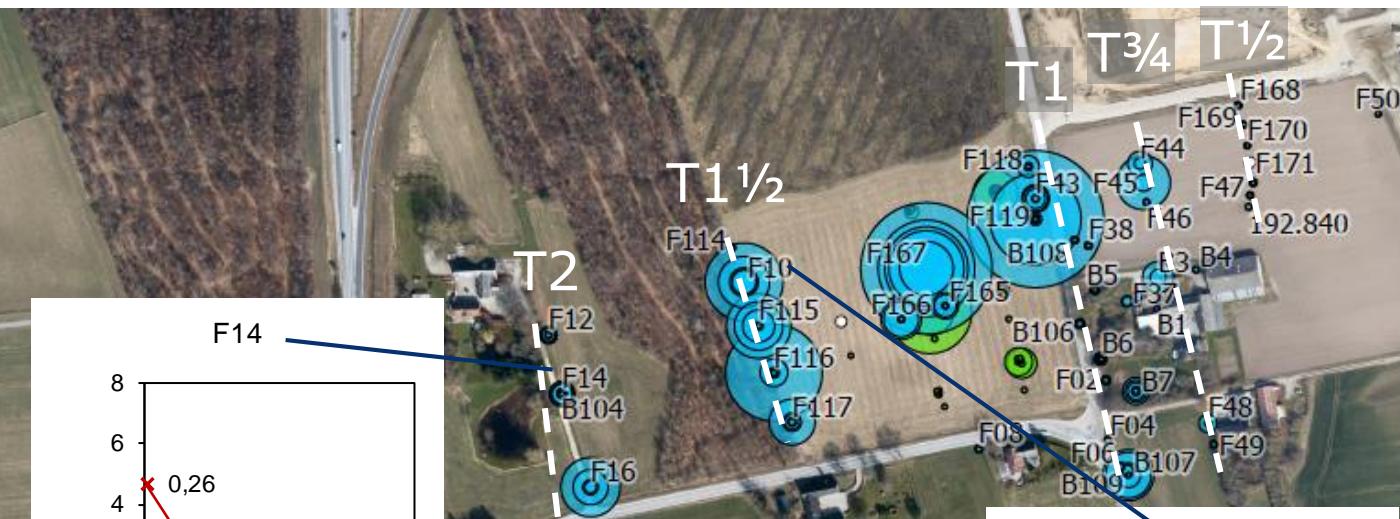
MA2

MA1

1



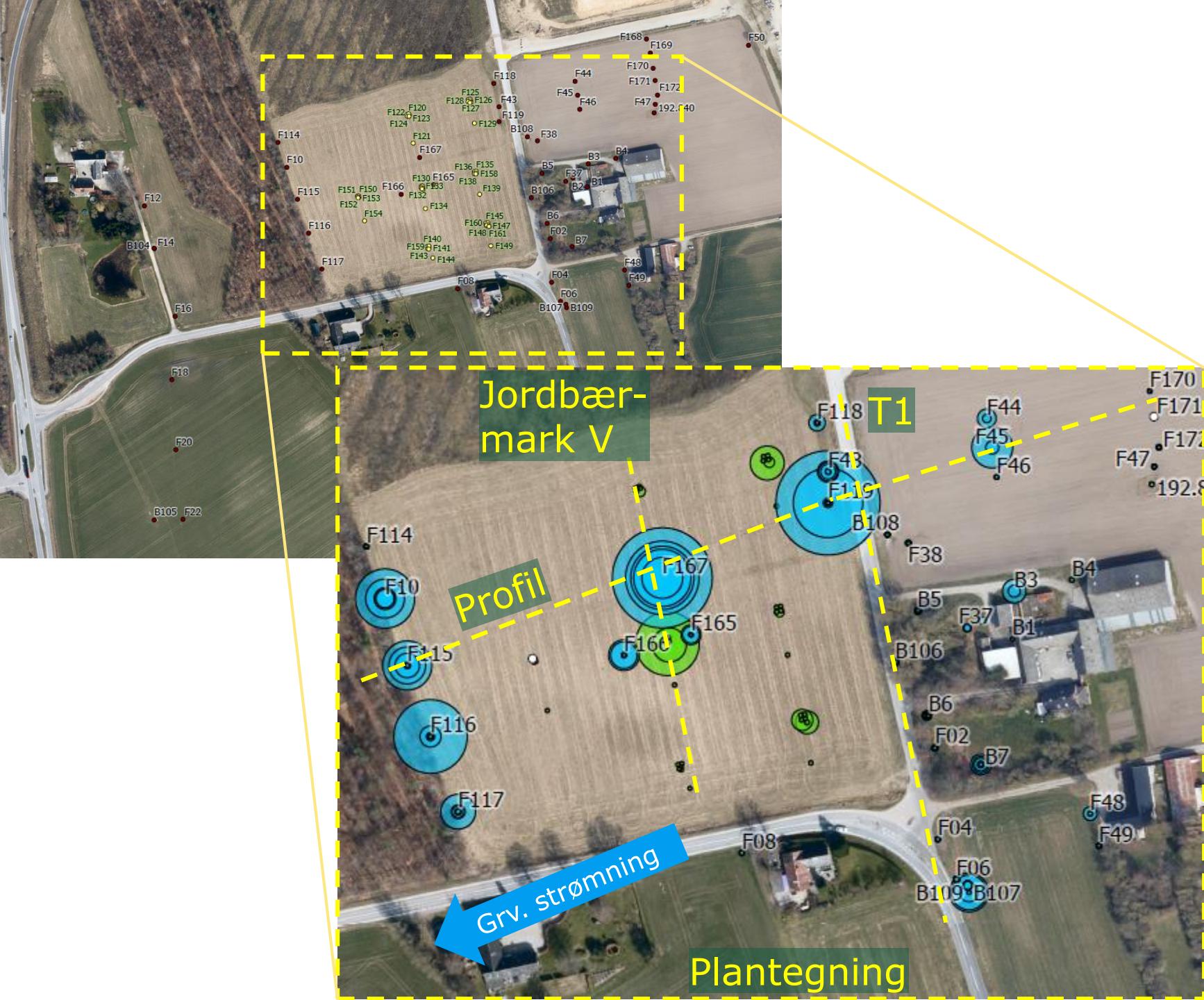
T3



