

# Workshop 01

# Indvindingstilladelser

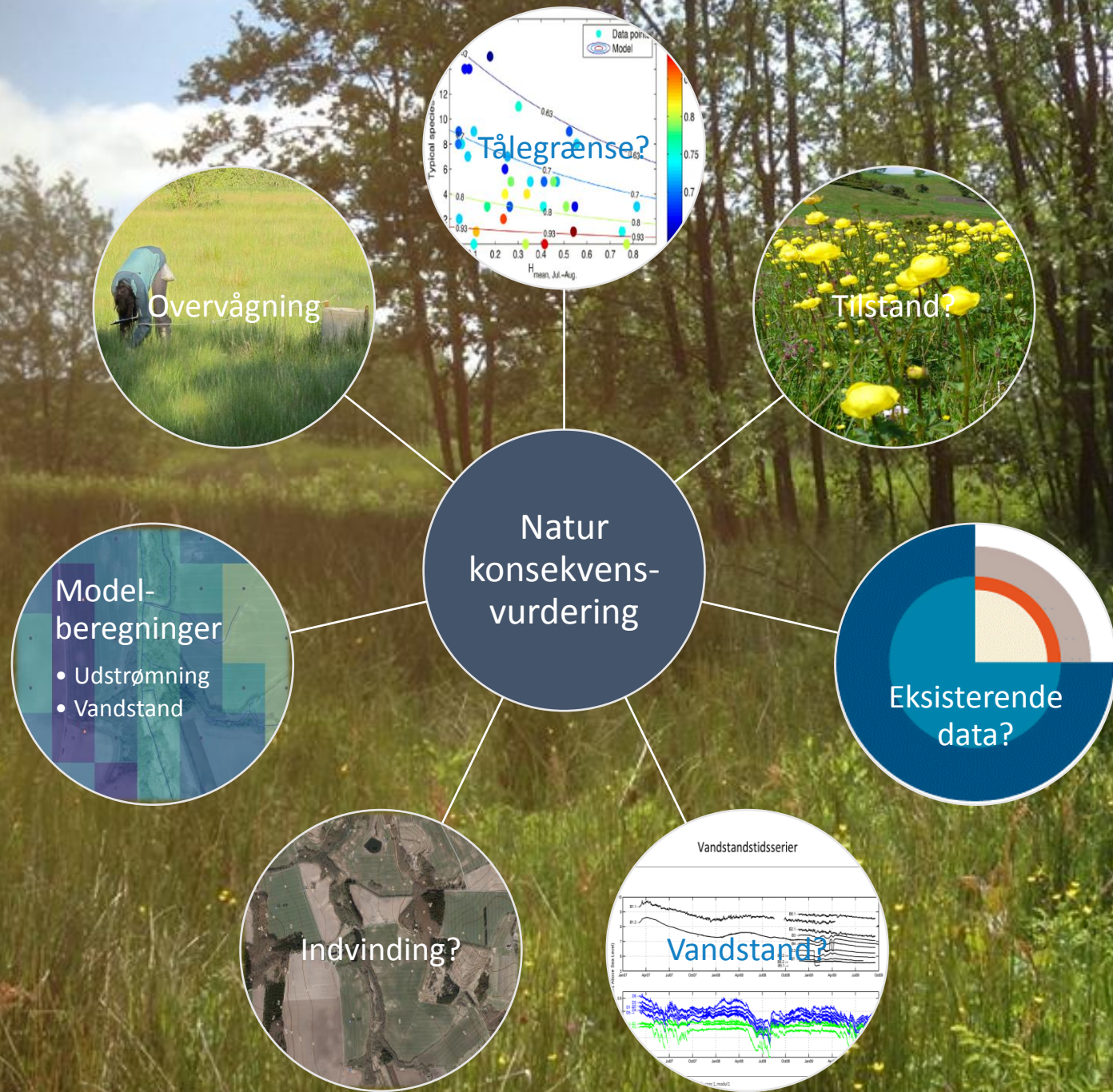
ATV Vintermøde

6.-7. Marts 2018











# En model for konsekvensvurdering?

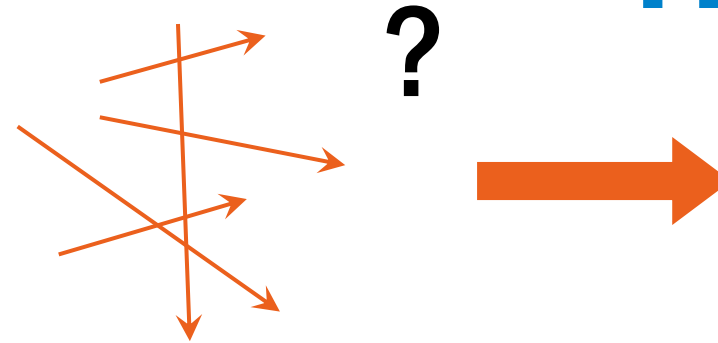




# Vores fromme håb til udbytte af workshoppen



Inspiration



Skal anarkiet fortsætte eller skal metoder, paradigmer og erfaringer samles?





# Forløb

## Workshop 01 – Indvindingstilladelser

- Emnemæssigt opdelt i 3 blokke á 1 times varighed:

	<b>Data</b>	<b>Tålegrænser</b>	<b>Monitering</b>
15 min	Fagligt indspark nr. 1	Fagligt indspark nr. 1	Fagligt indspark nr. 1
	Fagligt indspark nr. 2	Fagligt indspark nr. 2	Fagligt indspark nr. 2
	Fagligt indspark nr. 3	Fagligt indspark nr. 3	Fagligt indspark nr. 3
30 min	Diskussion	Diskussion	Diskussion
5 min	Opsamling	Opsamling	Opsamling



Gruppe nr. :

1

Blok:

2



Konkrete handlinger/prioritering af løsninger



Mulige løsninger



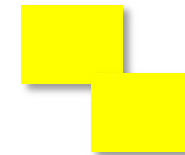
Udfordring



Barrierer



Uafklarede spørgsmål



Støtte-spørgsmål

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





# Workshop 01

## Indvindingstilladelser

**ATV Vintermøde 6.-7. marts 2018**

### Program

13:30 – 13:40	Introduktion (Jacob Birk Jensen)
13:40 – 14:30	Blok 1 - Anvendelse af eksisterende data til konsekvensvurdering
14:30 – 14:45	Blok 2 - Fastsættelse af tålegrænser for natur
14:45 – 15:05	Kaffepause
15:05 – 15:40	Blok 2 - Fastsættelse af tålegrænser for natur – fortsat
15:40 – 16:30	Blok 3 - Monitorering af aktuel tilstand og fremtidig påvirkning
16:30 – 16:40	Afslutning

Korte indlæg og forhåbentlig masser af diskussioner





# Blok 1

**13:40 – 14:30**

## **Anvendelse af eksisterende data til konsekvensvurdering**

### **Formål:**

Diskutere i hvilket omfang vi kan anvende eksisterende data/klassificeringer til at vurdere sårbarheden af en naturlokalitet i forhold til grundvandsindvinding.

### **Indhold**

- **Klassificering af risici via naturtypologi (5 min) Jacob Birk Jensen**
- **Anvendelse af historiske data til vurdering af påvirkning (5 min) Morten Asp Hansen**
- **Konsekvensvurderinger ifm. udarbejdelse af indvindingstilladelser til Frederikshavn Vand (5 min) Jacob Birk Jensen**
- **Diskussion og opsamling (45 min) Morten Westergaard og Jacob Birk Jensen**





# Klassificering af risici via naturtypologi

**Jacob Birk Jensen**

**Antagelse:**

Stabil grundvandstilførelse er en forudsætning for den højeste kvalitet af den grundvandsafhængige natur.

**Hypotese:**

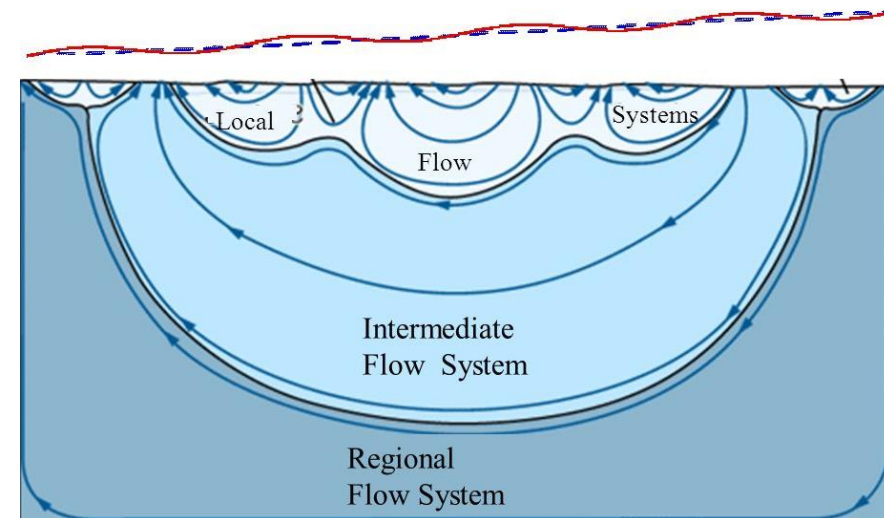
Ved at studere hydrologisk regime og strømning veje kan vi sige noget om potentialet for stor udstrømning.

Der kan således defineres en naturtypologi der kan danne ramme for en klassificering



# Hydrologisk regime

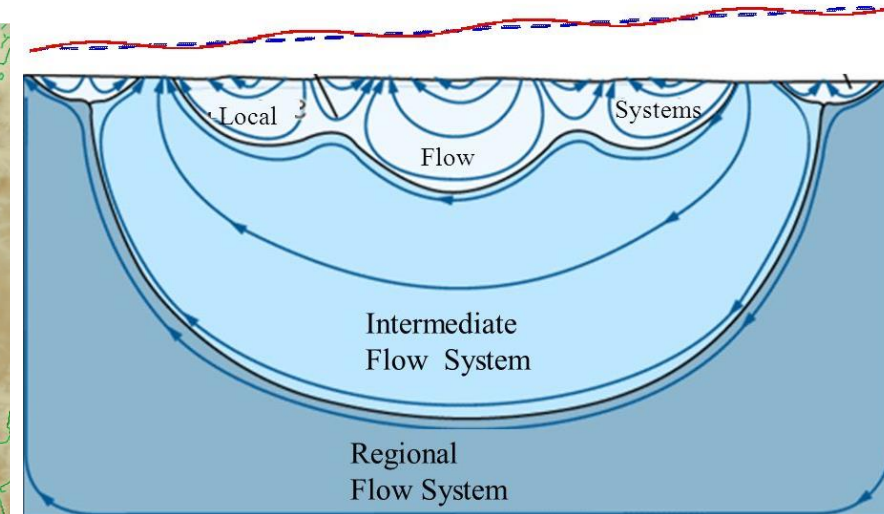
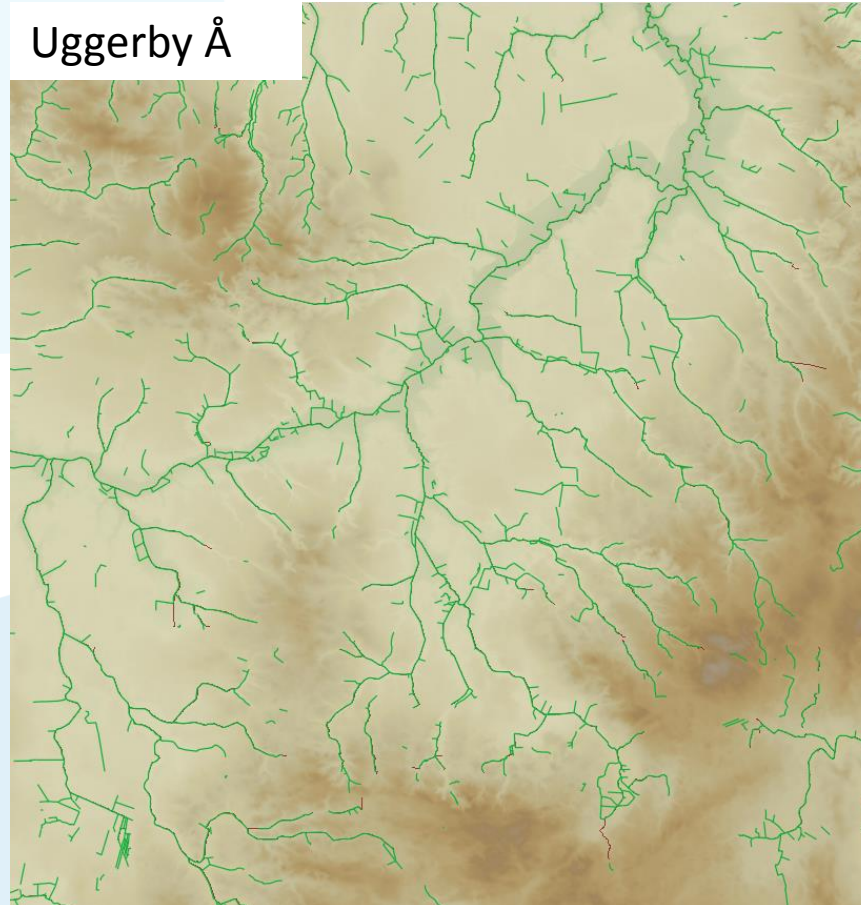
- ❖ Lille vandløbsdensitet
- ❖ Markant ådal
- ➔ Intermediær/regional flow system
- ➔ Stabil tilstrømning til ådal



