

Mariager Inderfjord

Estimering af nuværende denitrifikation samt denitrifikation ved iltning af bundvand

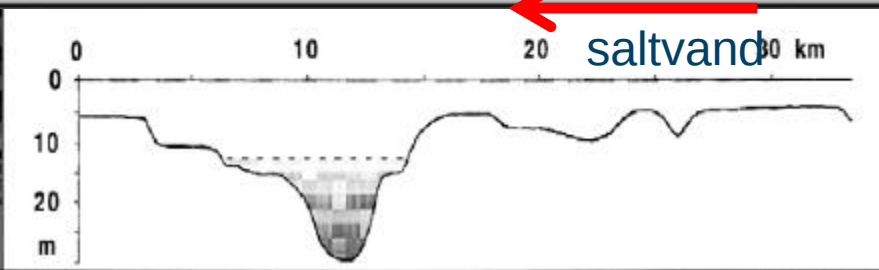
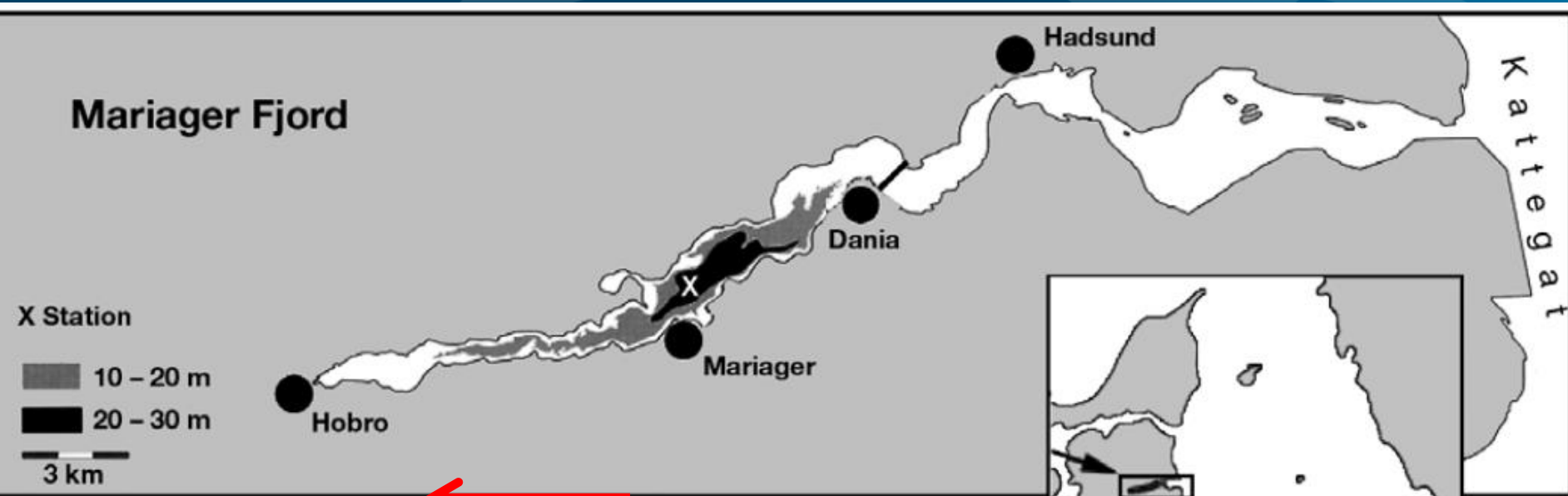
Senior biolog Erik Kock Rasmussen