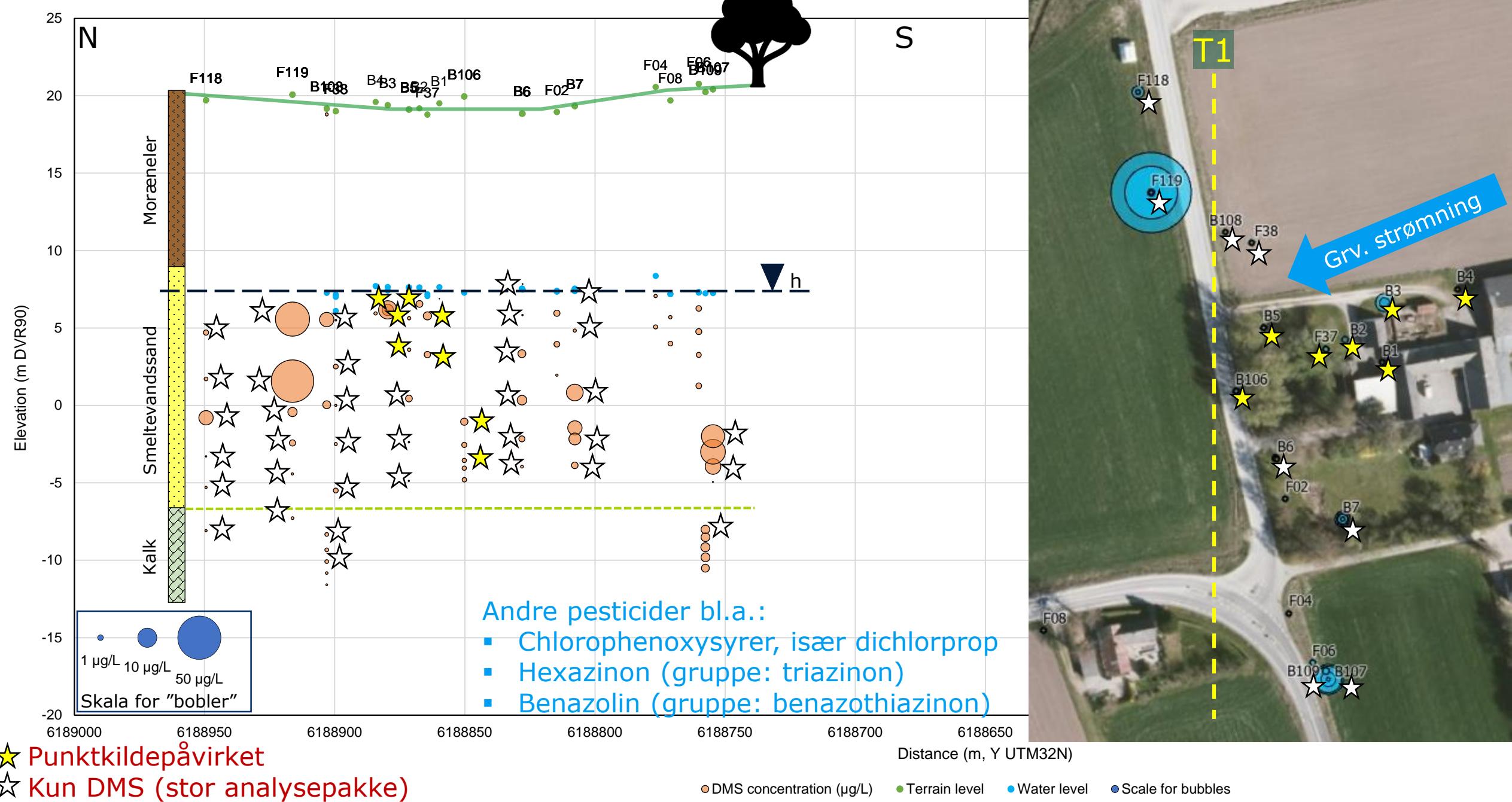
0 125 250 500

Snit og planer

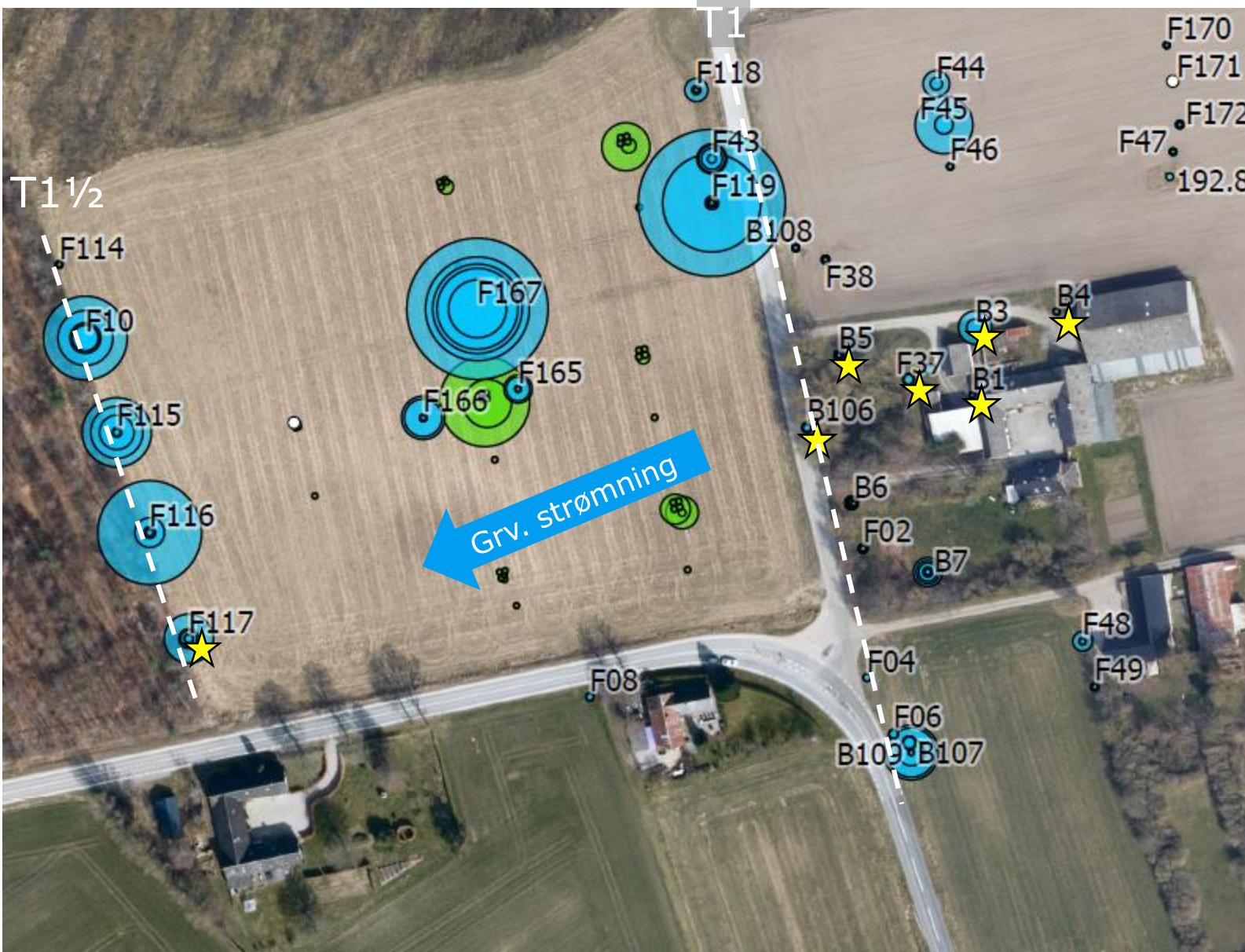
- Snit:
T1 inkl. andre pesticider
- Plantegning:
Forekomst af andre pesticider
- Snit:
N-S snit ved jordbærmark vest
- Snit:
Langsgående profil