- ❖ Lokale flow systemer er mere dynamiske end regionale flowsystemer
- ❖ De mest stabile kilder og vældpåvirkede område får vand fra regionale eller intermediære flow systemer

# Hydrologisk regime

- ❖ Større vandløbsdensitet
- ❖ Mange forgreninger
- ❖ Mindre markeret ådal
- ➔ Intermediær/lokal flow system
- ➔ Mindre stabil tilstrømning til ådal

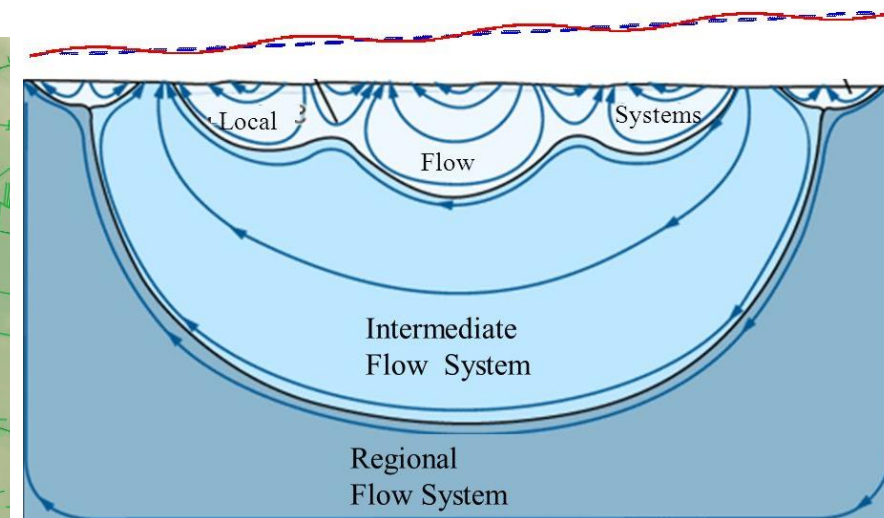


- ❖ Lokale flow systemer er mere dynamiske end regionale flowsystemer
- ❖ De mest stabile kilder og vældpåvirkede område får vand fra regionale eller intermediære flow systemer



# Hydrologisk regime

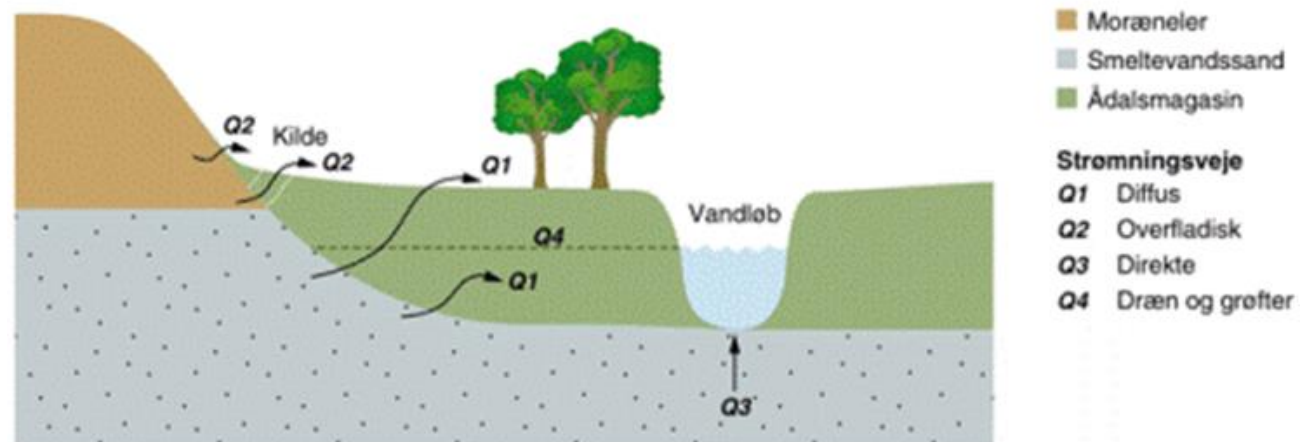
- ❖ Stor vandløbsdensitet
- ❖ Kunstig afvanding
- ❖ Mange forgreninger
- ❖ Ingen markeret ådal
- ➔ lokalt flow system
- ➔ Nedbørsafhængig tilstrømning til grøfter/vandløb



- ❖ Lokale flow systemer er mere dynamiske end regionale flowsystemer
- ❖ De mest stabile kilder og vældpåvirkede område får vand fra regionale eller intermediære flow systemer

# Strømningsvarianter

- Q1 og til dels Q2 danner det hydrologiske grundlag for grundvandsafhængig natur





# Typologi for våd natur?

Kan en hydrologisk typologi for våde naturtyper hjælpe os med:

- ❖ at vurderer troværdigheden af hydrologiske beregninger?
- ❖ at vurderer "den hydrologiske kvalitet" af naturlokaliteten?
- ❖ at sætte kritiske sænkninger?

## Lokaliteter i grundvandsdannende områder

1. Våd natur, langt fra vandløb, frit magasin
2. Våd natur, langt fra vandløb, spændt magasin

## Lokaliteter i udstrømningsområder

3. Vældpåvirket natur, frit magasin, direkte kontakt til ådal
4. Vældpåvirket natur, spændt magasin, artesiske forhold i ådal
5. Vældpåvirket natur, overrisling fra sekundært magasin
6. Våd natur i ådale eller på lavbund, god hydraulisk kontakt
7. Våd natur i ådale eller på lavbund, ringe hydraulisk kontakt
8. Våd natur på drænet lavbund/ådal

# Typologi for våd natur?

Type	Beregnet sænkning	Vandspejls dynamik	Primær dynamik	Kritisk-sænkning*
1. Våd natur, langt fra vandløb, frit magasin	Troværdig	Stor	Nedbør	10-30 cm
2. Våd natur, langt fra vandløb, spændt magasin	Risiko for overestimering	Stor	Nedbør	10-30 cm
3. Vældpåvirket natur, frit magasin, direkte kontakt til ådal	Troværdig	Mellem	Grundvand	5-15 cm
4. Vældpåvirket natur, spændt magasin, artesiske forhold i ådal	Troværdig	Lille	Grundvand	5-15 cm
5. Vældpåvirket natur, overrisling fra sekundært magasin	Risiko for overestimering	Mellem	Nedbør Grundvand	5-15cm
6. Våd natur i ådale eller på lavbund, god hydraulisk kontakt	Troværdig	Mellem	Grundvand	5-15 cm
7. Våd natur i ådale eller på lavbund, ringe hydraulisk kontakt	Risiko for overestimering	Stor	Nedbør	10-30 cm
8. Våd natur på drænet lavbund/ådal	Risiko for overestimering	Stor	Nedbør	10-30 cm



# Anvendelse af ”historiske” data til vurdering af påvirkning

Morten Asp Hansen, SWECO

# Udfordringer ved vurdering af påvirkning af våd natur.

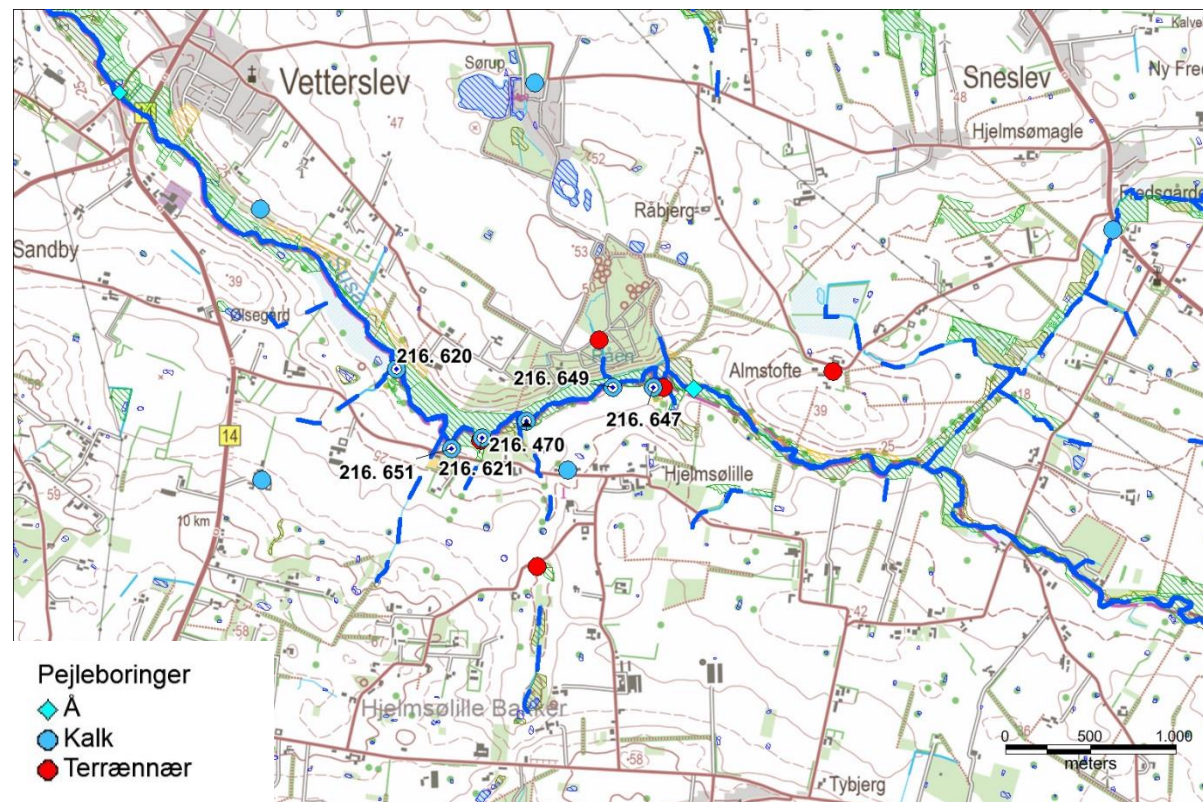
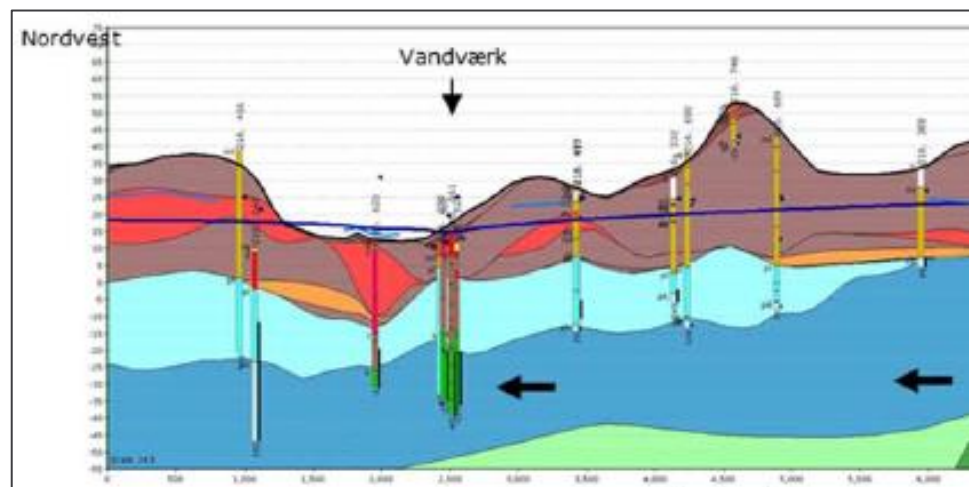
- Ringe viden om sammenhængen mellem grundvand og overfladevand på lokal skala
  - Begrænsede geologiske data fra vandløbsdale
  - Få/ingen pejledata fra terrænnære magasiner
  - Få vandføringsstationer og ingen vandføringsdata fra små vandløb
- Grundvandsmodellerne har ofte regionalt fokus og er ikke bedre end de tilgængelige data
- Svingende kvalitet af naturudpegninger og naturdata
- Ringe kendskab til andre påvirkninger