Præsentation til uformelt møde om Mariager Fjord den 26/06/2014

Agenda

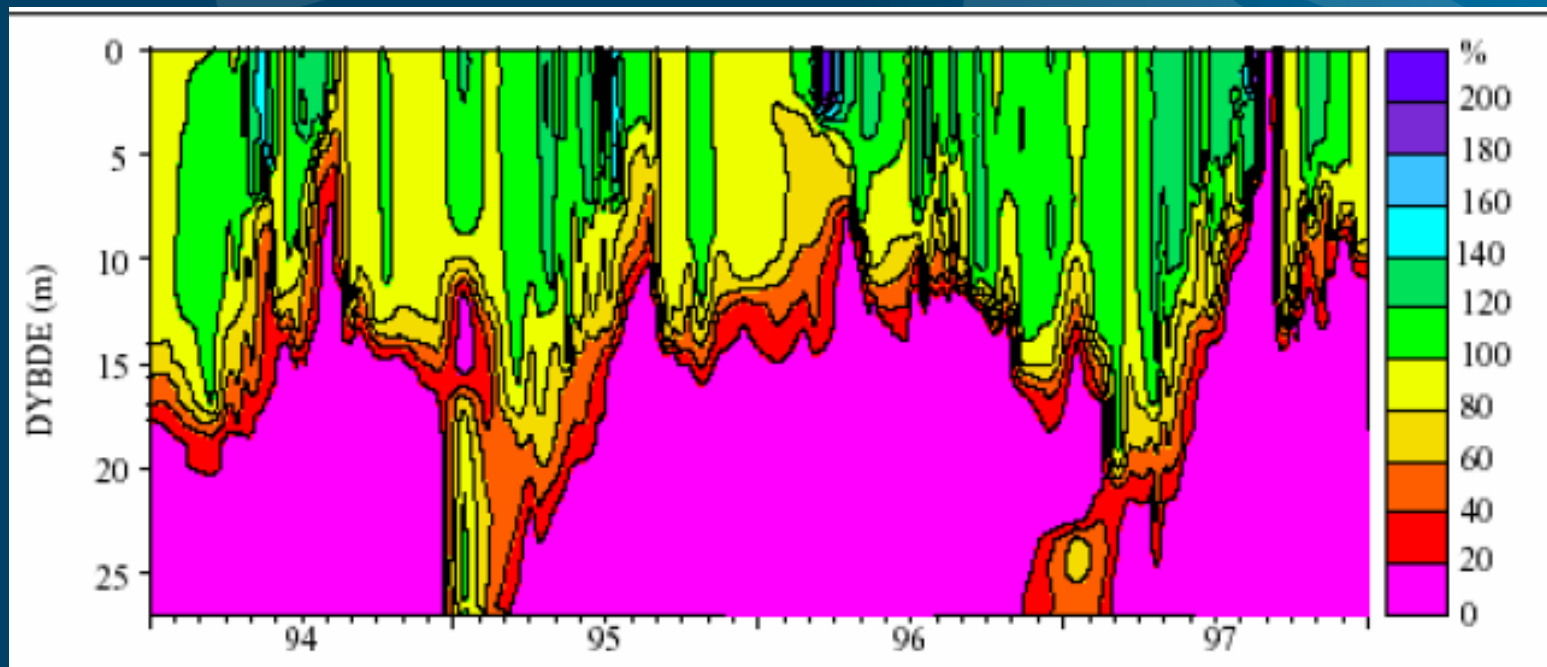
- Hydrografi og Denitrifikation
- Metode og datagrundlag
- Resultater

Mariager Fjord en tærskelfjord



Tærskelfjord indtrængende saltvand skaber lagdeling med lomme af tungt saltvand som bliver iltfri, typisk under 15 m vand

