Partnerskabsprojekt

Opstartsmøde

SEGES, Brønderslev Kommune, Agillix, NIRAS

Opstartsmøde: Tirsdag den 11. august 2026



STØTTET AF

Planteafgiftsfonden

NIRAS

Opstartsmøde

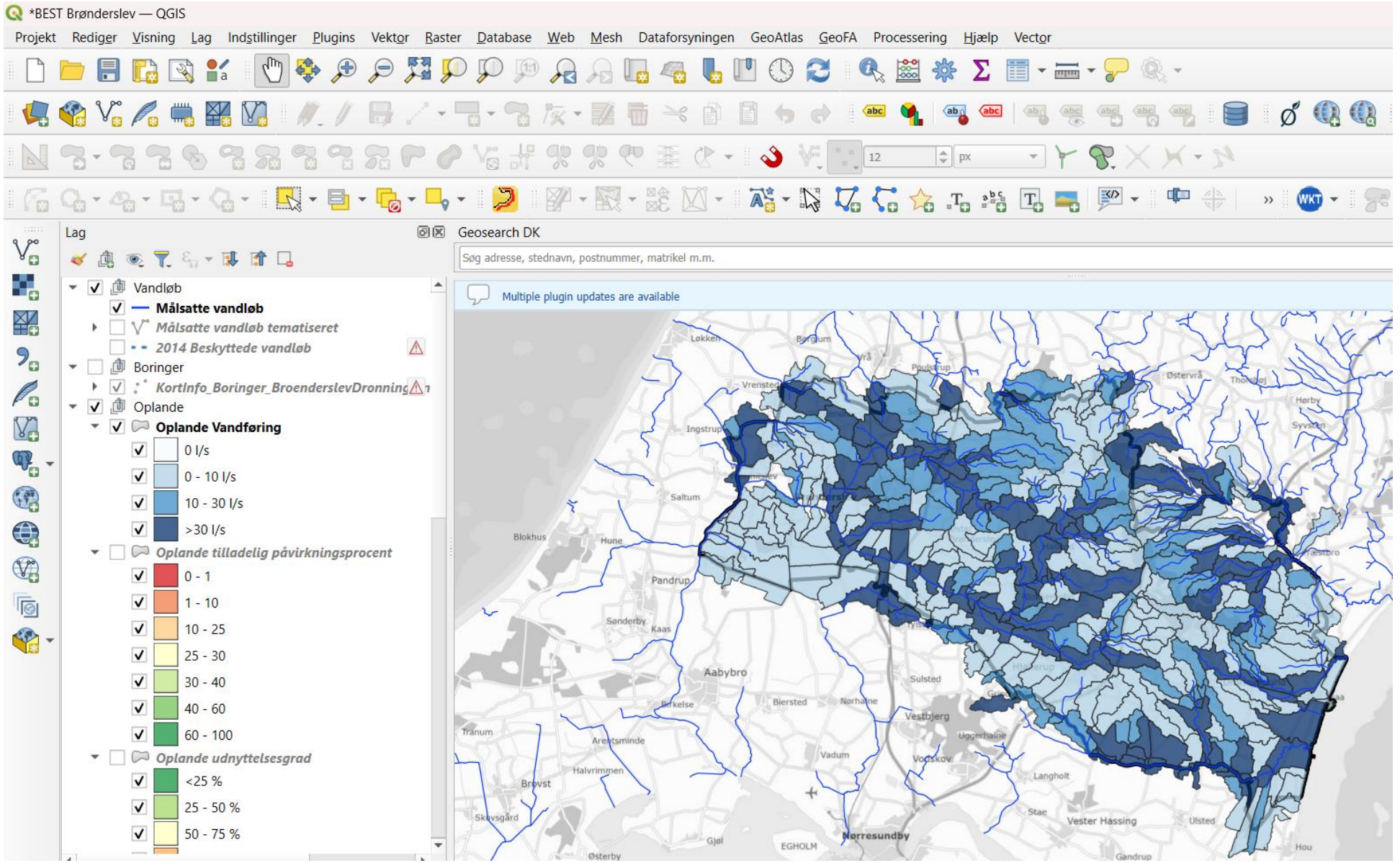
Dagsorden

10:00 – 10:15:	Velkommen og præsentation af deltagere (alle)
10:15 – 10:35:	Præsentation af rammerne for projektet og det vi har lovet at levere (SEGES)
	Spørgsmål
11:35 – 11:45:	Tanker og ønsker til projektet (Brønderslev Kommune)
10:45 – 11:15	Indledende tanker og plan for arbejdet (NIRAS)
	Projekt 101341 – Vandløb og monitering
11:15 – 11:25	Pause
11:25 – 12:00	Indledende tanker og plan for arbejdet (NIRAS)
	Projekt 104209 – Prøvepumpningsforsøg i to case-områder
	Spørgsmål og diskussion
12:00 – 12:30	Frokost hos NIRAS

Vandløb



Vandløbssituationen i Brønderslev Kommune



0,46% påvirkning fra markvandingsboring

NMK-42-00515 11.juli 2017

- Miljø- og Fødevareklagenævnet finder ikke, at Billund kommune har foretaget en tilstrækkelig, konkret vurdering af, om indvinding af 12.000 m3 grundvand fra boringen med DGU nr. 114.1085 vil medføre en forringelse af tilstanden i Nordre Kanal/Simmelbæk.
- **Kommunens vurdering af, at den tilladte indvinding ikke vil forringe tilstanden i vandløbet er alene begrundet med, at indvindingen udgør 0,46 % af den kumulative påvirkning af medianminimumsvandføringen for vandløbet, hvilket er mindre end den beregningsmæssige usikkerhed på 1 % for den kumulative påvirkning.**
- **Nævnet finder, at kommunen i sin vurdering ikke har taget stilling til, hvad en indvinding på 0,46 % af medianminimumsvandføringen, i sig selv eller i kumulation med øvrige tilladte indvindinger, vil betyde for vandløbet.**
- Nævnet bemærker i den forbindelse, **at beregning af den kumulative effekt ved vandindvinding netop skal tage højde for, at et større antal mindre indvindinger, som enkeltvis kan være ubetydelig i forhold til påvirkning af vandføringen i et vandløb, samlet set kan være betydelige, og derved påvirke et vandløbs vandføring væsentligt.**
- Miljø- og Fødevareklagenævnet finder herefter, at det ikke kan konkluderes, at der ikke sker en forringelse af vandløbets tilstand alene fordi påvirkningen af medianminimumsvandføringen fra den enkelte indvinding ligger inden for den beregningsmæssige usikkerhed for den samlede påvirkning af medianminimumsvandføringen. Nævnet bemærker i den forbindelse, at den oplyste beregningsmæssige usikkerhed på 1 % i forhold til påvirkning af medianminimumsvandføringen er gældende for såvel påvirkningen fra den enkelte indvinding, som for den kumulative påvirkning af medianminimumsvandføringen fra alle indvindingerne i oplandet, og at **usikkerheden på 1 % kan påvirke resultatet i både opadgående og nedadgående retning.**
- **Miljø- og Fødevareklagenævnet konstaterer, at kommunen ikke i sin afgørelse har foretaget en konkret vurdering af, om indvindingen vil medføre en forringelse af grundvandsforekomstens tilstand.**
- Miljø- og Fødevareklagenævnet finder på denne baggrund og efter en samlet vurdering, at **Billund Kommunes afgørelse lider af væsentlige retlige mangler, og nævnet ophæver og hjemviser som følge heraf tilladelsen til kommunens fornyede behandling.**

Dette betyder at afskæringskriterier på eksempelvis mindre end 10% af en given vandføring ikke kan anvendes som udgangspunkt for hvornår der ikke skal foretages en vurdering

Stadfæstelse af afslag på tilladelse til etablering af boring og indvinding til markvanding

MFKN 21/01949 25. oktober 2023

Det fremgår af MiljøGIS for vandområdeplaner 2021-2027, at **Rødå er målsat til god økologisk og kemisk tilstand**. Det fremgår endvidere, at den samlede økologiske tilstand for vandløbet på strækningen syd for klagers ejendom er dårlig, idet tilstanden for kvalitetselementet for fisk er dårlig, mens tilstanden for kvalitetselementerne smådyr, planter og alger er god og tilstand for nationalt specifikke stoffer er ukendt. Den kemisk tilstand er ukendt.