# Erfaringer fra et pumpeforsøg til vurdering af naturpåvirkning

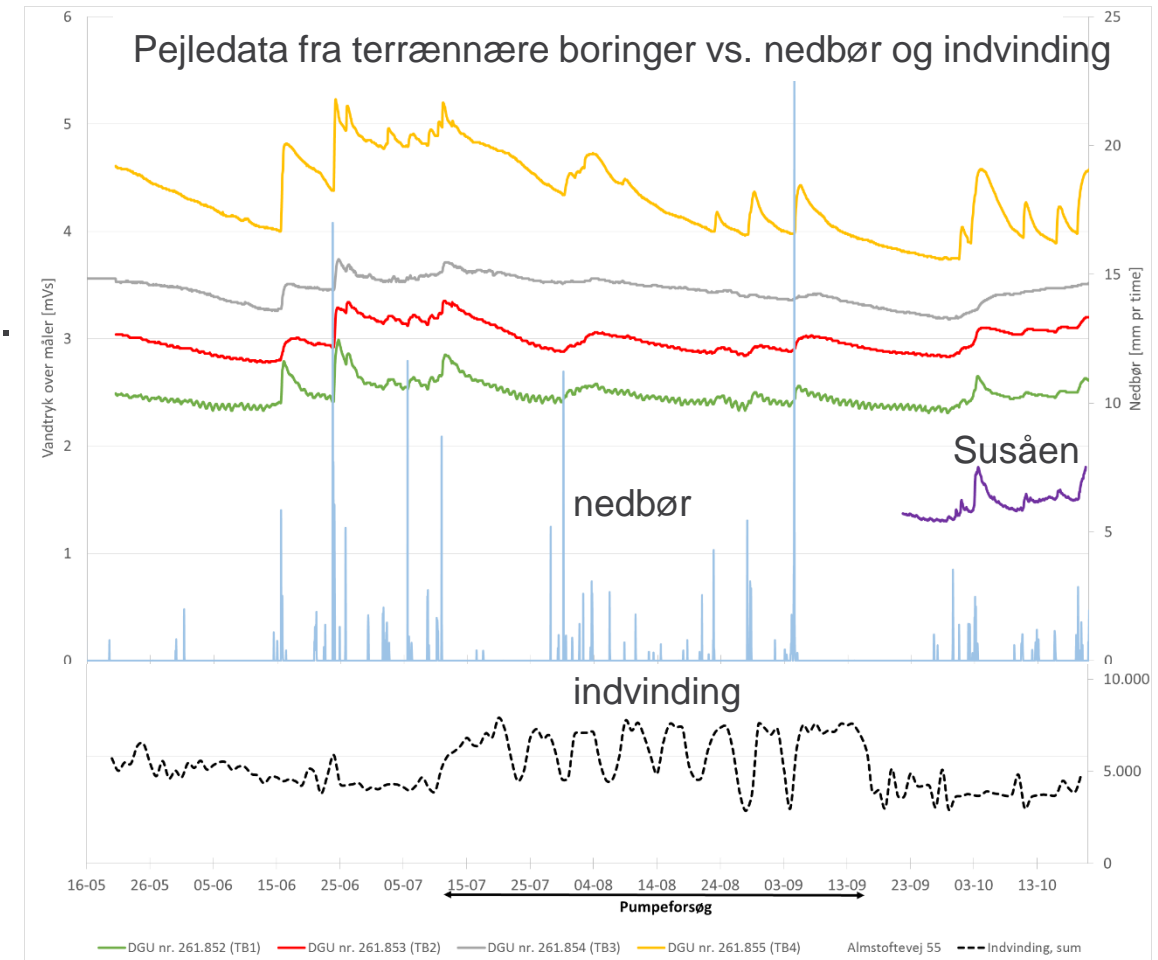
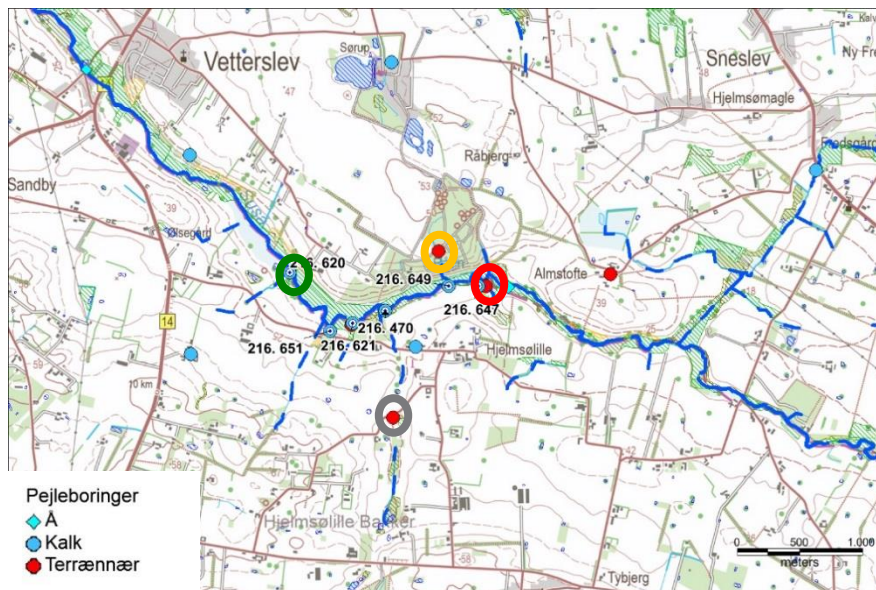
- Indvindingen fra 6 indvindingsboringer øget med 80% i 2 måneder
- Løbende pejling af vandspejl i:
  - 4 Terrænnære boringer
  - Indvindingsboringer i kalken
  - Eks. pejleboringer i kalken
- Registrering af nedbør og vandstand i åen



Pejleboringer		Vandtyper for vandværksboringer		Geologi	
	A		A - Stærkt oxideret		Sand 1
	Kalk		B - Svagt oxideret		Sand 2
	Terrænnær		C - Svagt reduceret		Sand 3
			D - Stærkt reduceret		Sand 4
	Potentiale Sand 2				Kertemine Mergel (PL)
	Potentiale Kalk				Lellinge Grønsand (PK)
	Strømningsretning				Danien Kalk
	Støtning ind i profilet				Skrivekridt
	Strømning ud af profilet				Moræneler

# Erfaringer fra et pumpeforsøg til vurdering af naturpåvirkning

- Ingen umiddelbar effekt af forøget indvinding.
- Stor forskel på nedbørens effekt.
- Susåen har stor betydning for vandspejl i de ånære naturområder.
- Langt bedre forståelse af det hydrologiske system.
- Langtidseffekter kan ikke altid vurderes.





# Anbefaling

- Start processen nu også selvom data først skal bruges om mange år.
- Etabler et samarbejde mellem forsyning og kommune
- Grav gamle data frem (indvindingsdata, pejledata, naturregistreringer, rapporter).
- Få data digitaliseret og indrapporteret.
- Lav en screening over mulige påvirkninger og tilgængelige data.
- Brug screeningen til lave et monitoringsprogram, der er målrettet jeres behov.
- Overvej om monitoringsdata reelt kan give information om en indvindingspåvirkning.





# Konsekvensvurdering ved ansøgning

**Jacob Birk Jensen**

**Case:** Indvindingstilladelser til Frederikshavn Vand

**Haves:**

- Udpegede kritiske naturlokaliteter ift. botanik
- Sænkingsberegninger med to forskellige modeller

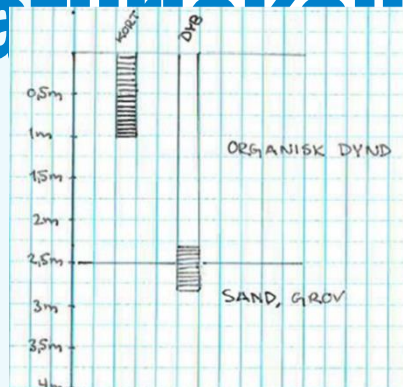
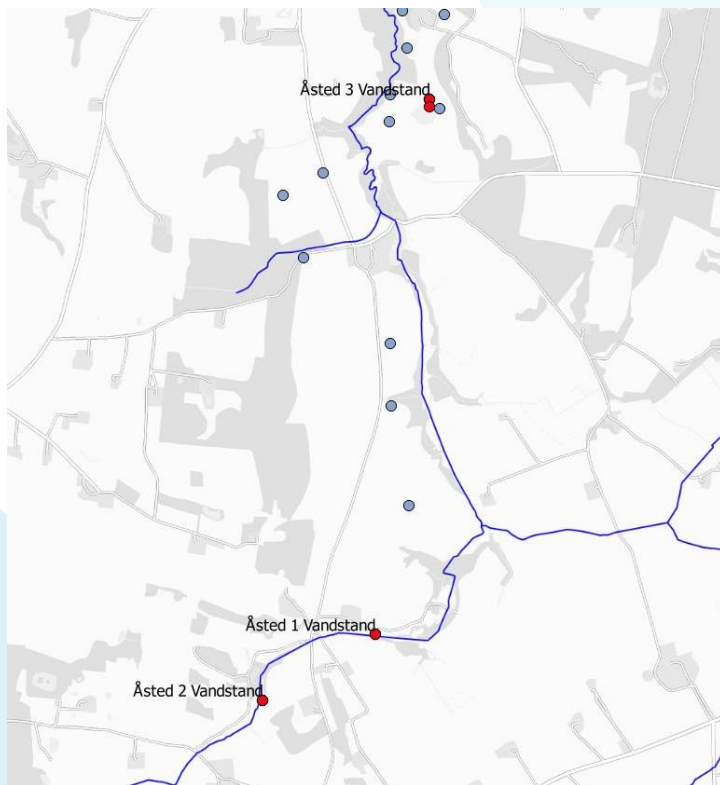
**Ønskes:**

- Vurdering af om de beregnede sænkninger troværdige og om de er kritiske for botanikken?

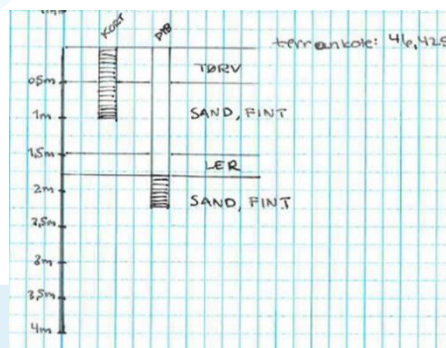


# Vurdering af tre naturlige lokaliteter til øget indvinding

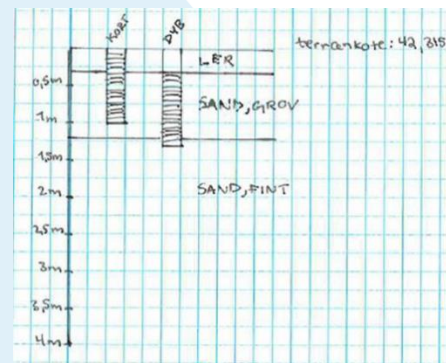
- Vandstandsovervåget siden maj 2017 (NIRAS)