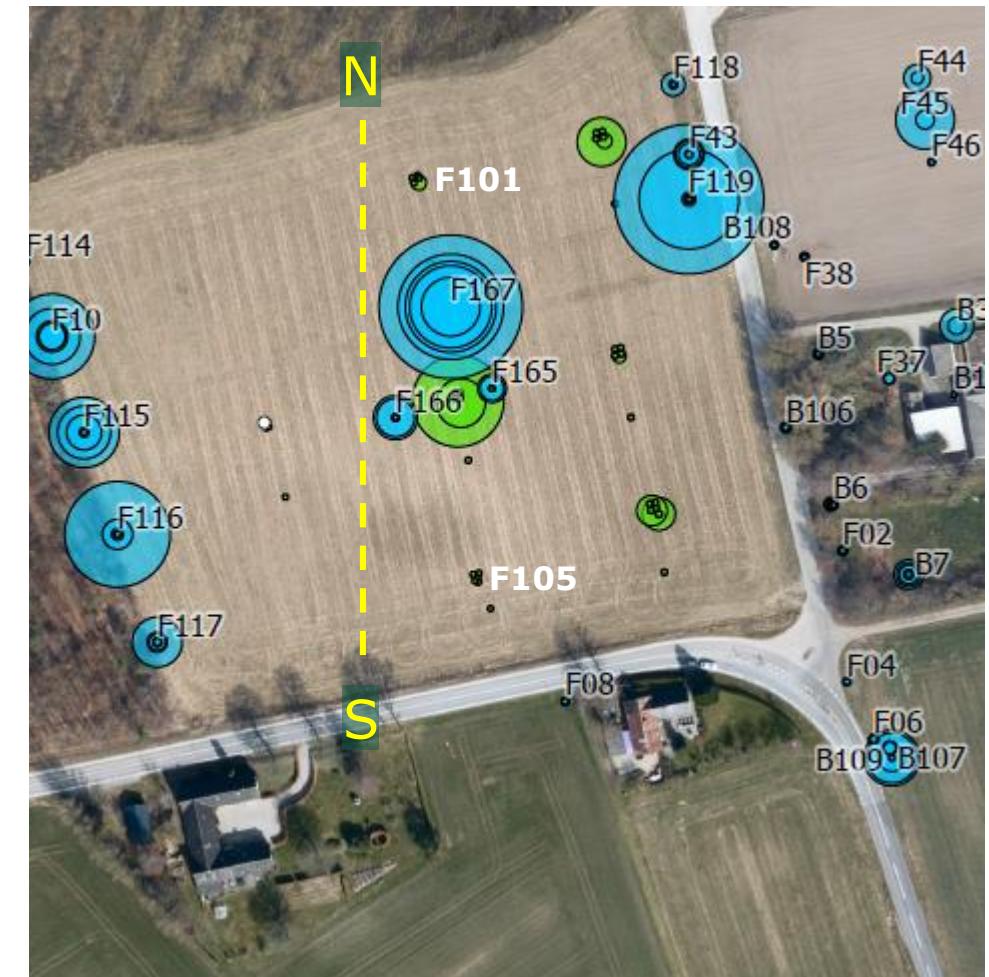
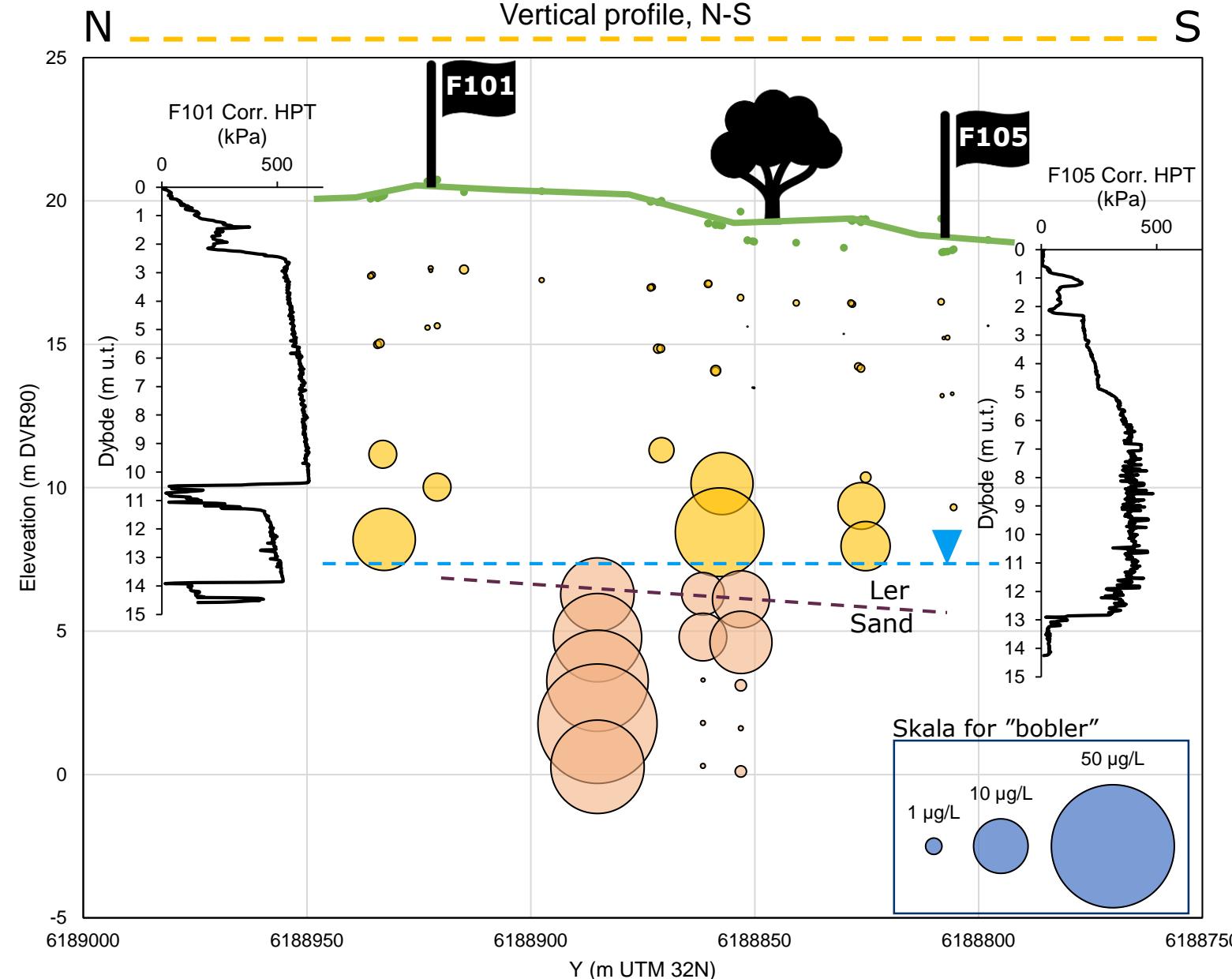
DMS i transekt T1