% iltmætning Mariager inderfjord

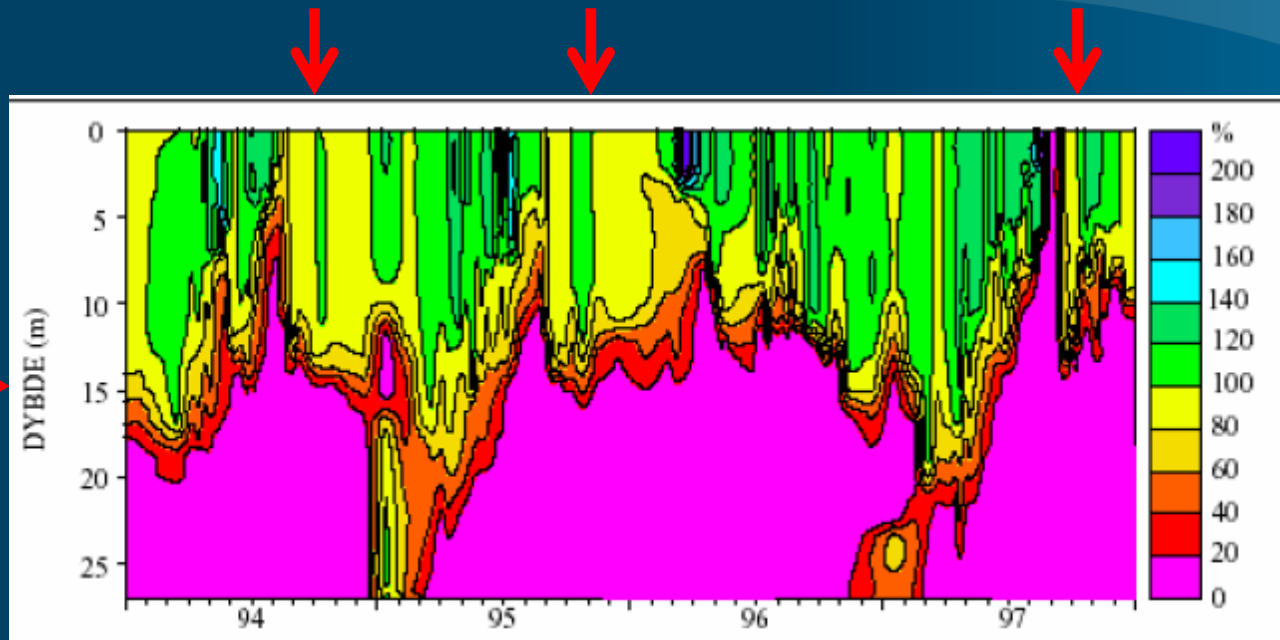


Typisk
placering af
pycnocline,
Saltlagdeling

Miljøkontorerne: Århus & Nordjyllands Amter

Itsvind over pycnocline skyldes ikke optrængning af bundvand men processer over pycnoclinen

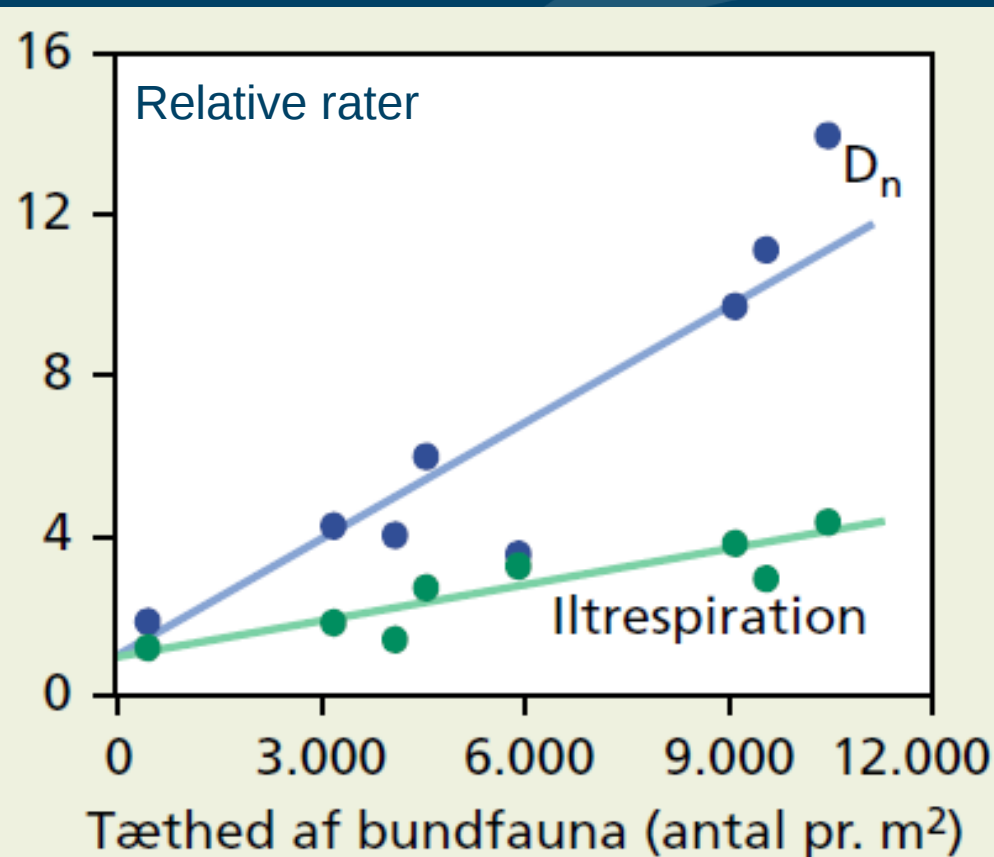
Typisk
placering af
pycnocline,
Saltlagdeling