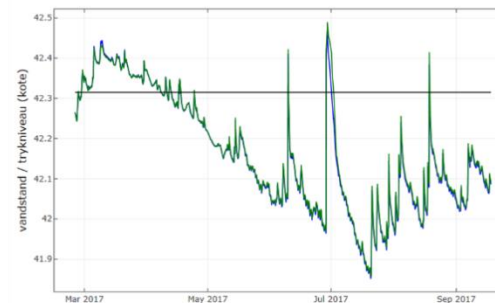
Blå dybeste filter Aasted1, dyb og kort



Blå dybeste filter Aasted2, dyb og kort



Blå dybeste filter Aasted3, dyb og kort



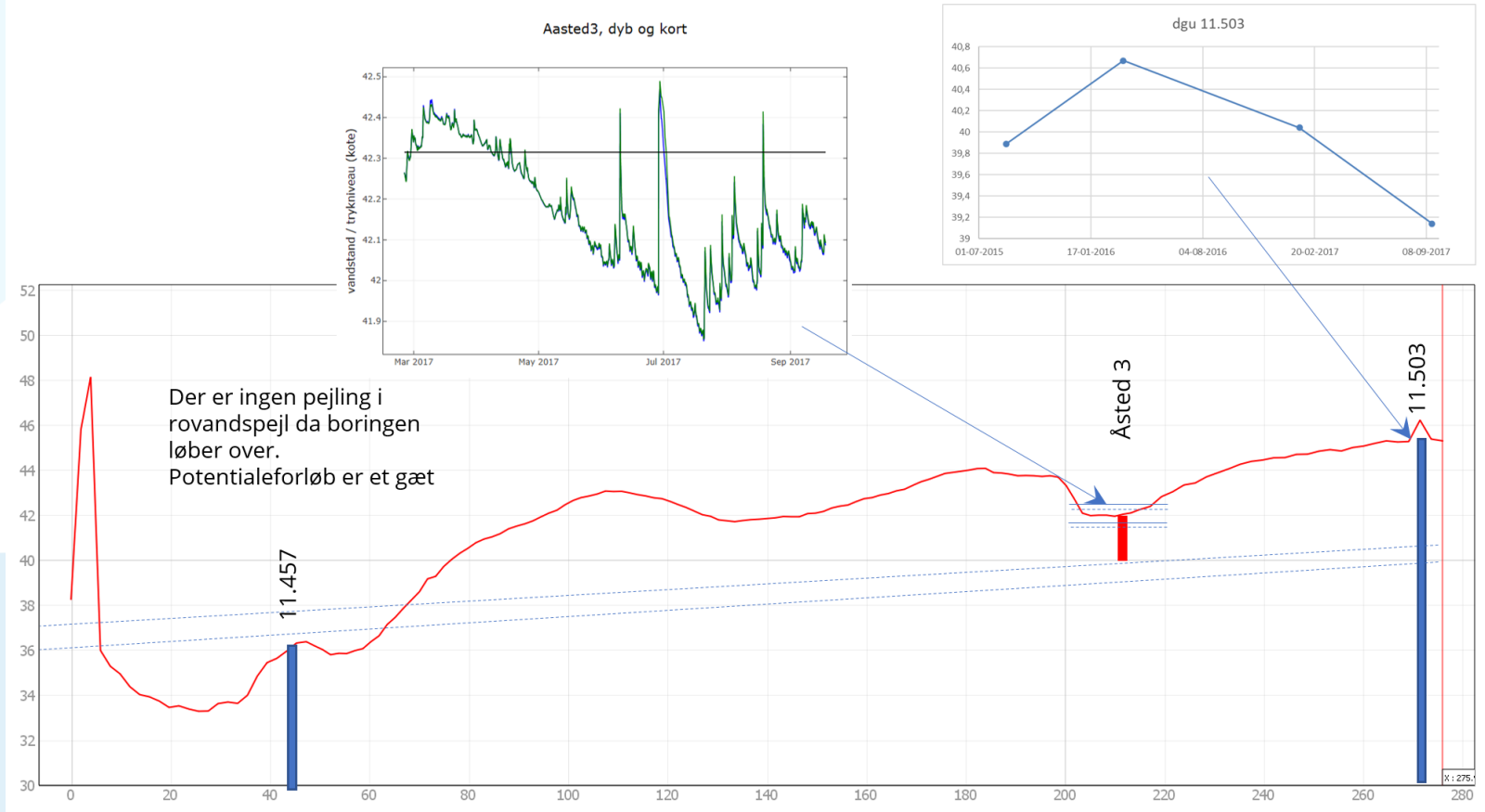
Station	Robusthedsvurdering	Øget indvinding ?
Åsted 1	Lokaliteten er ikke grundvandspåvirket og øget indvinding vil sandsynligvis ikke ændre tilstanden	Ja
Åsted 2	Lokalitet er særdeles grundvandspåvirket, med en stor og stabil gradient. En øget indvinding vil først få en negativ indflydelse når gradienten reduceres så meget, at grundvandsudstrømningen bliver mindre end sommerfordampningen.	Ja
Åsted 3	Lokaliteten vurderes ikke at være grundvandspåvirket, men en øget indvinding kan sænke den generelle vandstand.	Ja



# Åsted 3

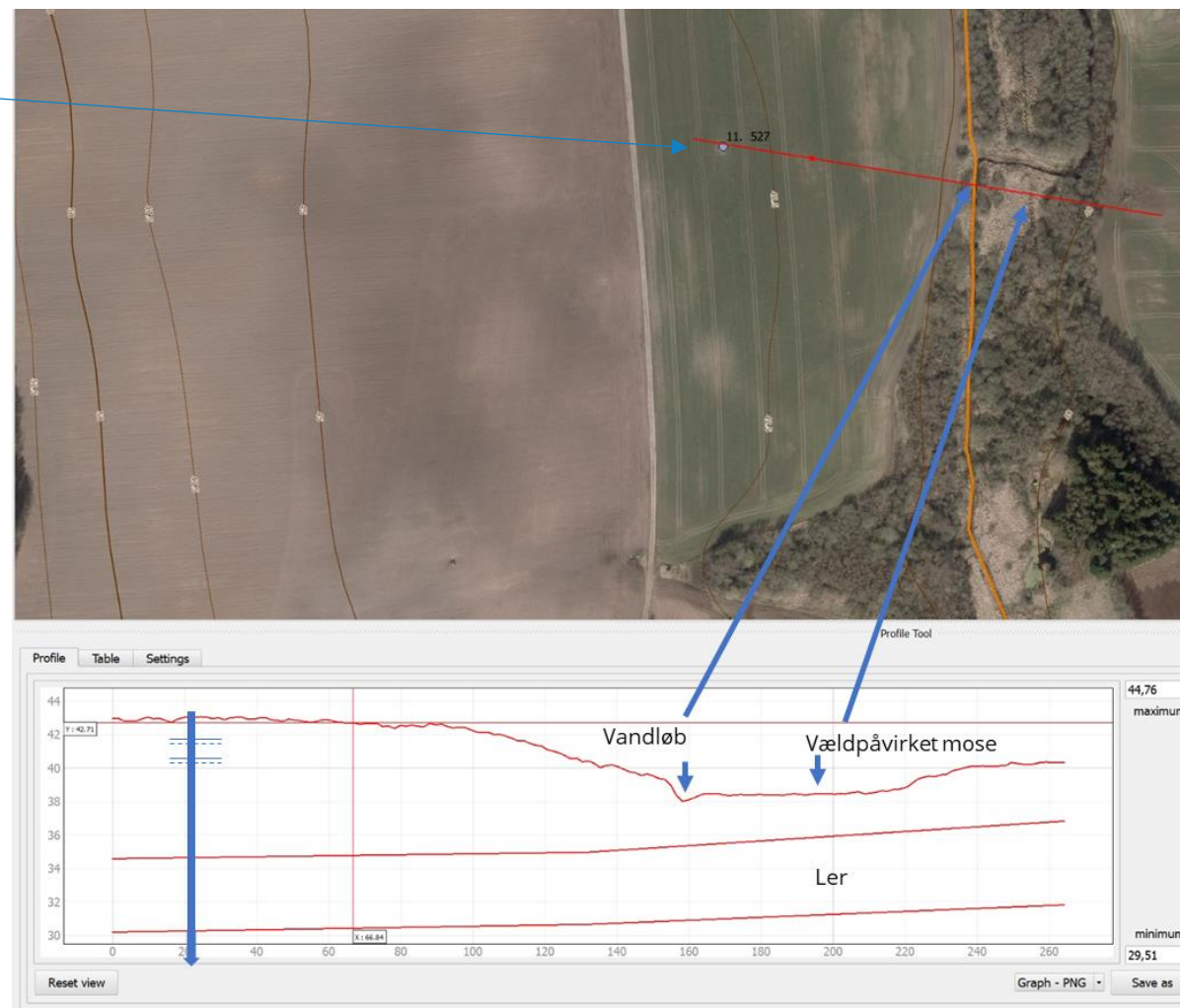
- Topografi
- Pejlinger i indvindingsboringer
- Pejletidsserier i naturstation

→ Ingen grundvandsudstrømning fra det primære magasin til terræn



# Vurdering af grundvandspåvirket mose

- DGU 11.527 er filersæt 21-25 mut i KS2 (andet kvartære sandlag).
- Boreprofilet og den geologiske model angiver tyndt lerlag mellem indvindingsniveauet og terræn
- De to nyeste rovandspejlinger ligger på hhv. kote 40,6 og 42 m
- Mose ligger ca. 170 m fra DGU 11.527. Terrænkoten i mose er mellem 38 og 38,5 m
- Mose forventes at være født af samme magasin som der pumpes fra og det kan ikke afvises at indvinding reducere tilstrømning.
- Det springende punkt er om vandløbet virker som en positiv hydraulisk grænse og dermed hindre sænkingsudbredelsen fra borerne vest for vandløbet. Hvis der god hydraulisk kontakt til vandløbet vil vandet blive unddraget vandløbet og ikke mosen



# **Blok 1** – Anvendelse af eksisterende data til konsekvensvurdering

Oplæg til gruppearbejde

- Har vi data til beskrivelse af den botaniske kvalitet som siger noget om konsekvensen af en hydrologisk påvirkning?
- Har vi hydrologisk og geologisk viden til at sige noget om den hydrologiske robusthed af natur lokaliteterne
- Hvilke udfordringer er der med anvendelse af historiske data til konsekvensvurdering ?
  
- Kan en naturtypologi være til en hjælp?
- Kunne konklusionerne i Frederikshavn være anderledes?
- Har vi behov for at samle og dele data?
- Har vi behov for datasynteser?





# Blok 2

**14:30 – 15:40**

## **Fastsættelse af tålegrænser for natur**

### **Formål:**

Diskutere hvordan vi kan fastsætte en tolerabel påvirkning af en naturtype/naturlokalitet. Hvordan gør vi i §3 natur og i Habitat natur

### **Indhold**

- **Tålegrænser anvendt i forbindelse med VVM tilladelsen for HOFOR's kildepladser – hvad er de og hvordan er de fremkommet? (5 min) Jesper Albinus**
- **Tålegrænser for Rigkær (5 min) Ole Munch Johansen**
- **Kan vi differentiere vi tålegrænsen for forskellige naturtyper og hydrologiske regimer (5 min) Jacob Birk Jensen**
- **Diskussion og opsamling (45 min) Morten Westergaard og Jacob Birk Jensen**

# Tålegrænser anvendt i forbindelse med VVM tilladelsen for HOFOR's kildepladser

- hvad er de og hvordan er de fremkommet?

Jesper Albinus, COWI

# Tålegrænser for naturområder

## HOFOR VVM

Jesper Albinus, COWI



**Mål: Ingen negativ påvirkning af natur**

**Iterativ proces:**

- Modelling af ændret påvirkning ved planlagt indvinding,
- Registrering af arter, fokus på arter der er afhængig af høj grundvandsstand,
- Vurdering af sårbarhed,
- Forhandling om målbar og acceptabel påvirkning: 25 cm, dog 10 cm ved Natura2000 (forsigtighedsprincip)
- Omfordeling/reduktion af indvinding, hvis for stor påvirkning kritiske steder
- Modelling af ændret påvirkning ved planlagt indvinding



# Eksempel på lokalitetskort



Potentielt påvirket naturområde

Eng

Mose

Paddelokalitet

Trykniveauændring >0,25m

19 Felter med numre skyldes  
HOFORs ansøgte vandindvinding

# Opfyldelse af vilkår i VVM tilladelse

- > Genundersøgelser af i alt 33 lokaliteter (17 naturområder og 16 paddelokaliteter) i foråret og sommeren 2016.
- > De 16 paddelokaliteter er besøgt 1-2 gange i foråret 2016. I alle vandhullerne foretages ketsjer-fiskning for undersøgelser af æg og yngel.
- > Spidssnudet frø er undersøgt ved lytninger medio april-medio maj.
- > Stor vandsalamander er eftersøgt ved lysning om natten i perioden medio maj- medio juni.
- > De 17 naturområder undersøges vegetationen i perioden medio maj-medio juli vha. §3-metoden.



# Uddrag af lokaliteter sårbare over for sænkning (padder)



073-16  
Lille vandsalamander



32

250-str-03



29A-03  
Æg fra stor  
vandsalamander

015-04







# Tålegrænser for rigkær

**Ole Munch Johansen**

# Tålegrænser for rigkær

## Valg af parametre:

- Grundvandsudstrømning?
- Vandstand?
- Vandkemi?
- Næringstilgængelighed?

I relation til vandindvinding er VANDSTAND den parameter, som

- Lettest kan prædikteres
- Lettest kan måles

Vandstand, vandkemi og næringstilgængelighed er alle mere eller mindre afhængige af grundvandsudstrømning