For så vidt angår påvirkningen af Rødå fra indvindingen fremgår det af afgørelsen, **at etablering af en ny boring** med en fremtidig indvinding på 48.000 m^3 vand pr. år **vil medføre en reduktion af medianminimumsvandføringen i Rødå på 1,11 %**. Det fremgår af BEST-rapporten, at medianminimumsvandføringen i Rødå i **kumulation med andre indvindinger samlet bliver reduceret med 27,79 %.**

Uddybende fremgår det af notatet, at fisk i forbindelse med lav vandføring eller udtørring måske kan nå at vandre nedstrøms vandløbet i tide, men at de risikerer at blive fanget i mindre vandfyldte partier, hvor de er let bytte for fugle, rovfisk, mink og andre fjender. **Hvis et vandløb jævnligt oplever sommerudtørringer, vil ørredbestanden ifølge kommunen hurtigt svinde ind. Selv når vandløbet ikke udtørrer, vil forholdene for fisk klart forringes i perioder med meget lav vandstand.** På den baggrund er det Aabenraa Kommunes vurdering, at vandindvinding i Rødås opland bør begrænses, og at **kumulativ indvinding hvor påvirkningsprocenten overstiger 10 % af medianminimumsvandføringen, medfører en betydeligt øget risiko for, at Rødå ikke kan opnå målopfyldelse**.

Endelig fremgår af afgørelsen, at det således er Aabenraa Kommunes vurdering, at **indvindingen vil medføre en betydeligt øget risiko for, at Rødå ikke kan opnå målopfyldelse, idet indvindingen vil medføre en reduktion af medianminimumsvandføringen**.

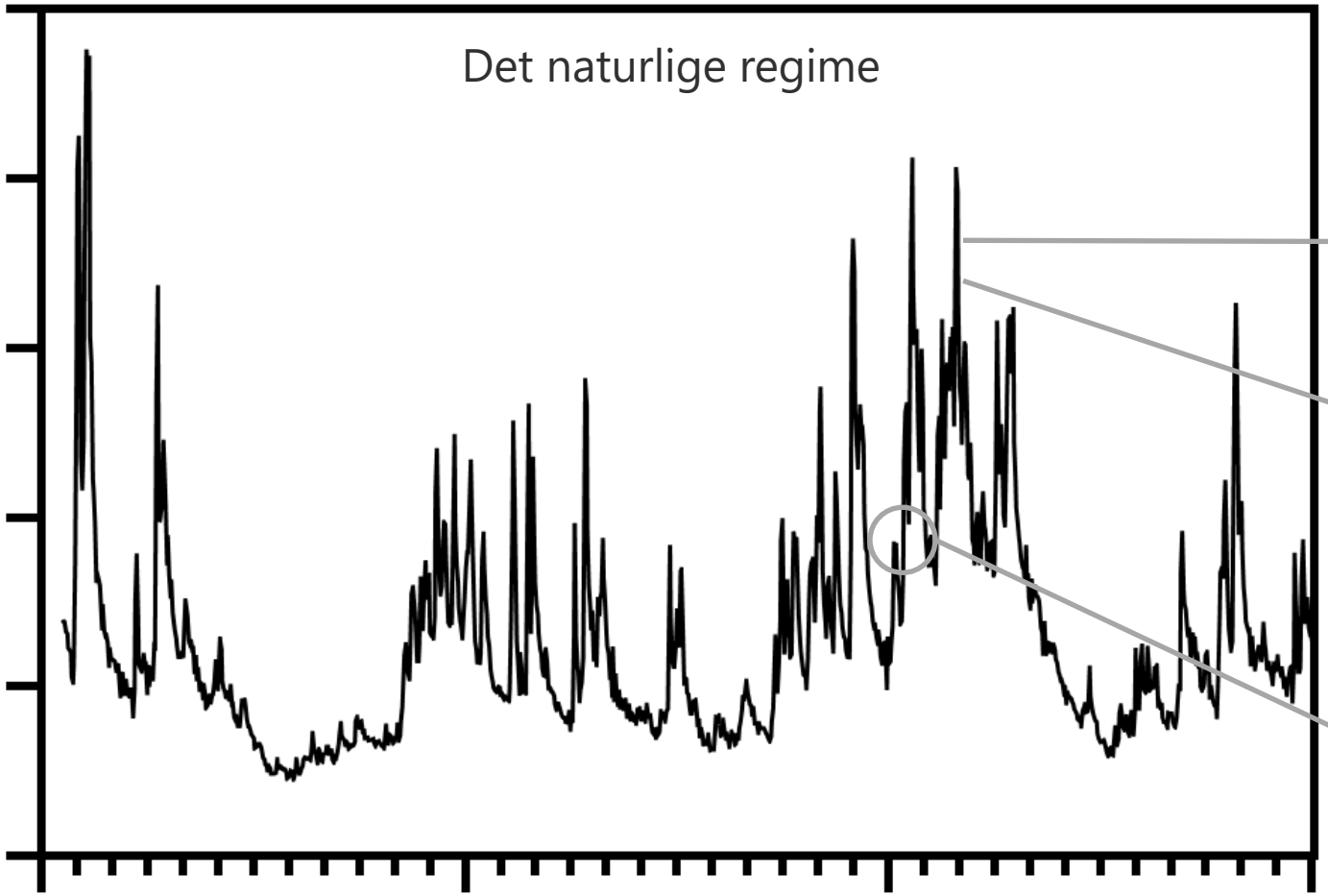
I forhold til målopfyldelse efter vandområdeplanen konstaterer Miljø- og Fødevareklagenævnet, at **målsætningen for Rødå ikke er opfyldt**, idet tilstanden for kvalitetselementer for **fisk er dårlig**, hvilket er den laveste klasse.

Flertallet er endvidere enigt i Aabenraa **Kommunes biologiske vurdering af, at periodisk begrænset vandføring i vandløbet er en betydende faktor** i forhold til Rødås manglende målopfyldelse, og at en reducering af vandføringen vil medføre en negativ påvirkning af kvalitetselementet for fisk. Flertallet har i vurderingen heraf lagt vægt på, at det fremgår af oplysningerne i fiskeplejeplanen og data fra målestationerne i vandløbet, at **vandføringen i Rødå særligt i sommerperioden er begrænset**, samt at Rødå ifølge kommunen udtørrer i nedbørsfattige somre. Efter flertallets opfattelse kan det dermed lægges til grund, at Rødå har perioder med begrænset vandføring.

Videre har flertallet lagt vægt på, at en **begrænset vandføring kan udgøre et problem i forhold til fisks mulighed for at gyde, yngle og vandre samt for antallet af standpladser og skjulesteder**. Det vil herudover kunne medføre en højere vandtemperatur og et lavere iltindhold i vandet. En lav vandføring vanskeliggør dermed leveforholdene for fisk i vandløbet, og **en reduktion af en i forvejen lav vandføringen vil forstærke dette**.