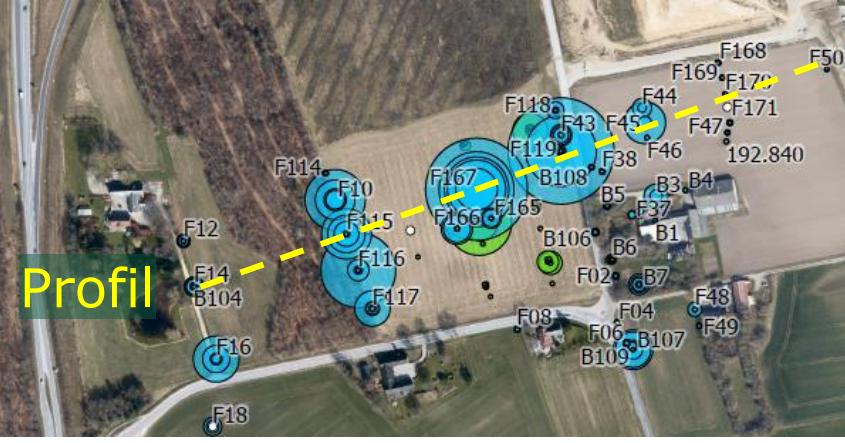
DMS-koncentration og "punktkilde"-pesticider