# Vandstand i våde naturtyper

Trykvand

Dræning/  
Begrænset  
Udstrømning/  
forhøjning

Periodisk  
oversvømmet

Styret af  
vandløb

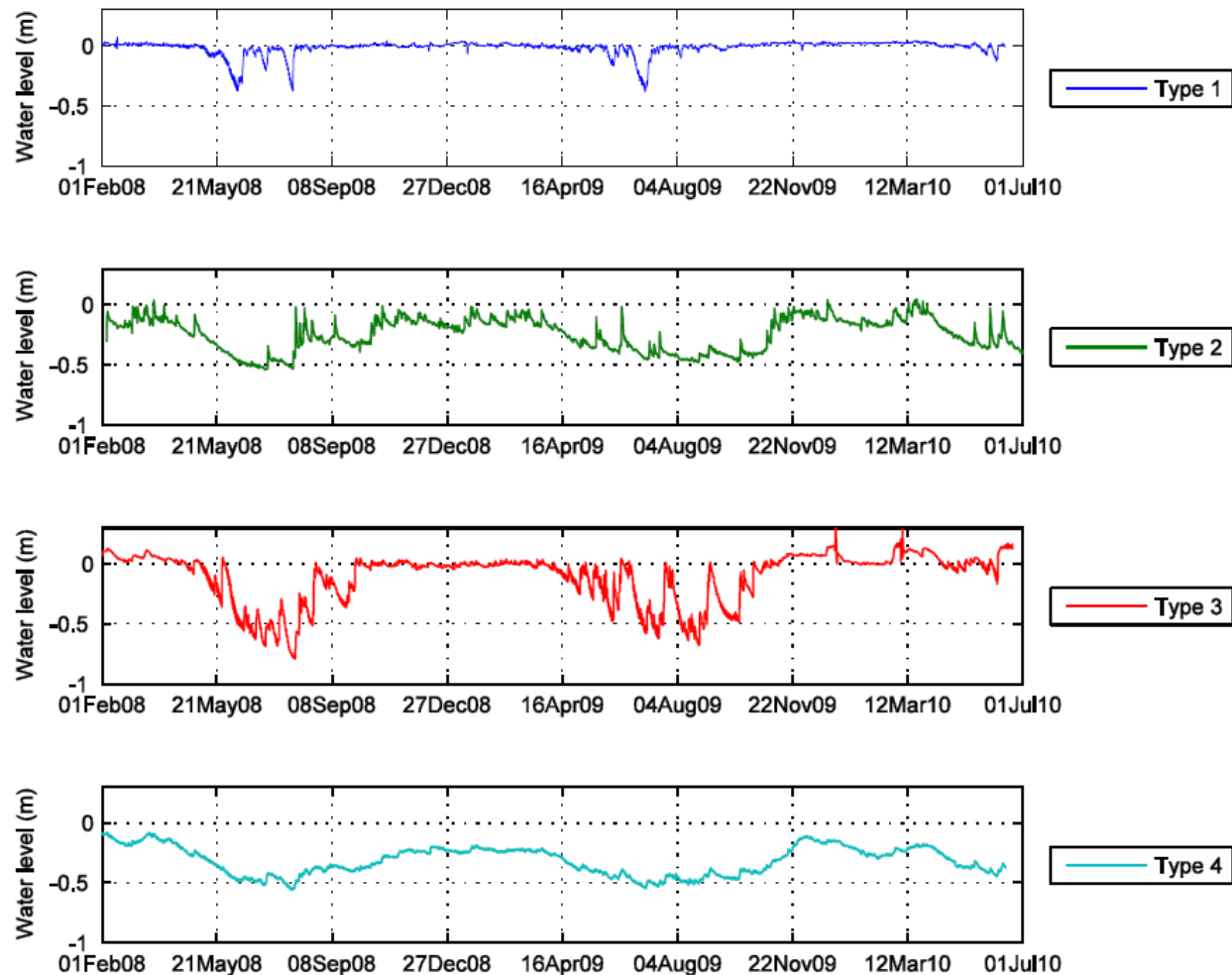
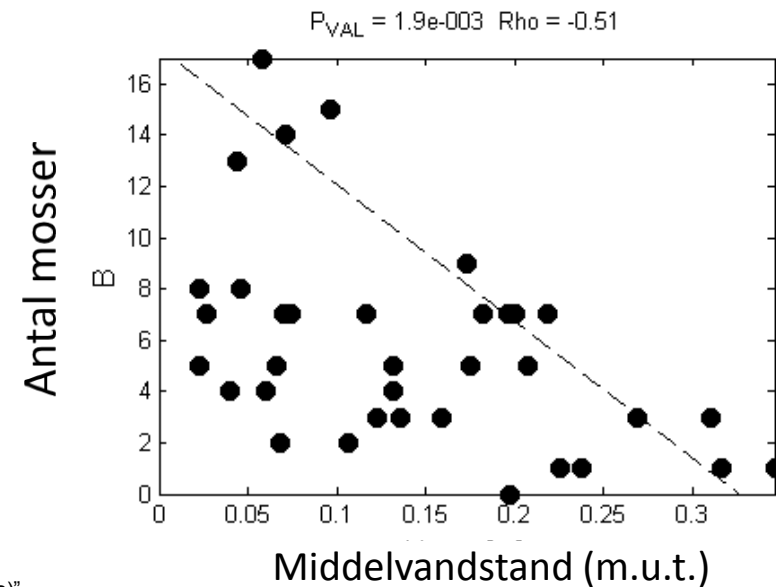
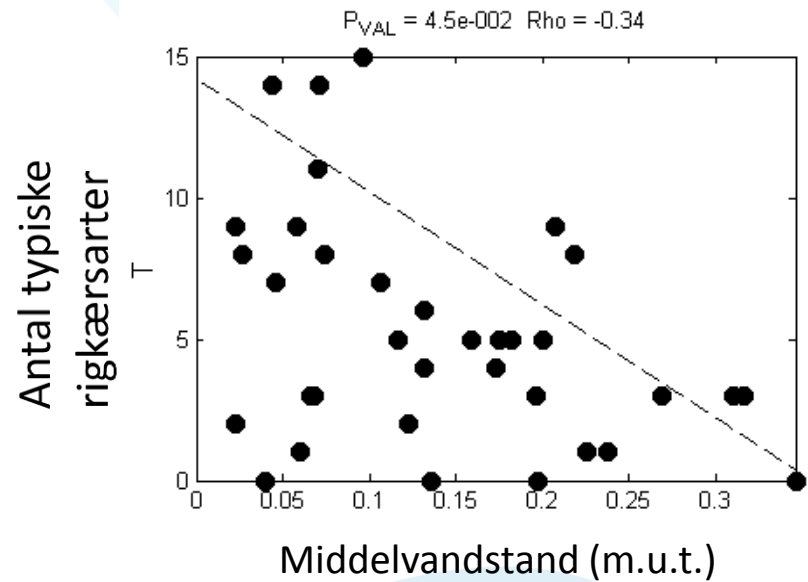


Fig. 5 Observed patterns in water level time series in Danish wetland ecosystems





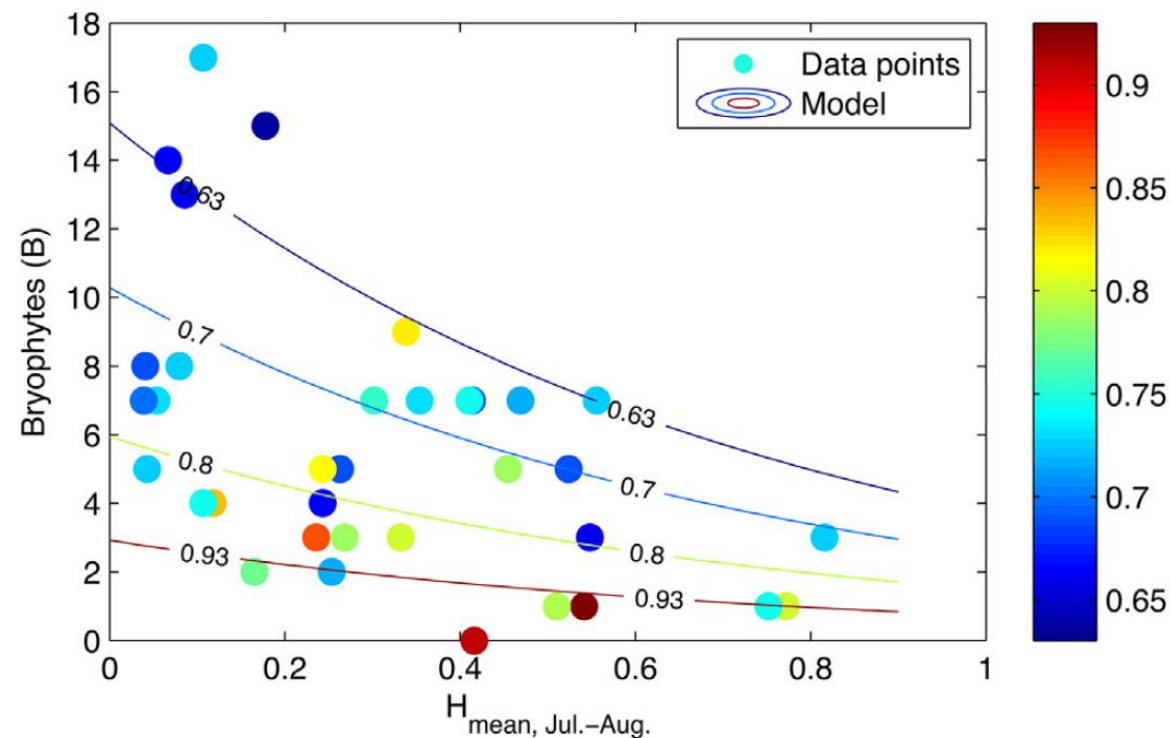
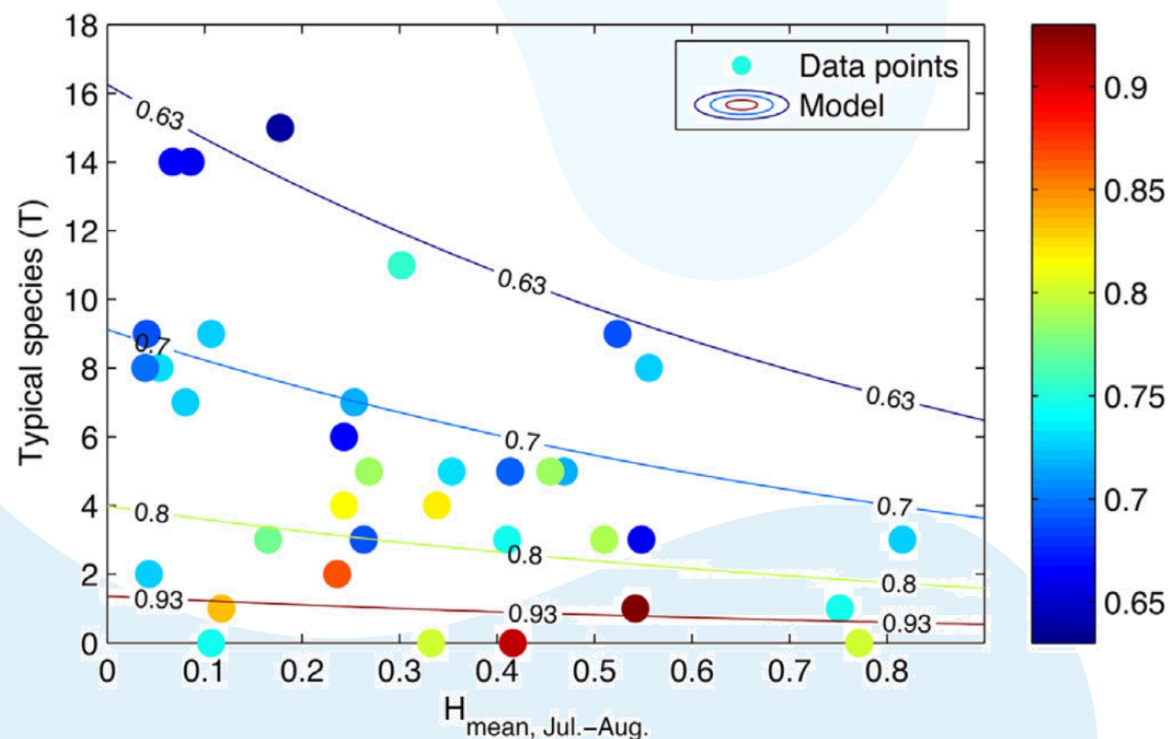
# Statistisk sammenhæng vandstand - naturkvalitet



Se evt mere i "Relations between vegetation and water level in groundwater-dependent terrestrial ecosystems (GWDTEs)"  
Ole Munch Johansen, Dagmar Kappel Andersen, Rasmus Ejrnæs, Morten Lauge Pedersen,  
Limnologia 68 (2018) 130–141

# Statistisk sammenhæng

## - det som vandstandsdata ikke forklarer om naturkvaliteten



Se evt mere i "Relations between vegetation and water level in groundwater-dependent terrestrial ecosystems (GWDTEs)"  
Ole Munch Johansen, Dagmar Kappel Andersen, Rasmus Ejrnæs, Morten Lauge Pedersen,  
Limnologia 68 (2018) 130–141



# Tålegrænsen for forskellige naturtyper og hydrologiske regimer

**Jacob Birk Jensen**



# En mulig model for tålegrænser

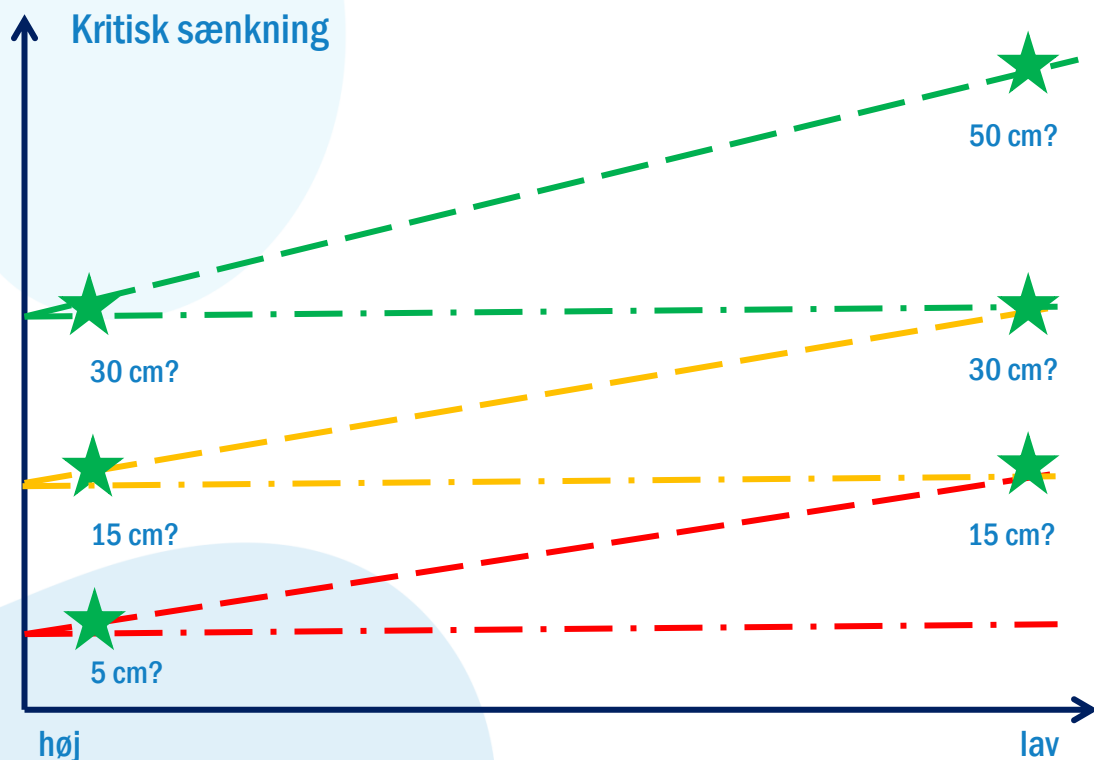
Hydrologisk regime og botanik  
+ evt. monitoring



Ustabile vandstandsforhold  
> 50 cm sommer sænkning

Stabile vandstandsforhold  
20 - 50 cm sommer sænkning

Meget stabile vandstandsforhold  
0 - 30 cm sommer sænkning



Naturkvalitet



Hvilket indikatorer kan vi  
anvende direkte ?