Herudover har flertallet også lagt vægt på, at indvindingen **delvist vil ske i de perioder henover sommeren, hvor vandføringen er mindst i Rødå, og hvor påvirkningen af fisk dermed sandsynligvis er størst**

Vandføringens betydning for biologien #1



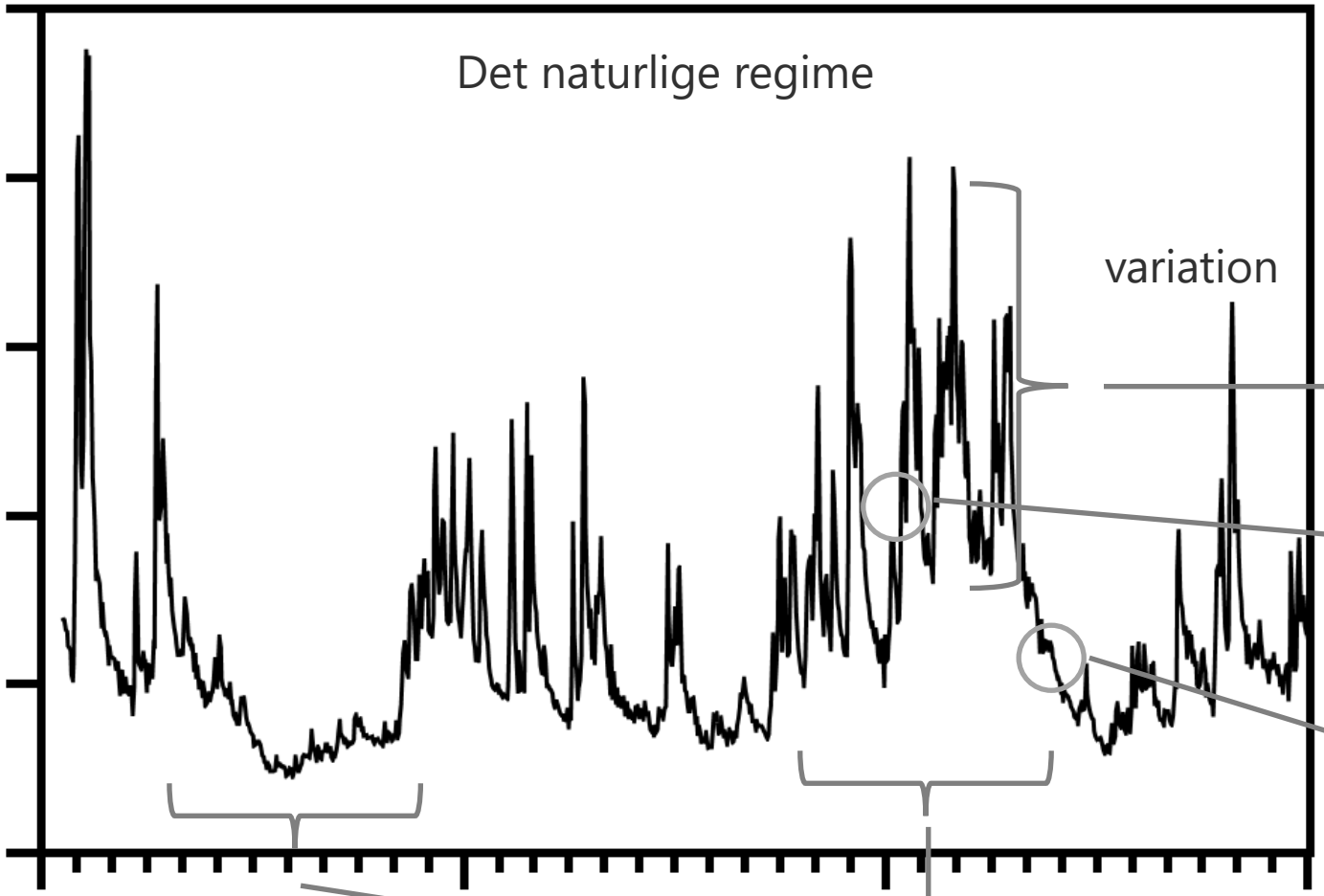
Økologiske forbindelser

Horisontale forbindelser åbnes
Ådalens habitater bringes i spil

Vandring på langs i vandløbene

Spredning

Vandføringens betydning for biologien #2



variation

Biologiske processer / livscyklus

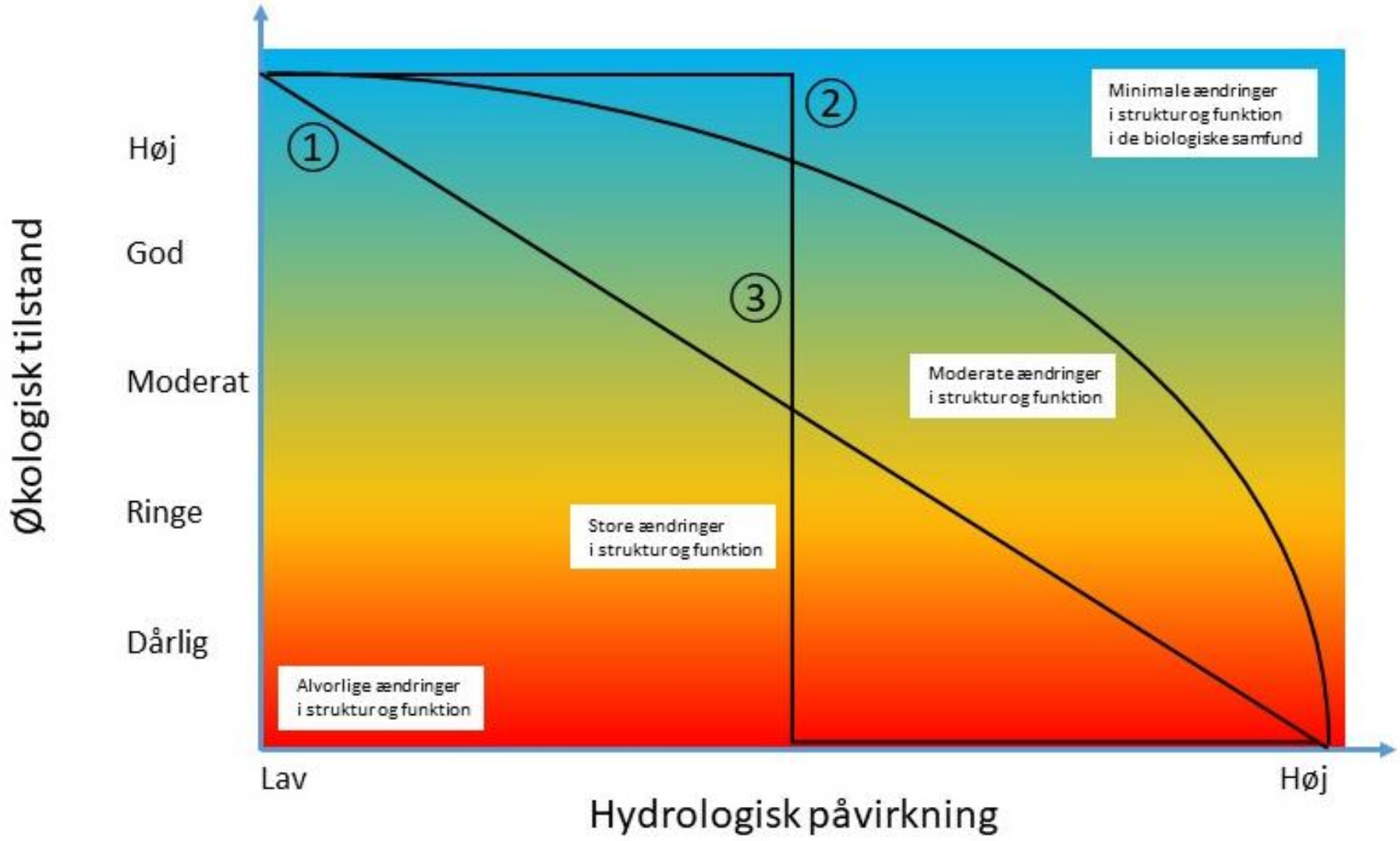
Gydning
Klækning
livsstadier

Reproduktions
"trigger"