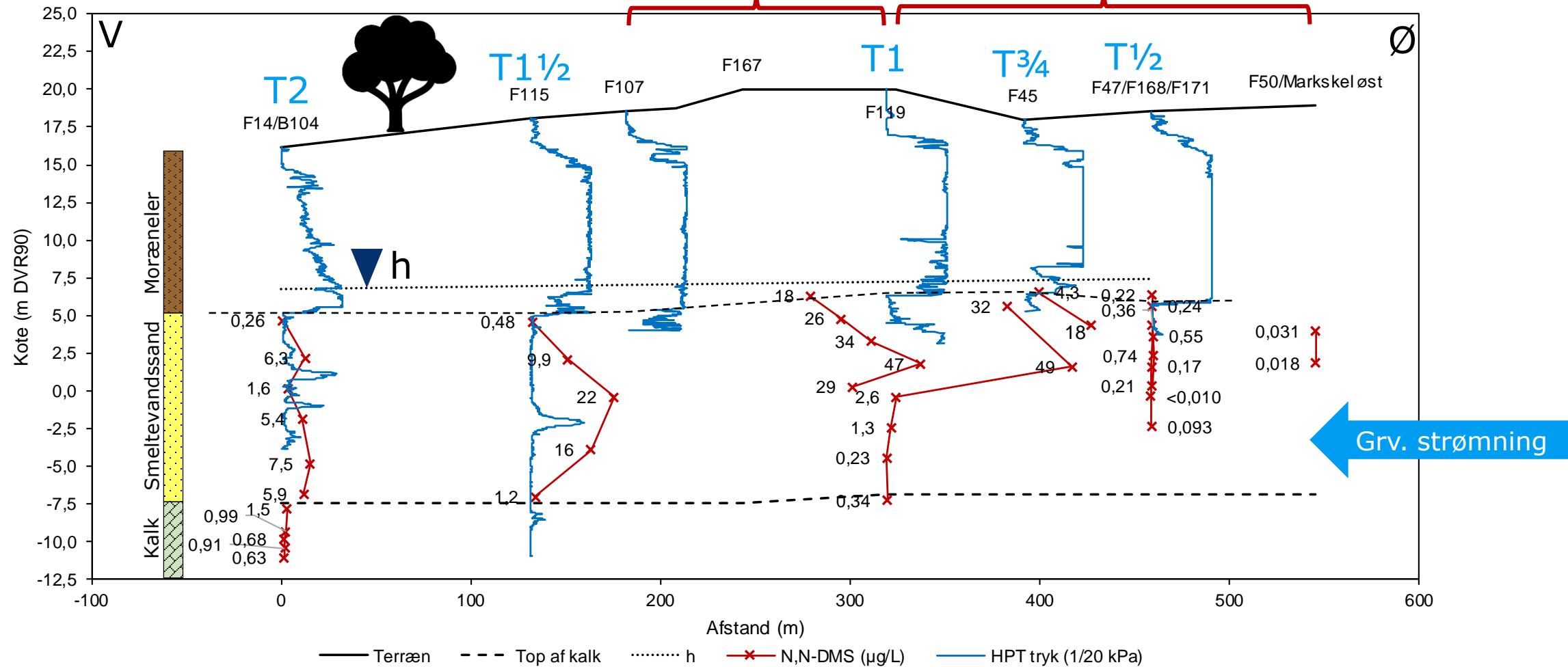
Jordbærmark V: DMS i porevand + grundvand