# Blok 2 – Fastsættelse af tålegrænser for natur

## Oplæg til gruppearbejde

- Kan naturtype/naturkvalitet være med til at sætte tålegrænser?
- Kan det hydrologisk regime være med til at sætte tålegrænser?
- Hvad er jeres holdning til de præsenterede tålegrænser – bør der laves nationale grænser?
- Giver det mening at differentiere mellem §3-natur og Natura 2000 ved fastsættelse af tålegrænse?
- Hvilken referencetilstand/periode for vandindvinding bør man anvende i forhold til fastsættelse af tålegrænser ?
- Er stigning og sænkning lige kritisk?
- I hvor stort omfang kan vi acceptere, at naturkravene styrer vandindvindingen? (almen vandforsyning, industri, landbrug)
- Skal der være enighed om brug af hydrologisk model?
- Hvilke konsekvenser skal en simuleret påvirkning over tålegrænsen have?
- Kan en positiv klimaeffekt tages i regning?
- Kan vi adskille påvirkning fra vandindvinding fra andre påvirkningsfaktorer som klima, eutrofiering, tilgroning, dræning etc.



# Blok 3

**15:40 – 16:30**

## **Monitering af aktuel tilstand og fremtidig påvirkning**

### **Formål:**

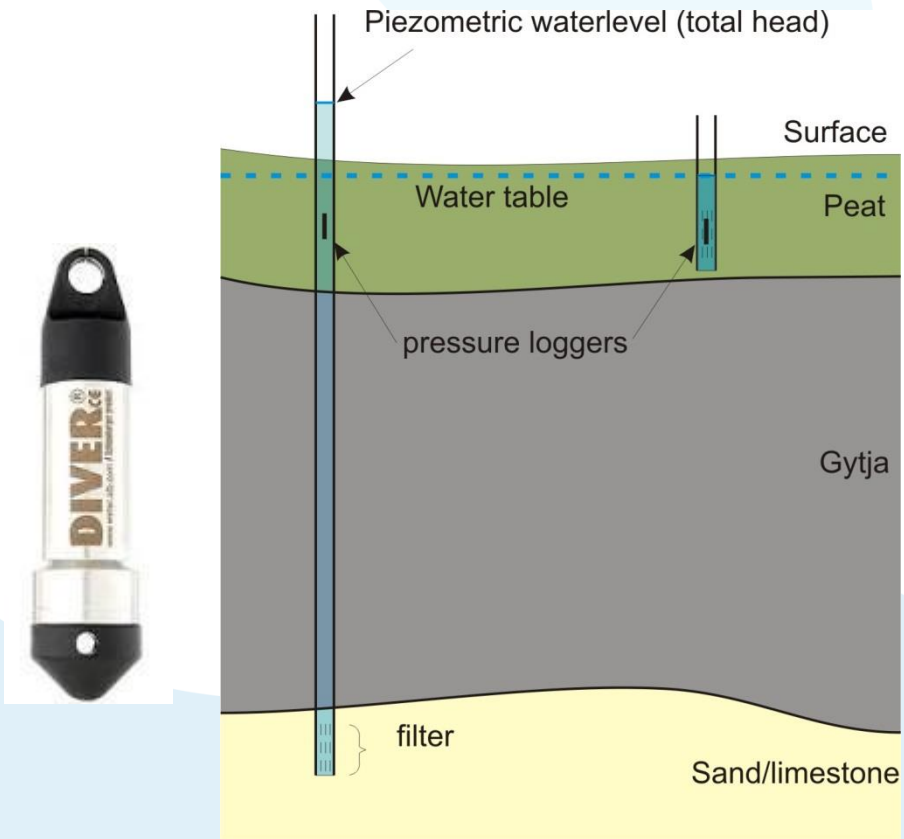
Diskutere hvad vi kan ty til når monitering bliver et vilkår. Hvilke hydrologiske og biologiske signaturer er værd at holde øje med?

### **Indhold**

- **Måling af vandstand og trykgradienter i våde naturtyper (5 min)** Ole Munch Johansen
- **Vilkår i VVM tilladelsen for HOFOR's kildepladser. Strategi for overvågning. (5 min)** Jesper Albinus
- **Hvordan dokumenterer vi en botanisk tilstandsændring (5 min)** Maren Andersen Noe, Frederikshavn Kommune
- **Diskussion og opsamling (45 min)** Morten Westergaard og Jacob Birk Jensen



# Måling af vandstand og trykgradier

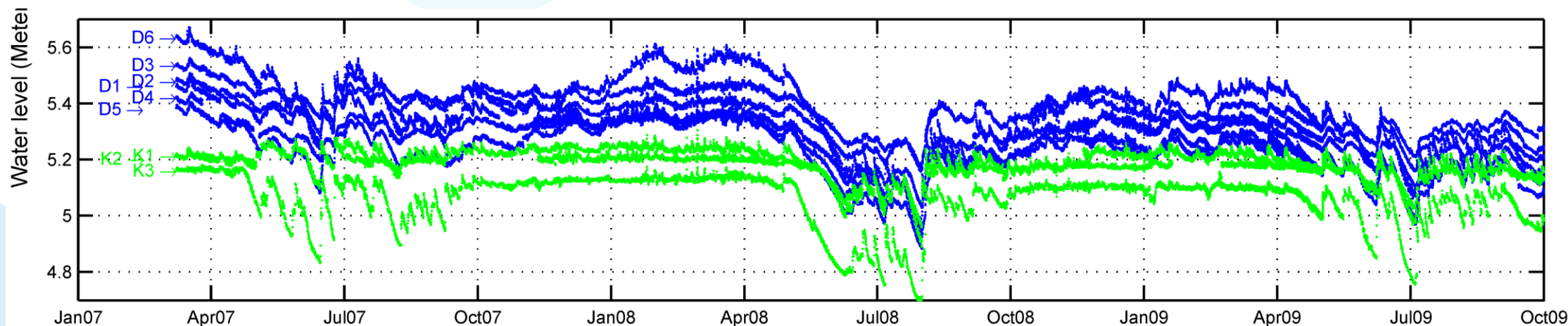


# Udstømning proportional med trykforskel

Darcy's lov:  $Q = -K \cdot A \cdot \frac{\Delta H}{\Delta X}$

Flow (eks. l/s) er proportional med hydraulisk ledningsevne (jord- og væskespecifik) og forskellen i trykniveau over en given afstand

Forskellen på trykniveau i dybden og vandstand i terræn er et udtryk for variationer i vertikal udstømning af grundvand



# Hvor/hvornår kan en påvirkning måles?

## I terræn:

I tørre perioder hvis påvirkningen er meget markant

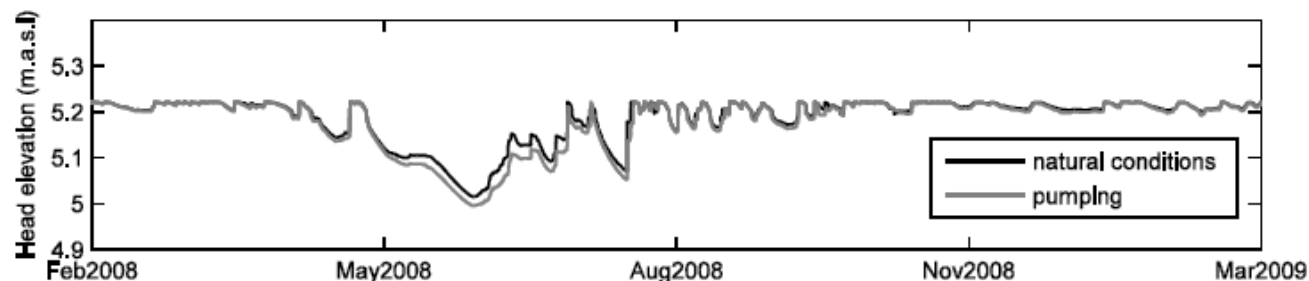
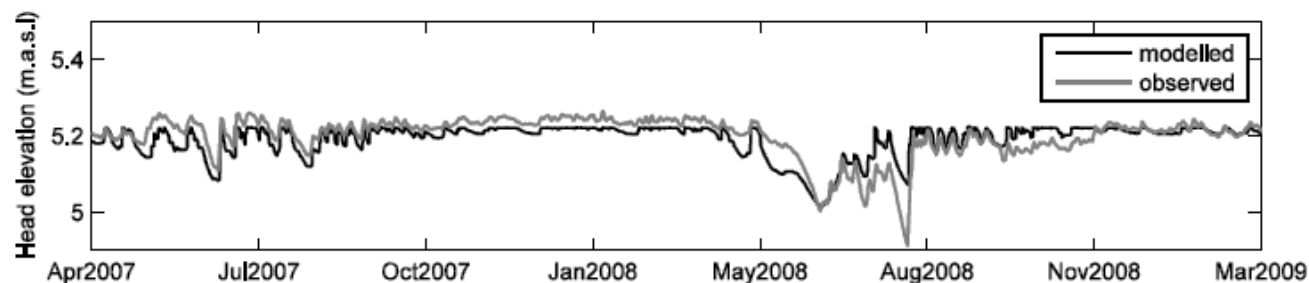
## Under ådalsmagasin

Hele året

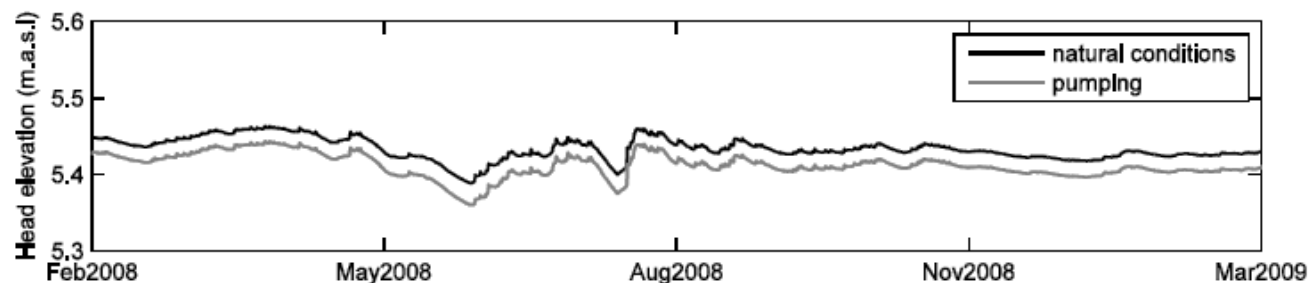
## Begge steder:

Bedre mulighed for at skelne fra naturlige fluktuationer ved at se på trykforskellen alene

Man kan næppe afgøre om et område er påvirket uden at der sker en markant ændring af oppumpet vandmængde - mål før og efter!