Timing og varighed af
lav vandføring

Sæsonvariation
Forudsigelighed

Påvirkning af vandløbenes organismer



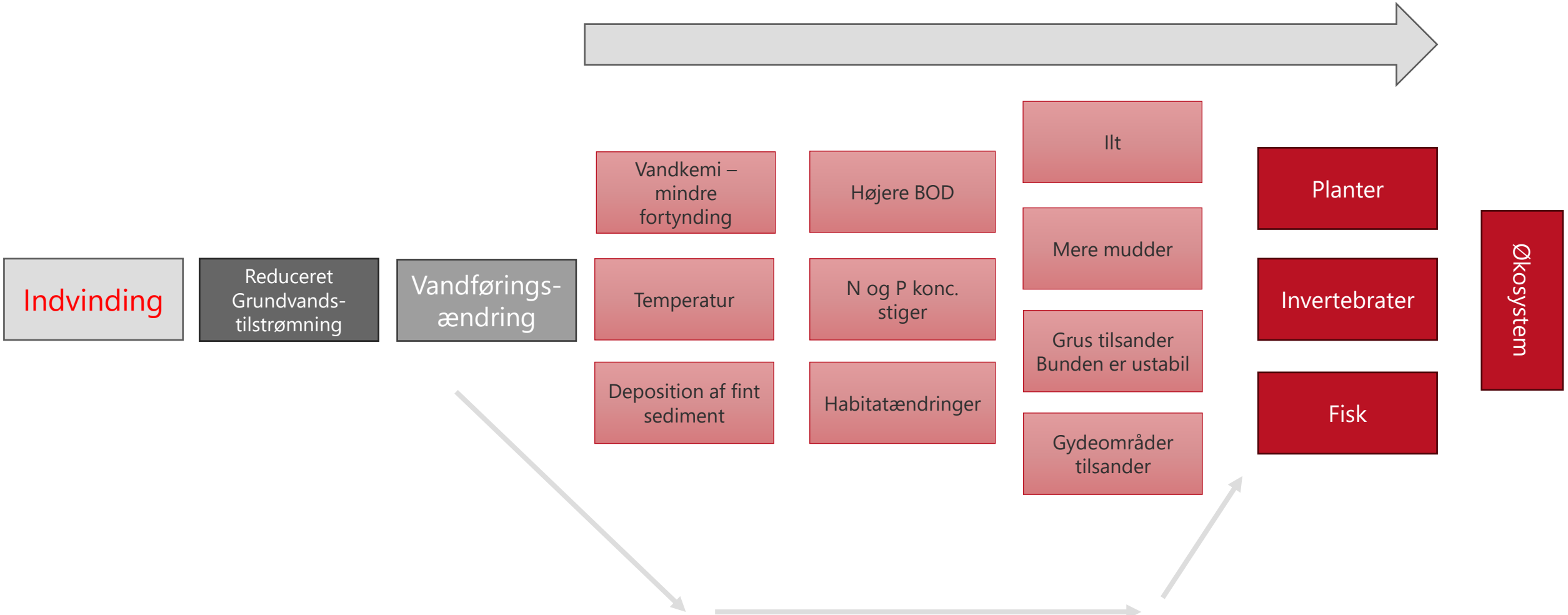
Fastsættelse af tilladelige vandføringsreduktioner

UK - Ekspertvurderingssystem

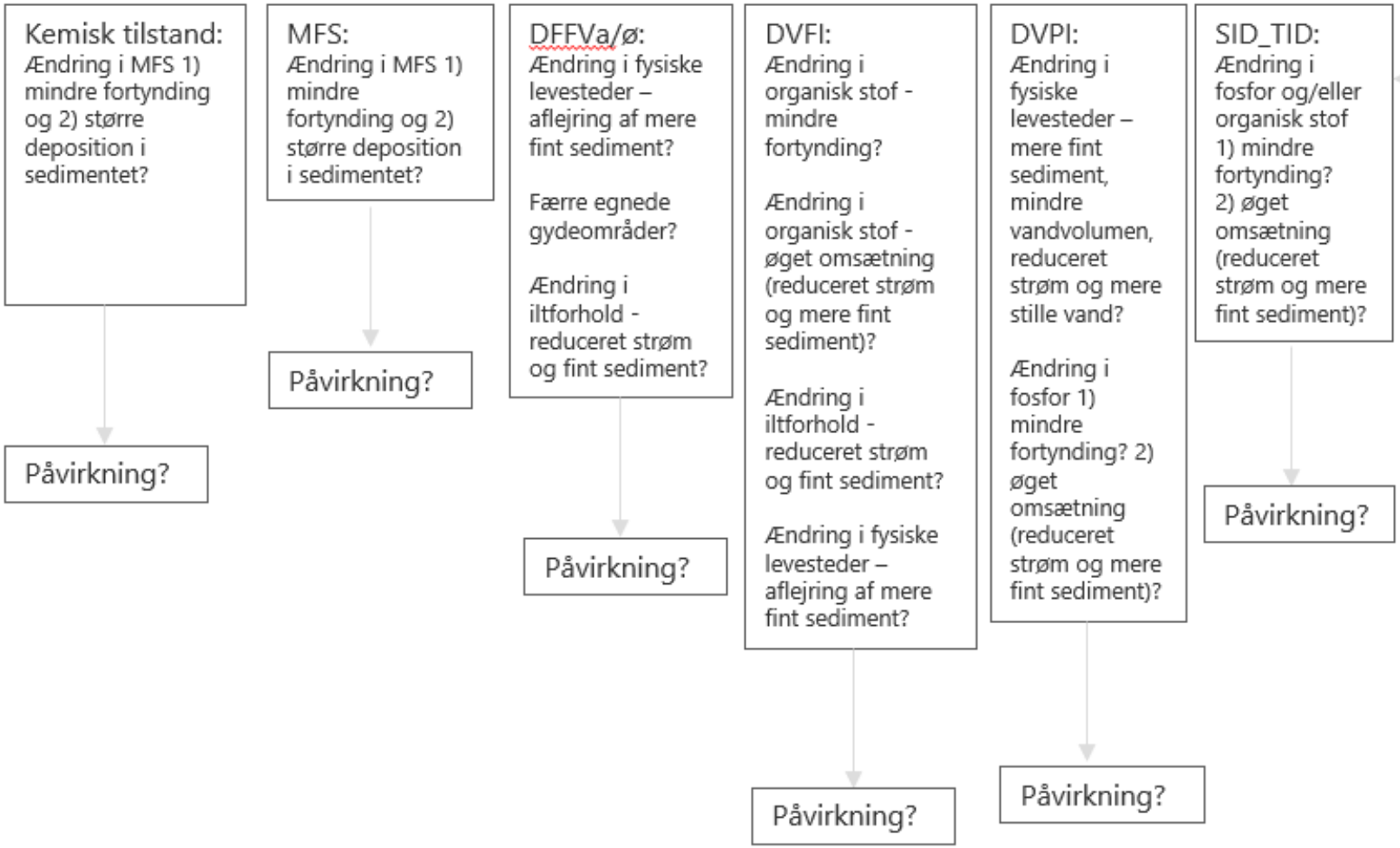
Table 31: Water resources standards for rivers and Good Status					
Types	**Season**	**Flow > QN60**	**Flow > QN70**	**Flow > QN95**	**Flow < QN95**
	(% change allowed from the natural flow)				
A1	April –Oct	30	25	20	15
	Nov –March	35	30	25	20
A2 (downstream), B1, B2, C1, D1	April –Oct	25	20	15	10
	Nov –March	30	25	20	15
A2 (headwaters), C2, D2	April –Oct	20	15	10	7.5
	Nov –March	25	20	15	10
Salmonid spawning and nursery areas (not Chalk rivers)	April –Oct	25	20	15	10
	Nov –March	20	15	flow > QN80 10	Flow < QN80 7.5