Profil Nordlig DMS-fane

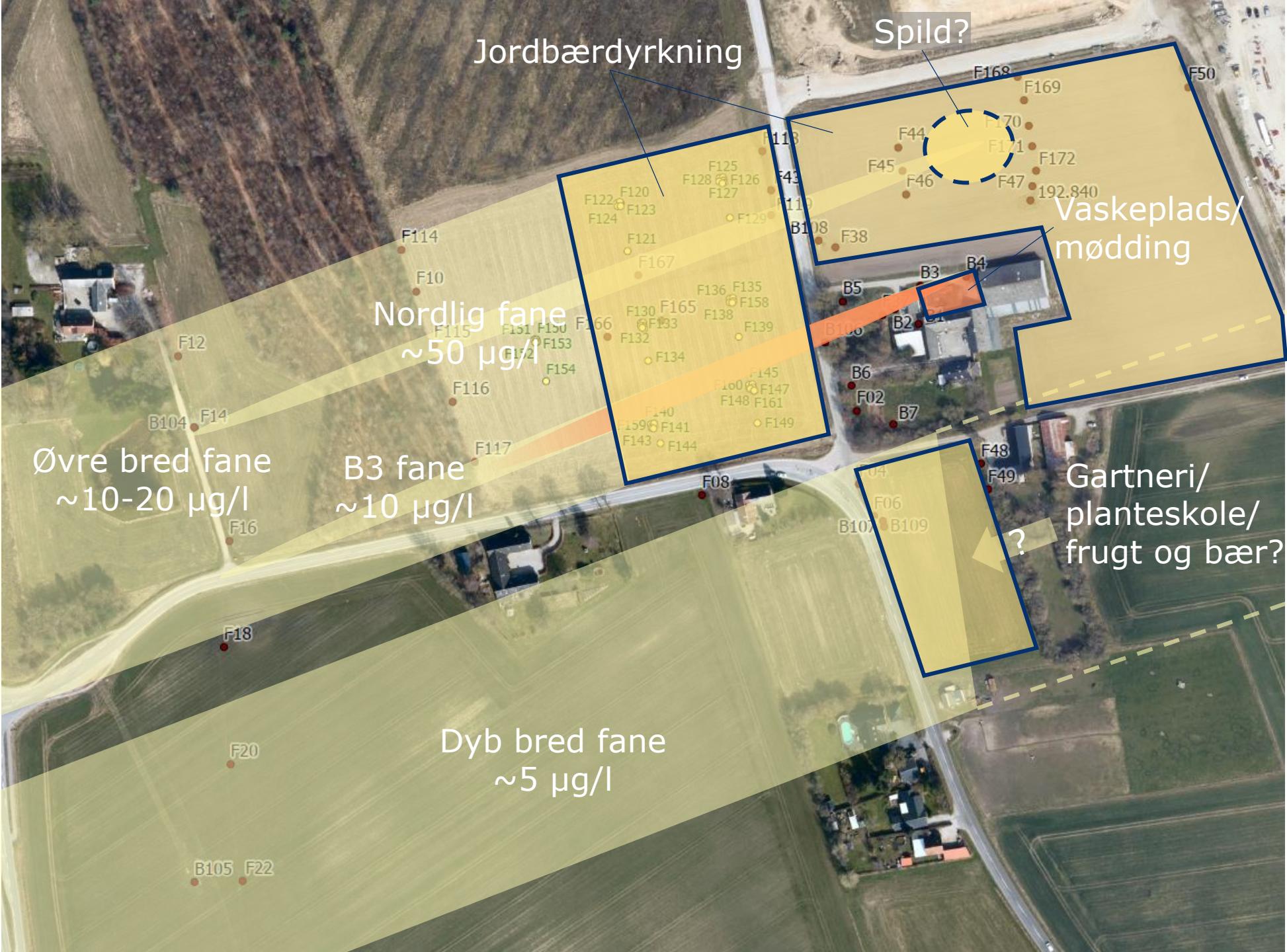


Jordbærmark V Jordbærmark Ø



Samlet "hypotese" for kilder

- DMS-kilde
- DMS-fane
- Blandet pesticidkilde
- Blandet pesticidfane
- Kilde, præcis placering ukendt



Skitse af fanel (øst-vest snit)