Ved terræn



Under ådalsmagasin





# Hvor skal pejlerør placeres?

- Ikke nær ved hydrologiske grænser (Dræn, grøfter, vandløb, søer) hvor grundvandsudstrømningen betydende for vandstanden.
- Ikke i lavninger, hvor der samler sig overfladevand under nedbør.
- I terræn, der hvor de grundvandsafhængige arter findes.
- I det første vandførende lag under de grundvandsafhængige arter
- I det påvirkede magasin mellem kilden til påvirkningen og naturlokaliteten

# Vilkår i VVM tilladelsen for HOFOR's kildepladser. Strategi for overvågning.

Jesper Albinus, COWI

# Vilkår i VVM tilladelsen for HOFORs kildepladser

## Strategi for overvågning

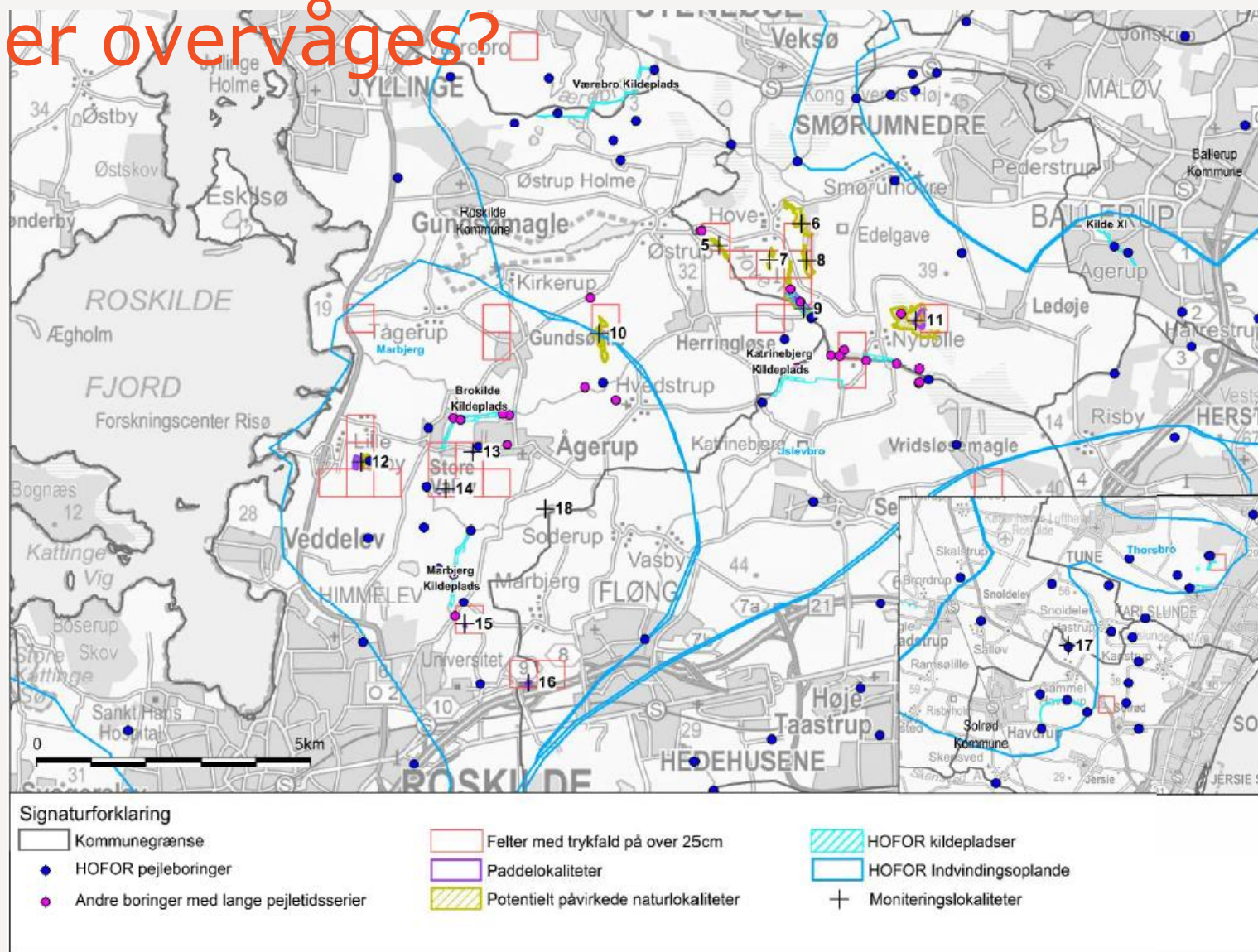
- > Muligt påvirkede naturområder iflg. grundvandsmodel
- > Korte og dybe boringer. Fortsat brug af eksisterende dybe boringer
- > Vurdering af geologisk lagfølge og topografi samt eksisterende monitorering
- > Besigtigelse, adgangsforhold, lodsejeraccept. Planlagte anlægsarbejder!!
- > Forslag til placering af dybe/korte boringer
- > Godkendelse af kommuner
- > Udførelse, tinglysning
- > Montering af loggere
- > Evaluering, løbende
- > Flora/fauna genbesøges?





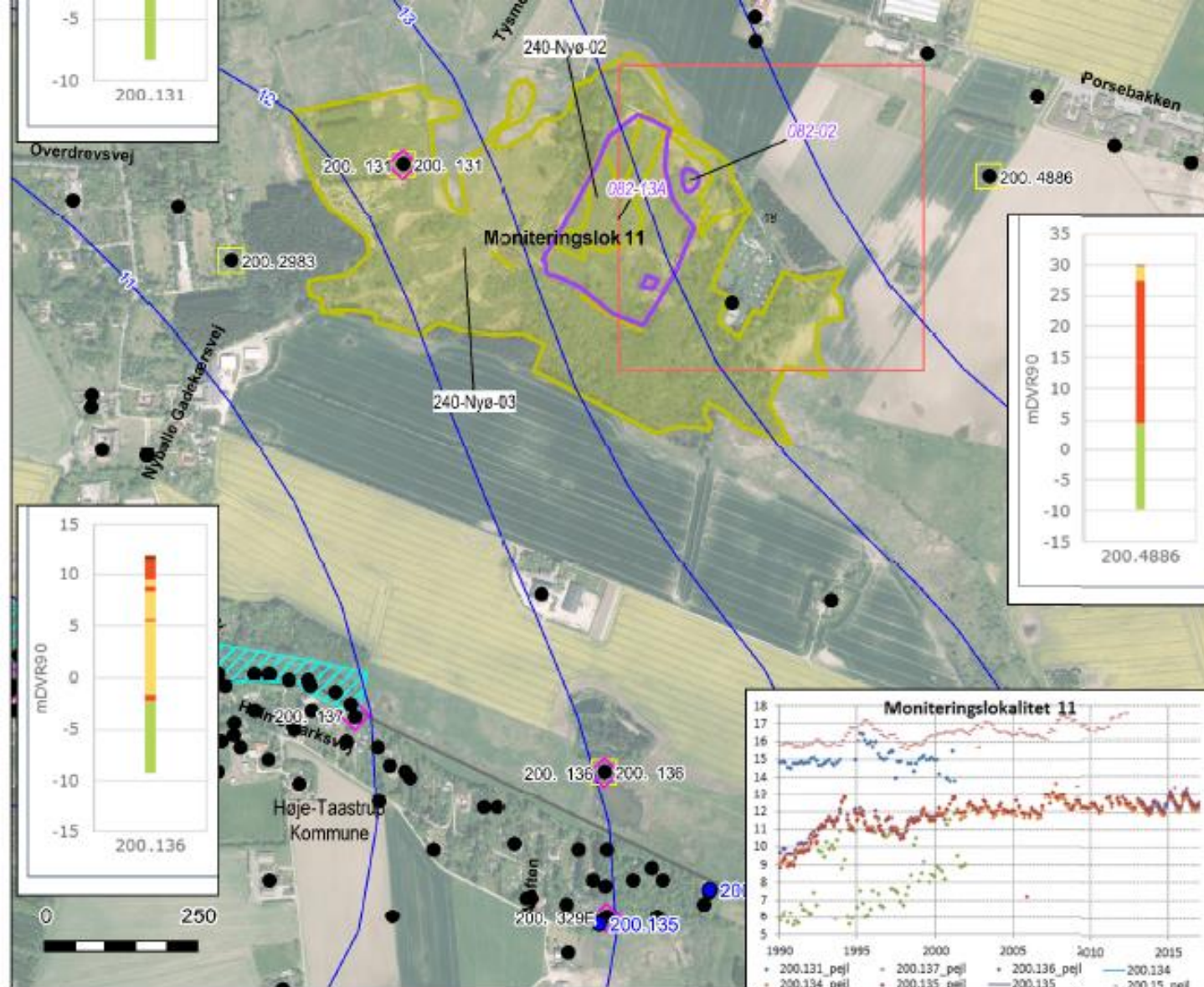
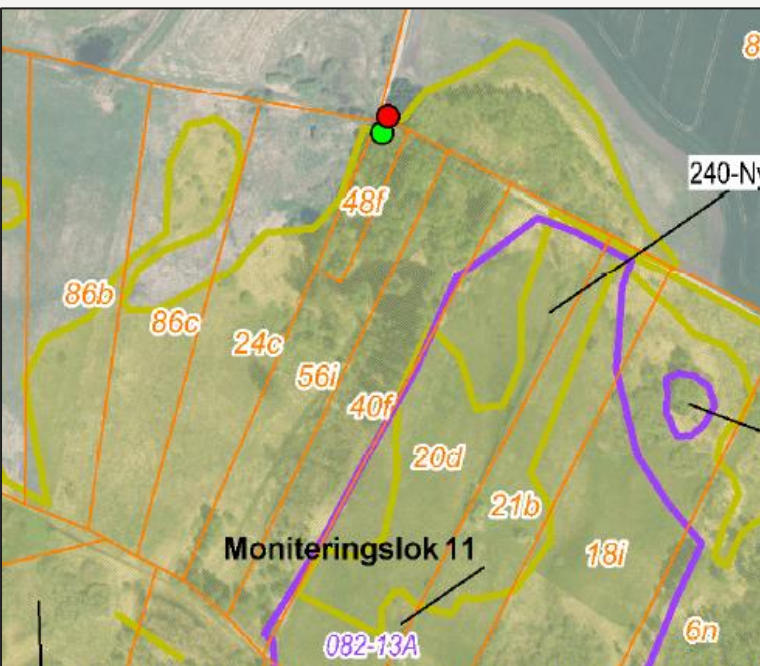
# Hvilke naturområder overvåges?

Områder hvor grundvandsmodellen viser en trykændring >25 cm i det terrænnære/sekundære grundvandsmagasin





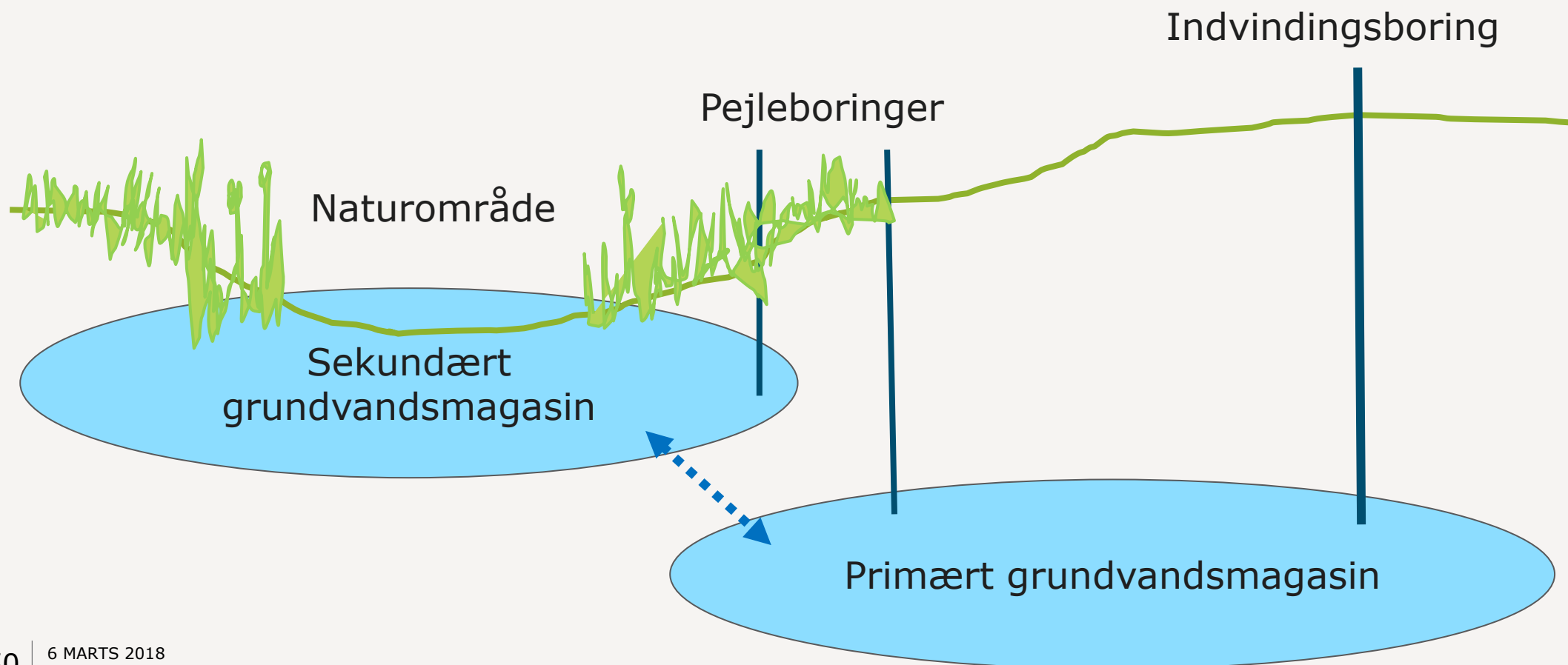
# Eksempel på lokalitetskort



## Signaturforklaring

- Kommunegrænse
- Boringer fra Jupiter
- HOFOR pejleboringer
- Andre boringer med lange pejetidsserier
- Felter med trykfald på over 25cm
- Paddelokaliteter
- Potentielt påvirkede naturlokaliteter
- HOFOR kildeplads