Kilde: UK TAG 20006

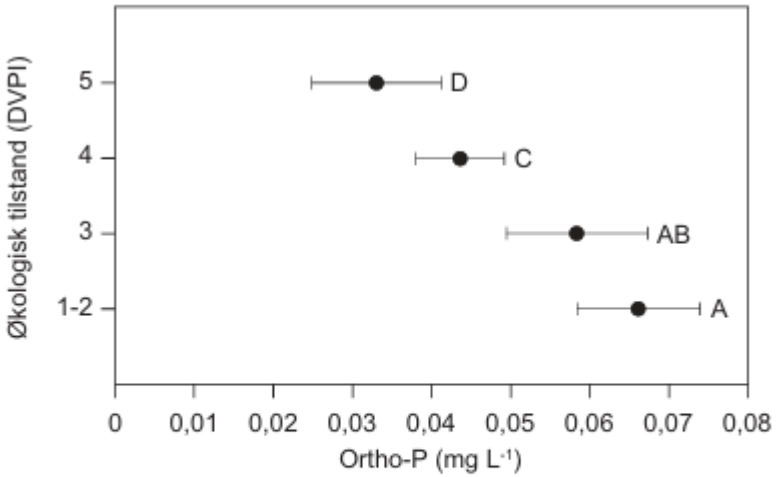
"Environmental flows"



Vandløbsvurderinger – hvad er det vi vurderer

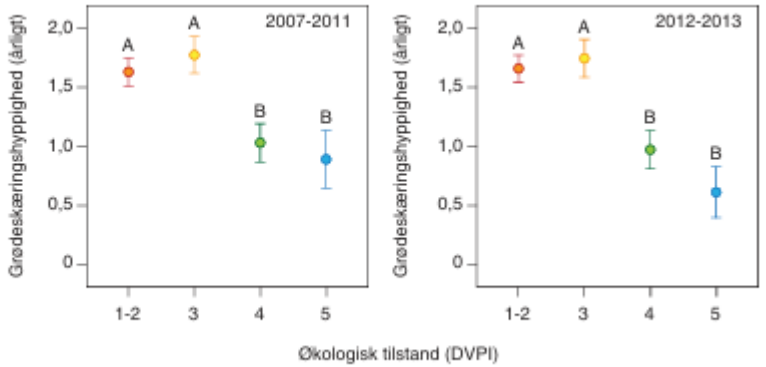


DVPI - målopfyldelse



Figur 5.17. Middelkoncentrationer (±95 % konfidensgrænser) indholdet af uorganisk fosfor ortho-P () i vandløbsvandet og økologisk tilstand i vandløb vurderet med Dansk Vandløbsplanteindeks (DVPI). DVPI kan antage værdier mellem 1 og 5, hvor 1 angiver dårlig, 2 ringe, 3 moderat, 4 god og 5 høj økologisk tilstand. Tilstandsklasse 1 og 2 er grupperet sammen i figuren da kun ganske få vandløb ligger i DVPI tilstandsklasse 1. Forskellige bogstaver indikerer at der er signifikante forskelle på middelværdier (ANOVA; P<0,05). Figuren er baseret på data indsamlet i perioden 1999-2011 i de nationale overvågningsprogrammer NOVA og NOVANA (n=229 stationer).

Figur 6.2. Figuren viser den gennemsnitlige årlige grødeskæringshyppighed i vandløb klassificeret i forskellige tilstandsklasser med anvendelse af DVPI i to perioder 2007-2011 og 2012-2013. På figuren er gennemsnittet og standard fejlen afbildet. Forskellige bogstaver angiver at gennemsnitsværdier er signifikant forskellige.



Ved koncentrationer af uorganisk fosfor, der er større end gennemsnitligt 43±5,6 µg ortho-P l^{-1} (gennemsnit±95 % konfidensgrænser), er der risiko for, at vandløbet ikke har målopfyldelse vurderet ved DVPI. Omvendt giver koncentrationer under 43±5,6 µg ortho-P l^{-1} (gennemsnit±95 % konfidensgrænser) ikke sikkerhed for målopfyldelse med DVPI, da andre påvirkningsfaktorer i vandløb også indvirker på DVPI.

Andersen, H.E., Baattrup-Pedersen, A., Blicher-Mathiesen, G., Christensen, J.P., Heckrath, G., Nordemann Jensen, P. (red.), Vinther, F.P., Rolighed, J., Rubæk, G. & Søndergaard, M. 2016. Redegørelse for udvikling i landbrugets fosforforbrug, tab og påvirkning af Vandmiljøet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 86 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 77 http://dce2.au.dk/pub/TR77.pdf

Baattrup-Pedersen, A., Göthe, E. & Riis, T. 2015. DVPI og økologisk tilstand: Karakteristik af plantesamfundene og relation til påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 42 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 135 http://dce2.au.dk/pub/SR135.pdf

Fysisk indeks

Tabel 2. Fysisk tilstandsvurdering med anvendelse af DFI, Dansk Fysisk Indeks i økologiske tilstandsklasser (Pedersen et al. 2006). Indekserede værdier er beregnet som følger: (DFI+12)/75. Indekserede DFI værdier kan dermed ligge mellem 0-1.

Tilstandsklasse	Indeksværdi	Indekseret indeksværdi (0-1)
Høj	>38	>0,67
God	25-40	0,49-0,69
Moderat	13-30	0,33-0,56
Ringe	0-15	0,16-0,36
Dårlig	(-12)-(-5)	0-0,23

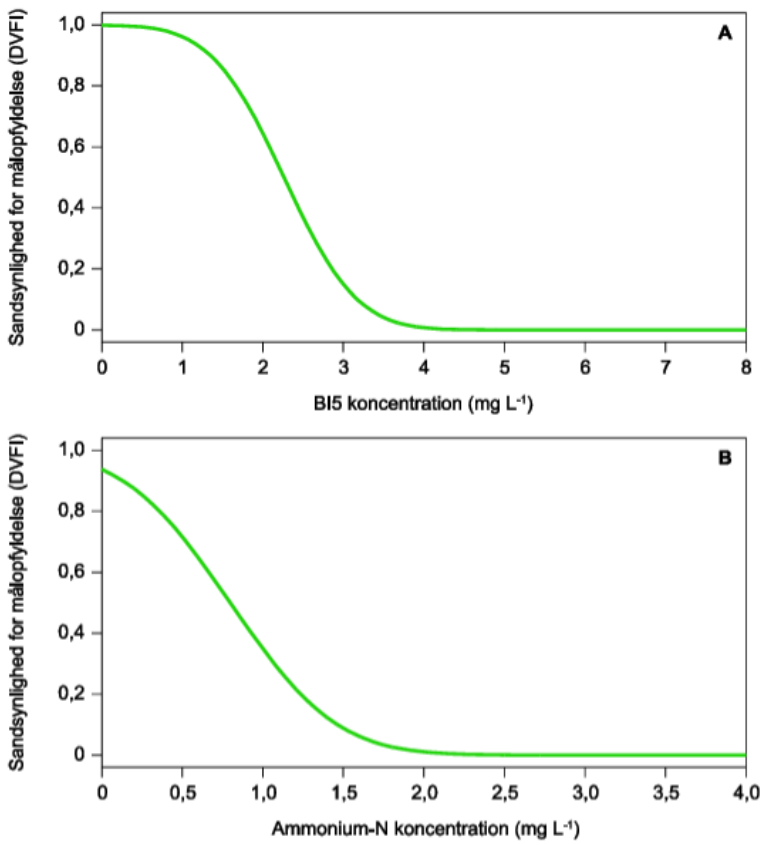
Tabel 4. I tabellen er anført ved hvilke værdier for vandløbshældning, vandløbsbredde, slyngningsgrad og fysisk indeksværdi der er henholdsvis <5%, 25%, 50%, 75% og >95% sandsynlighed for at nå målopfyldelse med DVFI.