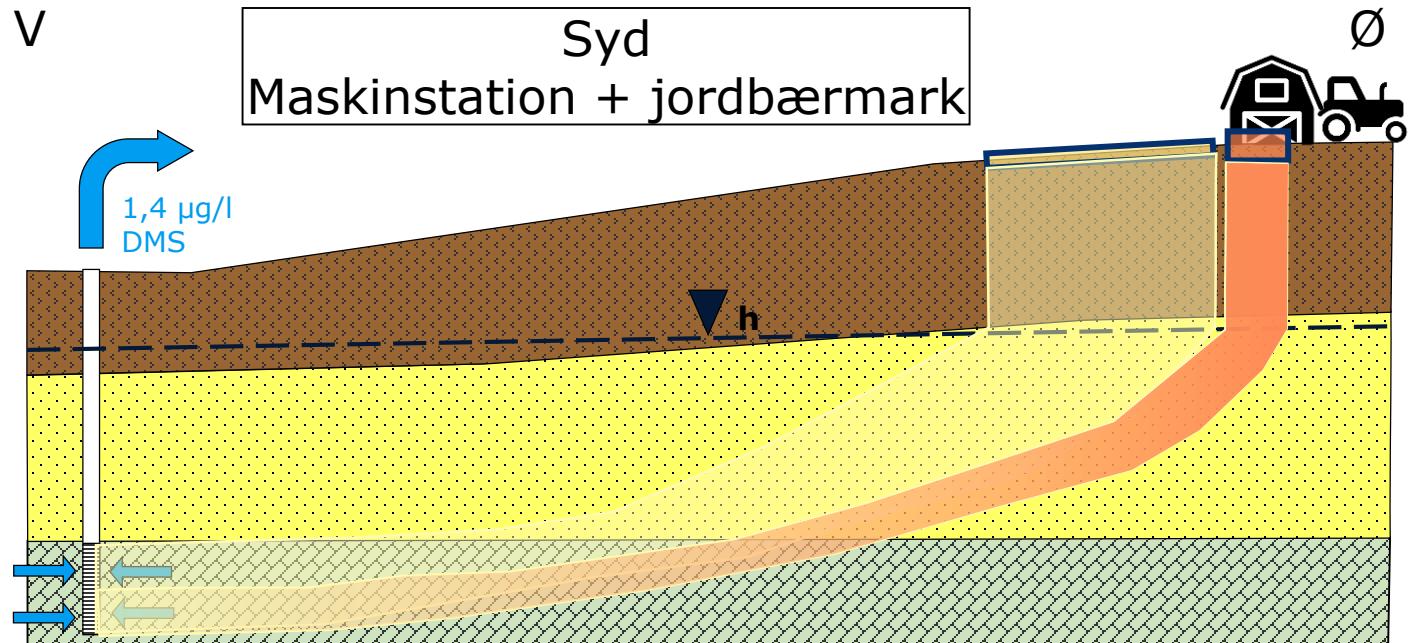
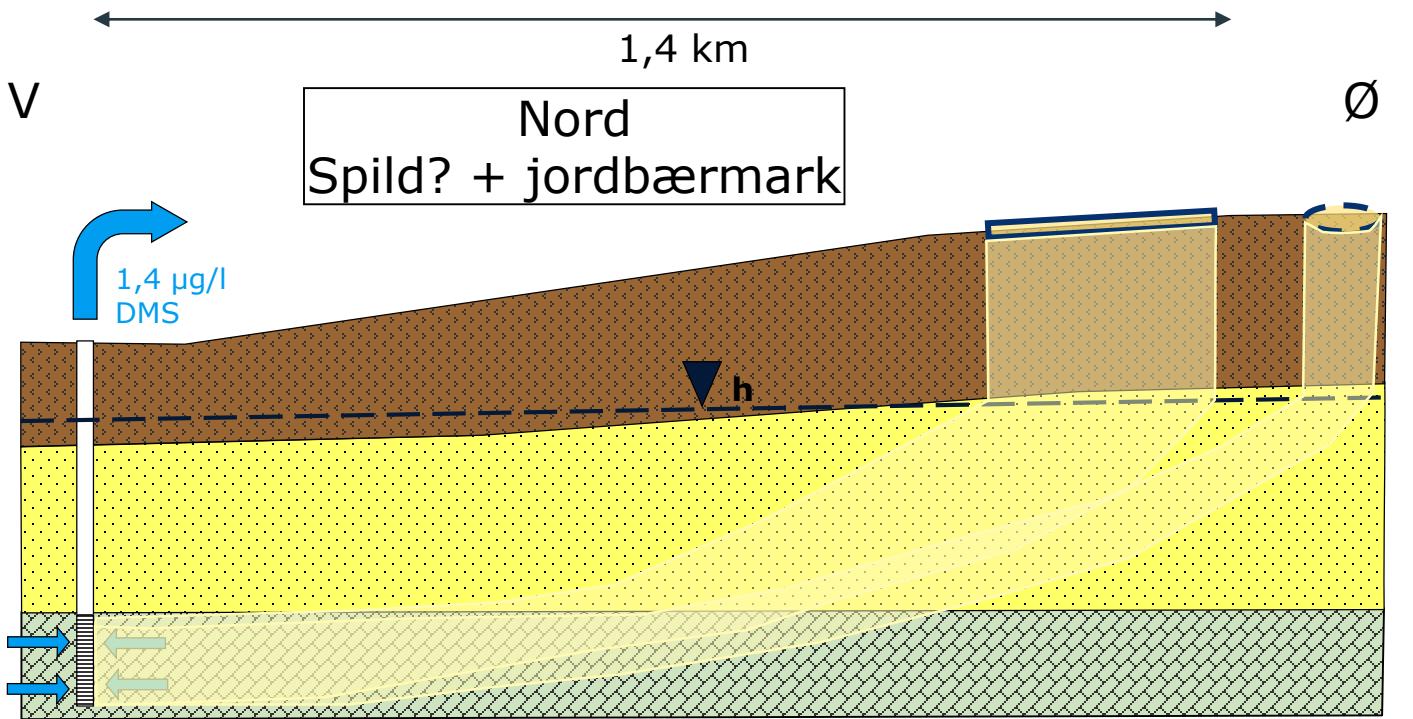
DMS-kilde

DMS-fane

Blandet pesticidkilde

Blandet pesticidfane

Kilde, præcis placering
ukendt



Konklusioner

- Kildetyper Styrke (DMS) Grundvandskoncentration, højeste ($\mu\text{g/l}$)

1. Vaskeplads	Moderat	*	9,5
2. Jordbærmark	Kraftig	**	26
3. Spild? (smal, nord)	Meget kraftig	***	49
4. X (dyb og bred, syd)	Moderat-kraftig	*	17
- Sorption og nedbrydning
 - DMS sorberer ikke
 - DMST og DMSA sorberer en smule, mest i muld (særligt DMST)
- Videre arbejde
 - Vurdering af varighed fra kilde til indvinding
 - Modellering → Tilbageholdelse i moræneler ved anden mekanisme? (sprækkediffusion)