N fjernelse via denitrifikation

- Denitrifikation forekommer under iltfrie forhold ($DO < 0.3$ mg/l) i sediment samt i vand
- + ilt i vandet → denitrifikation forekommer kun i sedimentet. Opdeles i 2 processer.
- **Dw** denitrifikation i sediment af NO_3 der transporteres ned i sedimentet.
- **Dn** denitrifikation i sediment af O_2 der transporteres ned i sediment skaber nitrification – denitrifikation
- -ilt, + NO_3 i vand denitrifikation kan forekomme i vand

Bundfauna forøger denitrifikation i sediment



D_n: denitrifikation i sediment med ilt nedtrængning. Nitrifikation ($\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_3$) efterfulgt af denitrifikation ($\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2$)

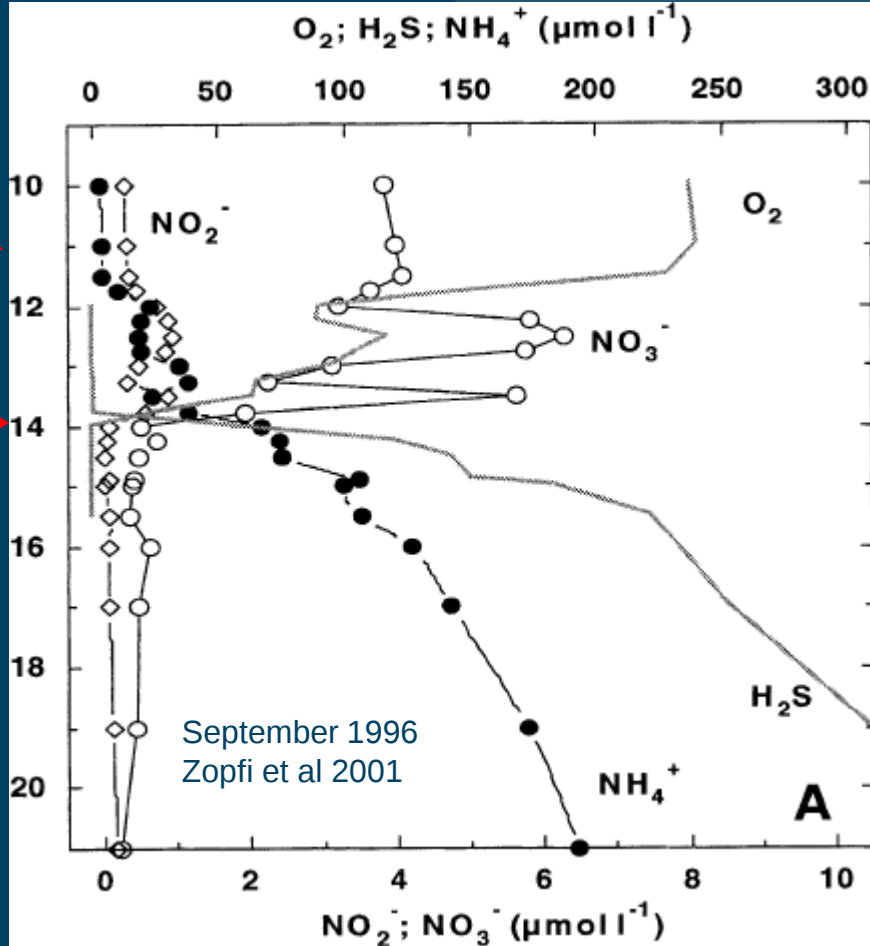
Christensen et al 2002

N fjernelse inddeles i 3 områder af vandsøjlen

pycnocline



Kemocline



Over pycnocline:

+Ilt, +bundfauna, +NO₃ (vinter)

Denitrifikation i sediment

1 Dw NO₃ fra vand til sediment

2 Dn nitrifikation – denitrifikation
i sediment, kræver ilt i vand

Mellem pycnocline og kemocline

Lidt ilt, -bundfauna, +NO₃

Denitrifikation i sediment:

Dw: f(NO₃), Dn: begrænset → 0

Manglende bundfauna reducerer
denitrifikation.

Kemocline

Denitrifikation i smalt

bånd (1 m) i vandet ved

oxidering af H₂S til S



N fjernelse via denitrifikation, rater

Over Pycnoclinen (0-15 m),

Dw: 0.0167 g N/m²/d ved NO₃ 0.7 mg N/l (Kertinge Nor målinger)

Dn: 0.006 g N/m²/d ved ilt mætning.

Faunafaktor Dw: *3, Dn: *1.5

Mellem Pycnocline og kemocline:

Dw: 0.0167 g N/m²/d ved NO₃ 0.7 mg N/l (Kertinge Nor målinger)

Dn=0

Faunafaktor Dw: *1

Kemocline

Denit_vand: 0.014 g N/m²/d ved NO₃ 0.7 mg N/l (Mariager Fjord)

Metode 1 nuværende tilstand

1. Der er lavet ca. 500-600 profiler af ilt, temperatur og salt i perioden fra 1979 til 2006.
2. For hver af disse profiler findes placeringen af kemoclinen ($DO < 0.3$ mg/l).
3. Det antages at pycnoclinen ligger i 15 m dybde.
4. Ud fra kemimoniteringsdata fra 2000-2006 findes månedsmidler af NO_3 i 15 m dybde som anvendes til regulering af Dw værdierne.
5. Der er lavet en hypsograf for inderfjorden (bundareal som funktion af dybde)
6. For hver profil beregnes denitrifikation over pycnocline, mellem pycnocline og kemoclinen samt i kemoclinen, i g N /m²/d.
7. Endelige mængder af N der fjernes (kg N/d) beregnes ved at gange med areal udtrukket fra hypsografen.
8. Der laves månedlige gennemsnit af de 500 profiler hvorefter en N fjernelse i ton pr år beregnes.