# Princip for fremtidig overvågning af HOFOR indvinding





# Hvor tæt på et vådområde bør man monitere?

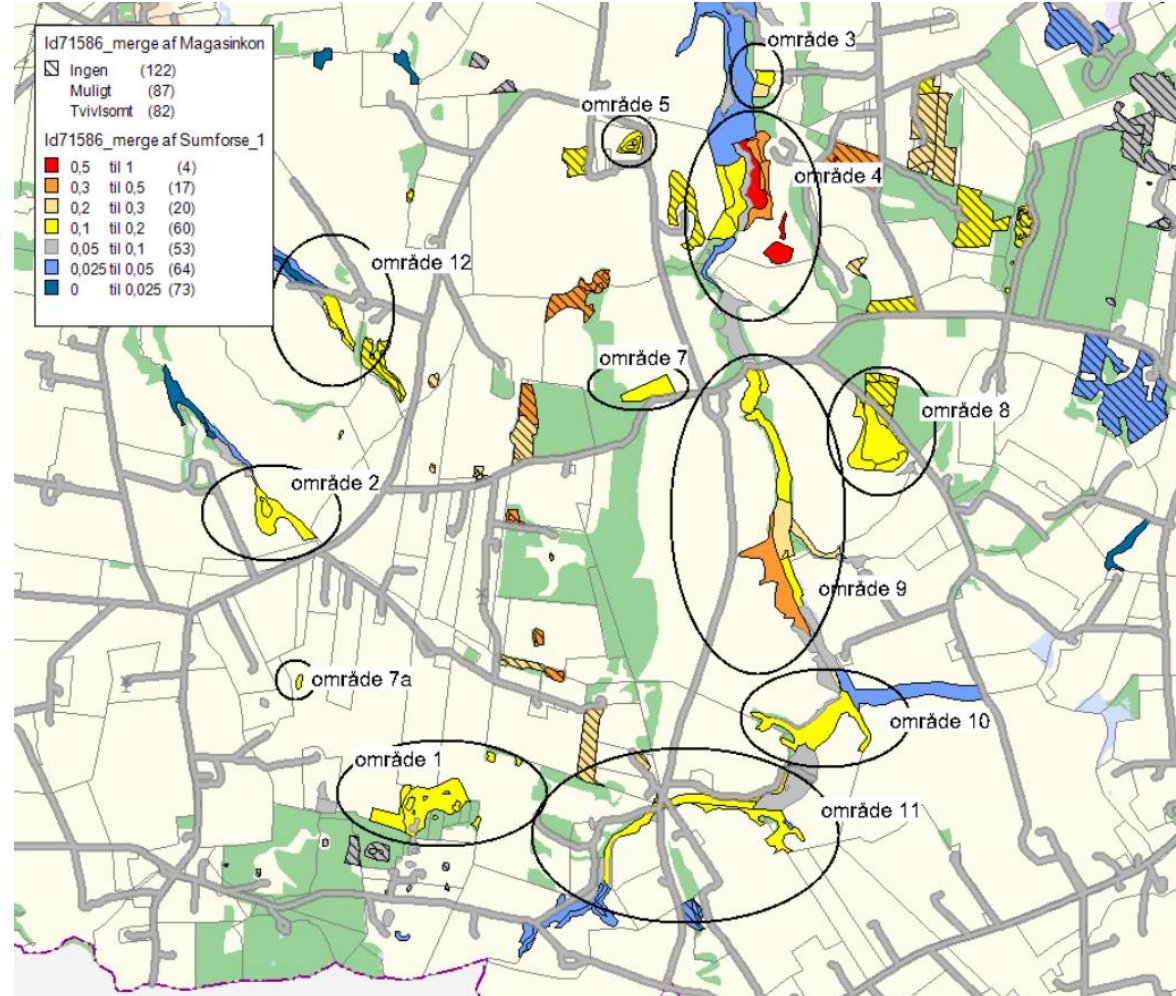


# Hvordan dokumenterer vi en botanisk tilstandsændring ?

Maren Andersen Noe, Frederikshavn Kommune



# Hvordan dokumenterer vi botanisk tilstandsændring? (Maren Andersen Noe, naturmedarbejder i Frederikshavn Kommune)





Jeg udvalgte naturlokaliteter med højest naturværdi til monitorering



- Opsætning af monitoringsboringer + dokumentationscirkler. Nogle steder kun dokumentationscirkler

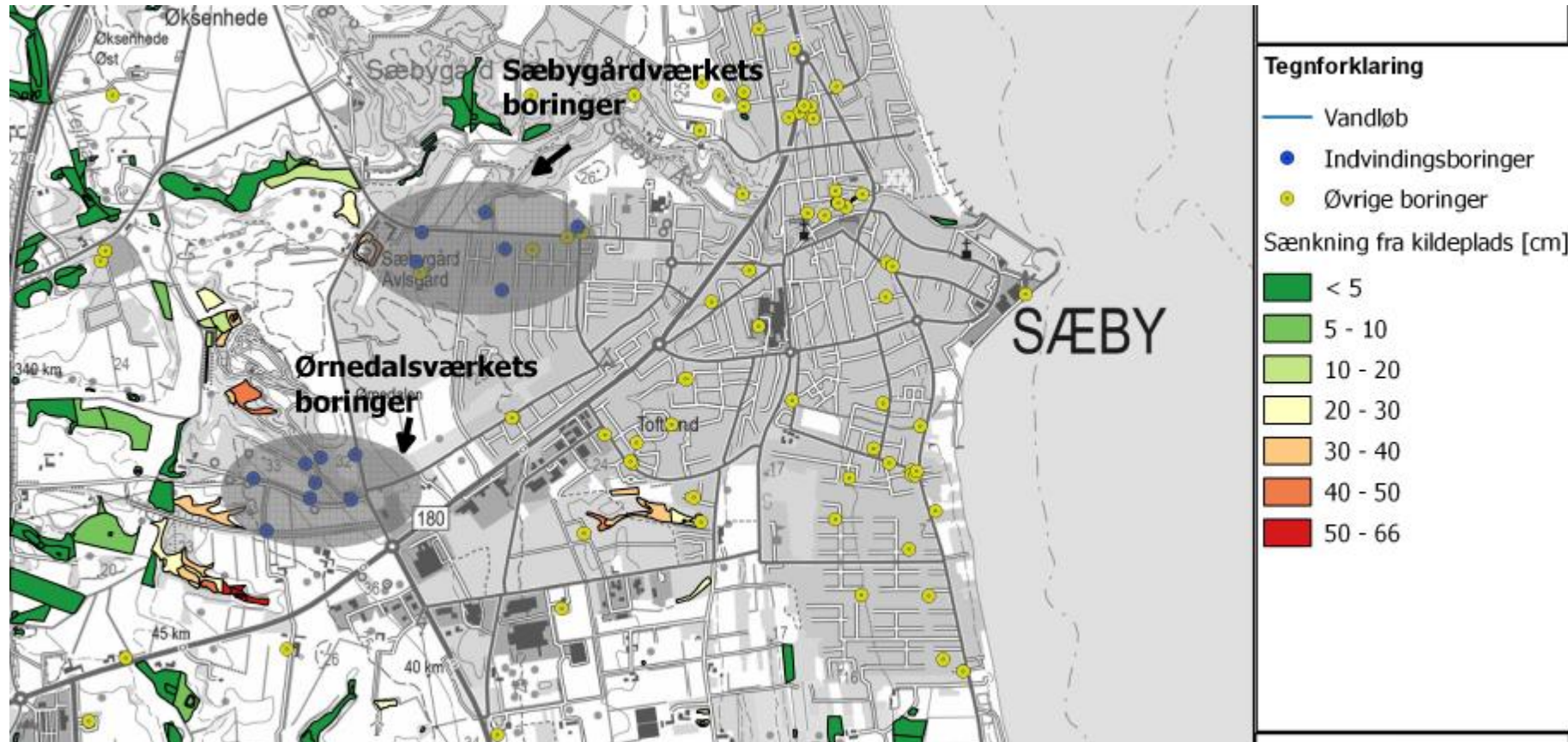
- Botanisk monitoring hvert/ hvert andet år, for at dokumentere ændring i antallet af fugtigbundsarter

# Problemer ved metode

1. Problemet med dokumentationscirkler er, at der kun registreres tilstede/ ikke-tilstede
2. Naturkvalitet er ikke nødvendigvis udtryk for grundvandsafhængighed



Jeg har fokuseret på lokaliteter med mange ”grundvandsarter” i stedet for naturkvalitet



ART/ dansk	Naturtype	Indikerer
Alm. star	rigkær/fattigkær	(grundvand)
Blågrøn star	rigkær	
Blågrå siv	kildevæld	grundvand
Bukkeblad	rigkær/ kildevæld	lav næringstilgængelighed
Butblomstret siv	rigkær	grundvand
Djævelsbid	rigkær	lav næringstilgængelighed
Dværgstar	rigkær	grundvand
Elfenbenspadderok	kildevæld	grundvand
Engtroidurt	rigkær	grundvand
Fåblomstret kogleaks	rigkær	grundvand
Glanskapslet siv	kildevæld	grundvand
Grøn star		grundvand
Gråstar	fattigkær	
Hirsestar	fattigkær	
Hjertegræs	rigkær	høj pH, lav næring
Kildesyre	kildevæld	grundvand
Kragefod	fattigkær	
Krognæb star	rigkær	grundvand
Kærfladstjerne	rigkær/ kildevæld	grundvand
Kærranunkel	kildevæld/fattigkær	grundvand
Kærsnerre	fattigkær	
Kærtrehage	rigkær/ kildevæld	grundvand
Kødfarvet gøgeurt	rigkær	grundvand
Leverurt	rigkær	grundvand
Loppestar	rigkær	grundvand

Nedløbende bryum	kildevæld	grundvand
Skedestar	rigkær	grundvand
Smalbladet kæruld	rigkær	lav næringstilgængelighed
Spids spydmos	kildevæld	(grundvand)
Stor vandarve	kildevæld	grundvand
Sumpfladstjerne	kildevæld	
Sumphullæbe	rigkær/ kildevæld	grundvand
Sump-snerre	rigkær	
Tormentil	rigkær	lav næringstilgængelighed
Trævlekrone	rigkær/ kildevæld	grundvand
Tuekogleaks	fattigkær	
Tvebo baldrian	rigkær/ kildevæld	grundvand
Tvebo star	rigkær	grundvand
Tyk nerveløs	kildevæld	grundvand
Tykskulpet brøndkarse	kildevæld	grundvand
Tyndskulpet brøndkarse	kildevæld	grundvand
Vandkarse	kildevæld	grundvand
Vandnavle	fattigkær	
Vibefedt	rigkær/ kildevæld	grundvand
Vinget perikon	kildevæld	grundvand



- Dog stadig et problem,  
at arterne skal forsvinde  
helt før det registreres

<i>campylium protensum</i>	rigkær	grundvand
<i>campylium stellatum</i>	rigkær/ kildevæld	grundvand
<i>Cratoneuron filicinum</i>	kildevæld	grundvand
<i>Ctenidium molluscum</i>	rigkær	kalk
<i>Dicranum bonjeanii</i>	rigkær	grundvand
<i>Fissidens adianthoides</i>	rigkær	kalk
<i>Limprichtia cossonii</i>		
<i>Pallustriella commutata</i>	kildevæld	grundvand
<i>Pallustriella falcata</i>	kildevæld	grundvand
<i>Philonotis calcarea</i>	kildevæld	grundvand
<i>Philonotis fontana</i>	kildevæld	grundvand
<i>Scorpidium cossonii</i>	rigkær/ kildevæld	grundvand
<i>Sphagnum teres</i>	rigkær	grundvand
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	rigkær	grundvand
<i>Tomentypnum nitens</i>	rigkær/ kildevæld	grundvand





Den optimale metode?:

- Transekt med pin-point registrering
- Analyse af frekvensen af grundvandsarter

Problemer:

- Tidskrævende
- Dyrt at få analyseret data, da vi ikke umiddelbart selv kan gøre det

# **Blok 3 – Monitering af aktuel tilstand og fremtidig påvirkning**

## Oplæg til gruppearbejde

- **Bør der foregå mere systematisk overvågning end der gør i dag?**
- **Hvad giver mening at overvåge?**
- **Hvilke monitoringsvilkår kan med fordel stilles?**
- **Hvor mange års monitering skal man have gennemført, før en vurdering af hydrologisk og biologisk sammenhæng kan foretages?**
- **Hvordan sikres det at man kan skelne påvirkning fra vandindvinding fra variationer der skyldes nedbør og sæsonudsving?**
- **Hvordan sikrer vi en fælles forståelse for, hvornår monitering giver mening, og hvornår det ikke gør?**
- **Hvor ofte skal man monitere naturtilstanden (flora/fauna)?**