Sandsynlighed for målopfyldelse med DVFI	Vandløbshældning (promille)	Bredde (m)	Slyngningsgrad	DFI
<5%	≈0	≈0	1	0,34
25%	≈0	≈0	1	0,39
50%	≈0	≈0	1	0,41
75%	0,45	0,6	2	0,44
>95%	1,36	3,3	2	0,48

https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Notat_Projekt_om_kriterier_for_udpegning_SVANA_190517.pdf

Invertebrater og fisk – BI5

Figur 5. Figuren viser hvordan sandsynligheden for målopfyldelse med DVFI afhænger af koncentrationen af BI5, som udtryk for den organiske belastning, og koncentrationen af ammonium.

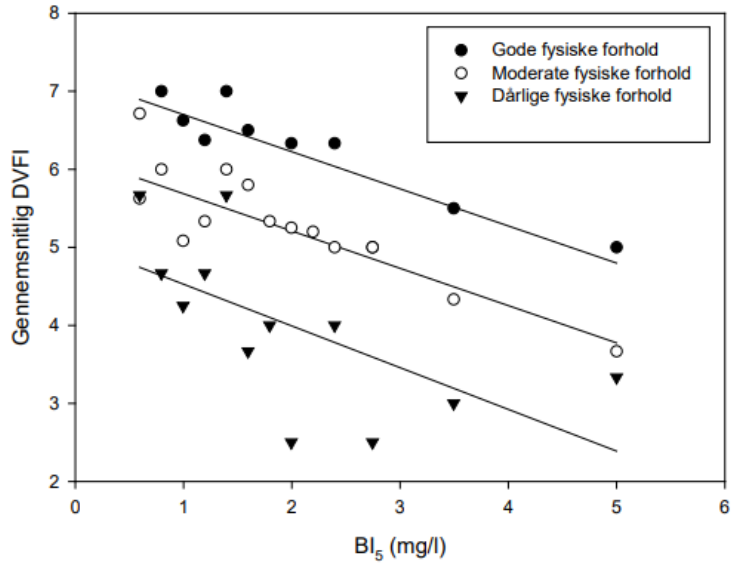


Tabel 12. Mulige grænseværdier for BI_5 (mg/L) som støtte til DFFVa baseret på 75 % kvartilen for den kategoriske analyse.

Høj/god	God/moderat	Moderat/ringe	Ringe/dårlig
NA	1,26 mg/L	1,50 mg/L	1,87 mg/L

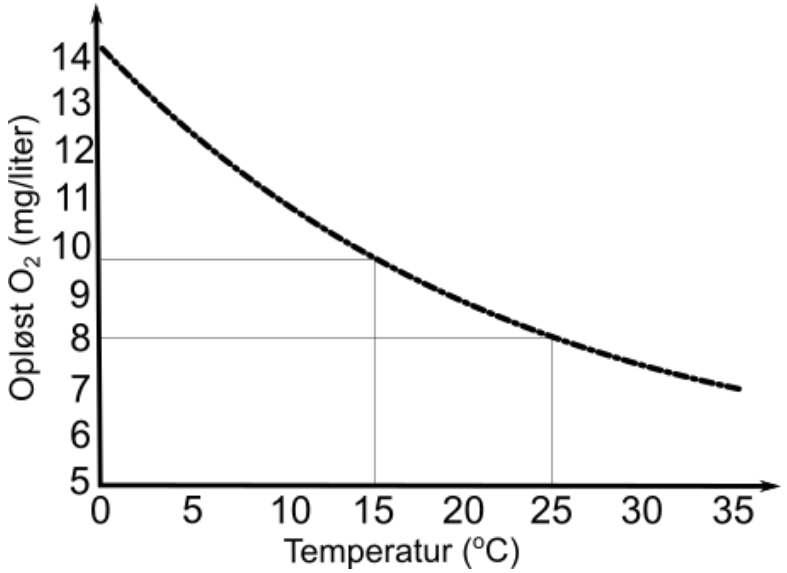
Tabel 13. Mulige grænseværdier for BI_5 (mg/L) som støtte for DVFI baseret på 75 % kvartilen for den kategoriske analyse.

Type	Høj/god	God/moderat	Moderat/ringe	Ringe/dårlig
1	1,20	1,40	1,67	2,65
2	1,33	1,50	1,76	2,50
3	1,42	1,80	2,35	4,26



https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Notat_Projekt_om_kriterier_for_udpegning_SVANA_190517.pdf