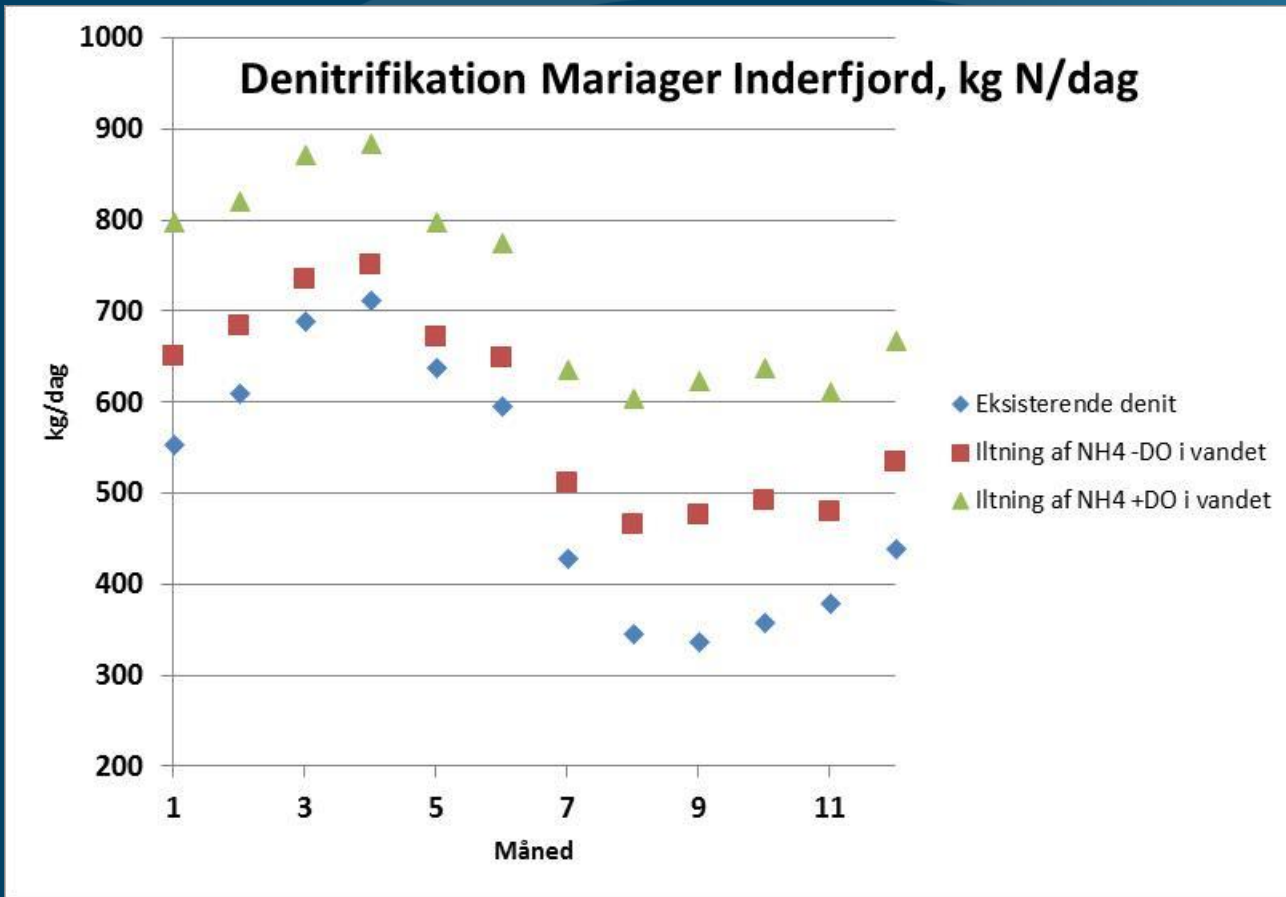
Metode 2 Iltning af bundvand, DO i bundvand < 2 mg/l

1. Ud fra kemidatabasen 2000-2006 beregnes månedlige gennemsnit af NH_4 fra dybderne 20-25 m. Det antages at dette NH_4 oxideres til NO_3 ved iltning.
2. Det iltede NH_4 (NO_3) indgår i denitrifikationsberegningen under pycnoclinen.
3. Denitrifikationen i kemoclinen sættes til 0, idet $\text{DO} > 0.3$ mg/l
4. Iltilførslen er ikke tilstrækkelig til at der kan etableres en bundfauna under pycnoclinen. Dvs, der anvendes en faunafaktor på 1 for D_w og D_n .

Metode 2 Iltning af bundvand, DO i bundvand > 4 mg/l

1. Ud fra kemidatabasen 2000-2006 beregnes månedlige gennemsnit af NH_4 fra dybderne 20-25 m. Det antages at dette NH_4 oxideres til NO_3 ved iltning.
2. Det iltede NH_4 (NO_3) indgår i denitrifikationsberegningen under pycnoclinen.
3. Denitrifikationen i kemoclinen sættes til 0, idet $\text{DO} > 0.3$ mg/l
4. Iltilførslen er tilstrækkelig til at der kan etableres en bundfauna under pycnoclinen anvendes for D_w en faunafaktor *3, samt en faunafaktor for D_n på 1.5.

Resultater N fjernelse over året



Resultater N fjernelse

Situation	Ton N/år	Forskel tonN/år
Nuværende N fjernelse	171	0
Iltning af NH_4 , -DO i bundvand	205	34
Iltning af NH_4 , +DO i bundvand	254	83

Tak for tålmodigheden