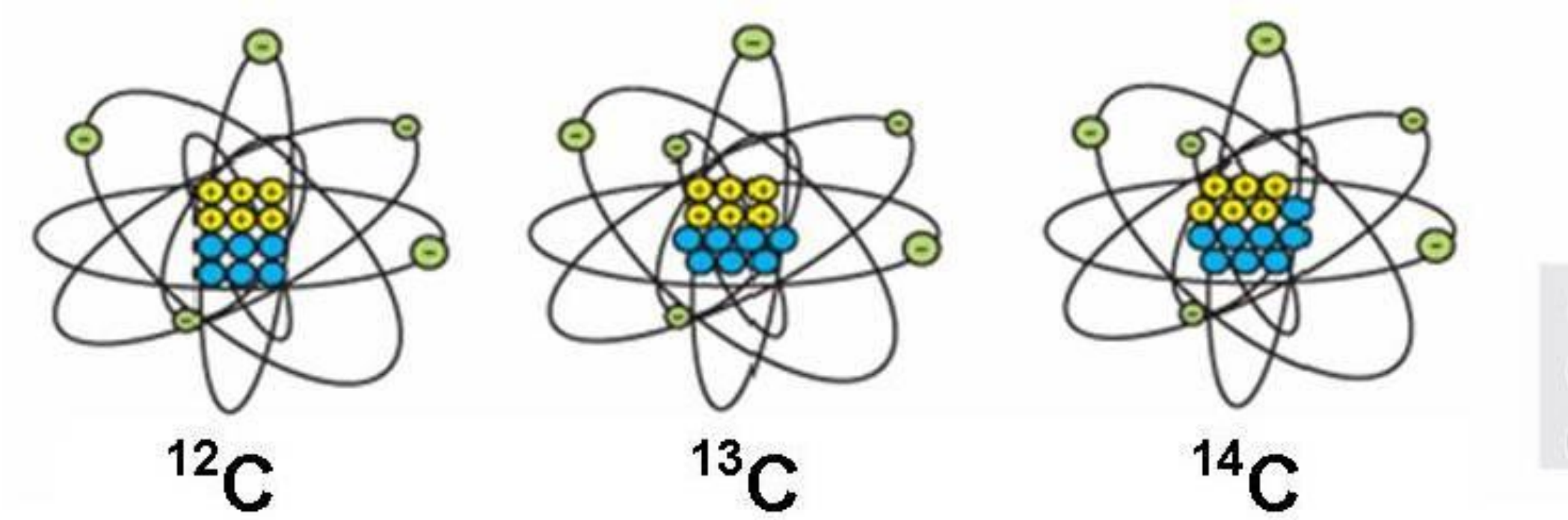
Betydningen af temperatur og ilt



For at et vandløb, der er gyde- og opvækstområder for laksefisk, er optimalt skal iltkoncentrationen i sommerperioden overstige 9 mg O_2 l^{-1} i halvdelen af døgnets timer og samtidig må koncentrationen ikke falde under 6 mg O_2 l^{-1} i løbet af døgnet.
De tilsvarende vinterværdier er hhv. 12 og 8 mg O_2 l^{-1}, hvilket er med til at sikre optimal udvikling af æg i gydebanker. Her skal bemærkes at 9 mg O_2 l^{-1} svarer til en temperatur på ca. 20 grader
Vandtemperaturer på 20 grader eller derover i sig selv er problematiske for fiskesamfundene i danske vandløb.
Iltindholdet i ferskvand er 14,2 mg O_2 l^{-1} ved 0 grader og falder til 7,5 mg O_2 l^{-1} ved en temperatur på 30 grader

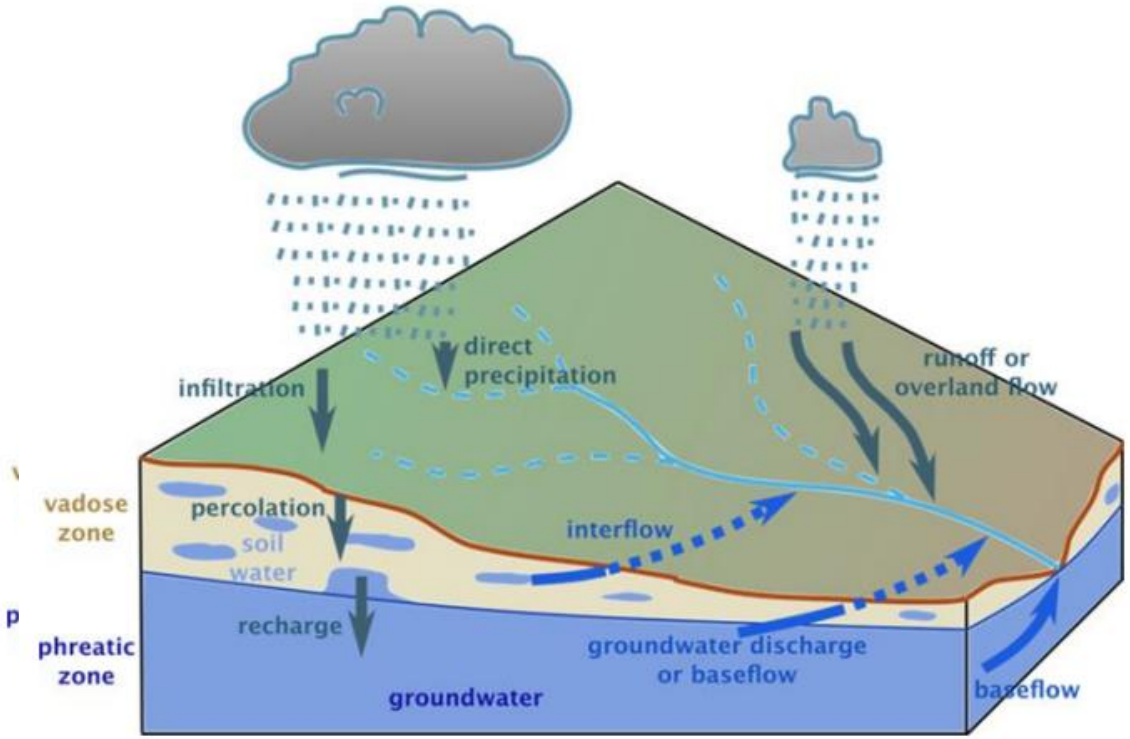
Jensen, K.S & Lindegaard, C. 2008. Ferskvandsøkologi. Gyldendal

Stabile isotoper



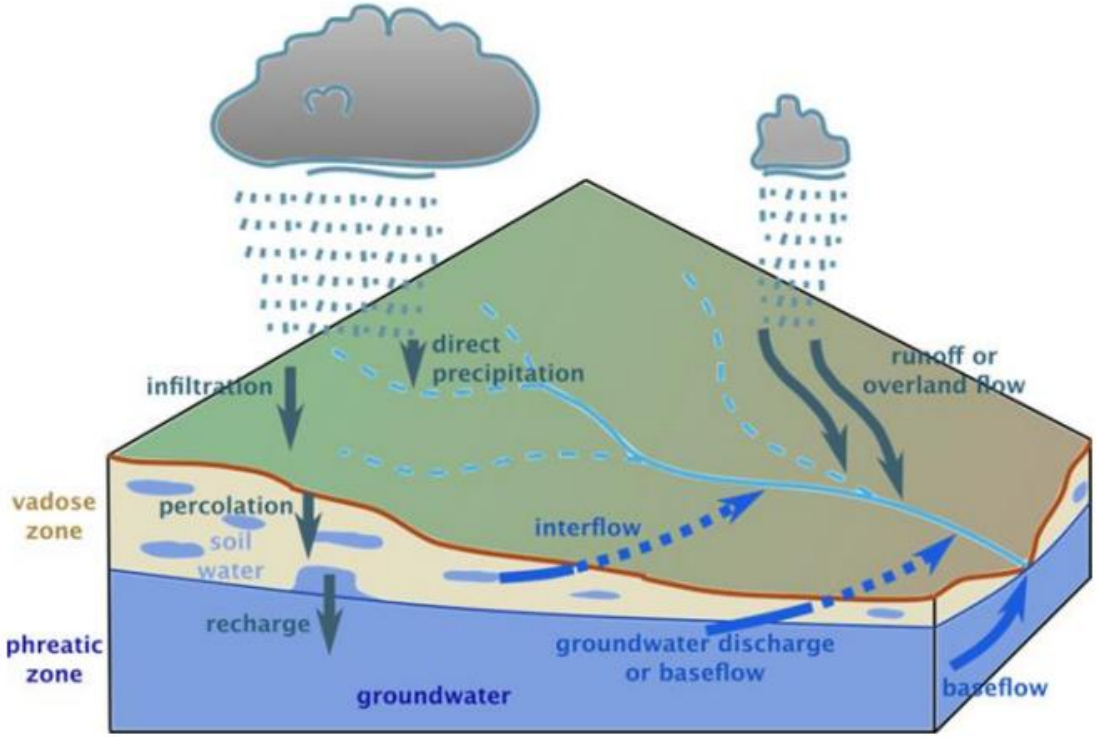
Lidt om metoden: V and isotoper og faktionering

- Isotopanalyse hvor $\delta^{18}O$ måler forholdet mellem ^{18}O og ^{16}O og $\delta^{2}H$ måler forholdet mellem ^{2}H og ^{1}H
- Isotopforholdet afspejler **de fysiske processer** i vandets kredsløb – især ved faseskift mellem damp, væske og is, hvor lette og tunge isotoper fraktioneres forskelligt
- Isotopforholdene afspejler vandets **alder, nedsivningshistorie og de klimatiske forhold** på det tidspunkt, hvor det blev dannet
- Andre metoder til vurdering af alder inkluderer Tritium (^{3}H) og Helium-3 (^{3}He), CFC'er og SF_6, Kulstof-14 (^{14}C)



Lidt om metoden: vand isotoper og faktionering

- Kondensering og fordampning:
  - **Kondensation**: ^{18}O "kondenserer lettere" end ^{16}O → tungt vand går lettere over i væske under skydannelse.
  - **Fordampning**: ^{16}O "fordamper lettere" end ^{18}O → let vand går lettere over i damp fra jord, søer, vandløb.
  - $\delta^{18}O$ måler forholdet $^{18}O/^{16}O$ i vand
- Temperatur og $\delta^{18}O$:
- I **varme** skyer: kondensering sker hurtigere -> mindre forskel mellem ^{16}O og ^{18}O i de dråber, der når jorden → $\delta^{18}O$ mindre negativ
- I **kolde** skyer: kondensering sker langsommere og mange gentagne kondensations- og fordampningscyklusser betyder at ^{18}O gradvist "bliver tilbage" i skyens øvre dele -> større forskel mellem ^{16}O og ^{18}O i de dråber, der når jorden → $\delta^{18}O$ mere negativ



Metode - isotoper

Vi har **ingen direkte metoder** der kan bruges til at vurdere udstrømning af dybt grundvand ved terræn, men bygger på **indirekte metoder** der ikke entydigt kan afdække hydraulisk kontakt:

Grundvandsmodeller anvender data fra boringer, geologi og klimadata

- Resultat afhænger af antagelser og modelopsætning
- Giver sænkningstragt, men lav opløselighed og dermed stor usikkerhed på en skala relevant for naturen
- Kan give fejlfortolkninger i områder med kompleks geologi, terrænnært og hvor der kun er få data

Geofysiske målinger (fx tTEM)

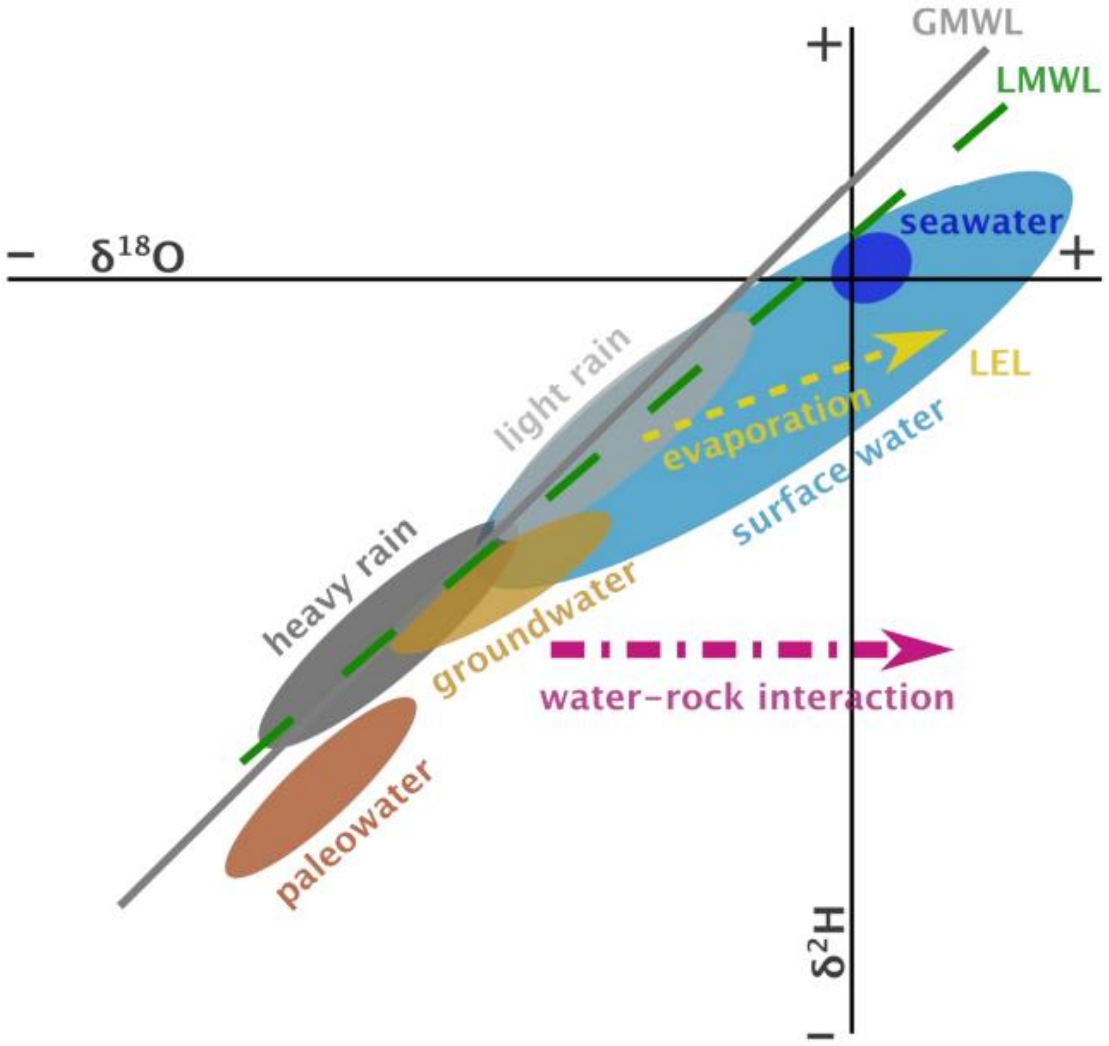
- Giver god information om lagtykkelse og geologisk strukturer
- Giver ikke umiddelbart viden om hydraulisk forbindelse eller strømningsveje
- Kræver store mængder af data hvis der ønskes høj opløselighed

Piezometerrør og trykmålinger:

- Kan anvendes til at vurdere hydraulisk potentiale og gradienter – men kun når der er tale om vertikal trykgradient
- Forudsætter lange perioder med målinger og gennem en sommer
- Kan være svært at måle overtryk – afhænger af grundvandets strømningsretning der er bestemt af geologien

- **Status quo er derfor dyr, relativ usikker og giver heller ikke den nødvendige sikkerhed i vurderingerne!**

- En terrestrisk naturtype, kilde eller vandløb fødes af **flere forskellige vandtyper**
- End member mixing analysis (EMMA) identificerer de **vigtigste end-members**: *Regnvand, overfladeafstrømning, primære og sekundære grundvandsmagasiner*
- Monte Carlo simuleringer kan omsætte analyseresultater til en **sandsynlighedsfordeling** for de enkelte end-members i naturtypen
- Resultater kan omsættes til en kritisk **tærskelværdi** for grundvand som fastsættes på baggrund af empiriske data for de enkelte naturtyper – for eksempel at grundvandsbidraget skal være >85%. Derefter kan der fastsættes en risikotærskel afhængig af naturtypens tolerance og lovgivning.



Hoverdal - pilotstudie

- Tydelig adskillelse i isotopsammensætning
- MB1 har samme isotopsammensætning som filter 1 og 2 i dybe boring
- Vandløb og naturtyper ligger adskilt fra regnvand og MB1 samt dybe filtre -> forskellige end-members
- EMMA kan beregne bidrag fra vandtyper og tærskelværdier vil på sigt kunne bruges til at afklare om der kan indvindes vand
- End-member bidrag kan indgå i grundvandsmodellen til at afklare hvor meget grundvand der kan indvindes uden at overskride tærskelværdi for naturtyper

