

NY METODE TIL VURDERING AF EFFEKTEN AF VANDINDVINDING PÅ VANDLØBS ØKOLOGISKE TILSTAND

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Se 'EU-kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne'

Medianminimum vandføringen er uegnet til forvaltning af tilladelser til vandindvinding og herunder til markvanding. Nye modeller med andre parametre beskriver bedre sammenhænge mellem vandføringen i vandløb og tilstanden for fisk, smådyr og planter.

Indhold

- [Model for planter \(DVPI\)](#)
- [Model for smådyr \(DVFI\)](#)
- [Model for fisk \(DFFVa\)](#)
- [Anvendte vandføringsvariable](#)
- [Bemærkninger til modellerne](#)
- [Implementering af modellerne i administrationen af indvindingstilladelser](#)
- [Referentens kommentar](#)
- [Litteratur](#)

Aarhus Universitet (DCE og Institut for Bioscience) har for Naturstyrelsen gennemført en analyse, hvor man har vurderet det faglige grundlag for at anvende de nuværende kravværdier

for medianminimum vandføring i forhold til de økologiske kvalitetselementer, der benyttes for vandløb i Vandrammedirektivet. Analysen er baseret på data fra 165 NOVANA-stationer i vandløb. Data dækker perioden 2004-2012. Analysen har omfattet tre biologiske kvalitetselementer, nemlig planter (DVPI), smådyr (DVFI) og fisk (DFFVa). For hvert af disse elementer er for den samlede periode beregnet gennemsnitlige økologiske kvalitetsratioer (EQR). Disse såkaldte EQR-værdier angives på en skala fra 0 til 1. Der er opstillet ligninger (modeller), der giver den bedst mulige sammenhæng mellem målte og modelberegnete EQR-værdier. I disse ligninger indgår seks forskellige vandføringsvariable, der via analyserne er identificeret som de bedst egnede til at modelberegne EQR-værdierne.

Vandføringsvariablen medianminimum vandføring er ikke blandt de seks vandføringsvariable, der er fundet bedst egnede.

Ud over vandføringsvariablerne indgår parameteren "slyngningsgrad" i ligningerne. Slyngningsgraden er valgt til at repræsentere de fysiske forhold i vandløbene. Analyser har vist en pålidelig sammenhæng mellem slyngningsgrad og Dansk Fysisk Index. Ved at medtage slyngningsgrad og dermed de fysiske forhold i ligningerne fås en højere forklaringsgrad mellem de målte og modelberegnete EQR-værdier. Det er naturligt, at det får forklaringsgraden til at stige, da fysiske ændringer (kanalisering, uddybning, opgravning, grødeskæring) er de vigtigste faktorer, der påvirker den økologiske kvalitet i vandløb.

MODEL FOR PLANTER (DVPI)

Økologisk kvalitetsratio (EQR) for planter beregnes med tre vandføringsvariable (Fre25, Dur3 og Fre75).

$$DVPI (EQR) = 0,546 + 0,02*Fre25 - 0,019*Dur3 - 0,075*Fre75$$

Forklaringsgraden (R²) er 0,34. Det vil sige, at en tredjedel af den fundne variation i DVPI kan forklares med modellen.

Modellen udtrykker, at forholdene for planter er gode ved moderate forstyrrelser (variationer i vandføring). Beskedne forøgelse af vandføringen (Fre25) er altså en fordel. Kraftige (Fre75) og langvarige (Dur3) forøgelse af vandføringen er negativt for plantesamfundene i vandløb.

[Til top](#)

MODEL FOR SMÅDYR (DVFI)

Økologisk kvalitetsratio (EQR) for smådyr beregnes med to vandføringsvariable (Q90 og Fre1) og slyngningsgraden (Sin).

$$DVFI (EQR) = 0,217 + 0,103*Sin + 0,02*Q90*Fre1$$

Forklaringsgraden (R²) er 0,44. Modellen forklarer altså knap halvdelen af den målte variation i DVFI.

Modellen udtrykker, at forholdene for smådyr er gode, når meget lave vandføringer sjældent forekommer (høj Q90) og når svage forøgelser af vandføringen over median vandføringen er hyppige (Fre1). Det giver en øget mangfoldighed af levesteder for smådyr. Forholdene for smådyr er også positivt korreleret med de fysiske forhold, der er udtrykt som slyngningsgrad (Sin).

[Til top](#)

MODEL FOR FISK (DFFVA)

Økologisk kvalitetsratio (EQR) for fisk beregnes med tre vandføringsvariable (BFI, Fre25 og Fre75) og slyngningsgraden (Sin).

$$\text{DFFVa (EQR)} = 0,811 \cdot \text{BFI} + 0,058 \cdot \text{Sin} + 0,05 \cdot \text{Fre25} - 0,319 - 0,0413 \cdot \text{Fre75}$$

Forklaringsgraden (R2) er 0,49. Modellen kan altså forklare halvdelen af den målte variation i DFFVa.

Modellen udtrykker, at fiskesamfundenes kvalitet øges, jo mere stabil vandføringen er (BFI), herunder at lave vandføringer sjældent forekommer (Fre75). Desuden siger modellen, at små forstyrrelser på grund af relativt mindre forøgelser af vandføringen (Fre25) forbedrer forholdene for fiskene. Endvidere er der positiv sammenhæng mellem den økologiske tilstand og slyngningsgraden (Sin).

[Til top](#)

ANVENDTE VANDFØRINGSVARIABLE

For alle målestationerne er opgjort døgnmiddelvandføringer. De valgte variable beskriver vandføringen med udgangspunkt i døgnmiddelvandføringer.

Q90

90 pct. percentilen er den vandføring, hvor kun 10 pct. af døgnmiddelvandføringerne er lavere. Median vandføringen (Q50) er den vandføring, hvor halvdelen af døgnmiddelvandføringerne er højere og halvdelen lavere. Q90 er 90 pct. percentilen divideret med median vandføringen (Q50). En høj Q90 betyder, at de lave vandføringer er mindre ekstreme (lave) end hvis Q90 er nærmere værdien 0. Q90 kan højst antage værdien 1. Q90 er stærkt positivt korreleret til medianminimum vandføringen. Der er en positiv sammenhæng mellem Q90 og EQR for smådyr (DVFI). Det er kendt, at meget lave vandføringer og stillestående vand er negativt for DVFI.

FRE1

Fre1 er defineret som den årlige hyppighed (dvs. antallet) af hændelser med vandføringer over

median vandføringen (Q50), hvilket indikerer hyppigheden af svage forøgelser af vandføringen. Vandløb med en meget stabil vandføring har typisk en lavere Fre1 end vandløb med mere variation. Fre1 er positivt korreleret med EQR for smådyr (DVFI). Det forklares med, at moderate variationer i vandføringen giver en større mangfoldighed af levesteder for smådyr. Desuden kan der være en positiv effekt af at variationer i vandføringen kan fjerne fint sediment fra vandløbsbunden, hvilket forbedrer levevilkårene for nogle smådyr.

FRE25

Q25 er 25 pct. percentilen af døgnmiddelvandføringer for hele perioden svarende til den vandføring, som kun er overskredet i 25 pct. af tiden. Fre25 er den årlige hyppighed (dvs. antallet) af hændelser med vandføringer over Q25. Fre25 indikerer hyppigheden af meget høje vandføringer. Fre25 er positivt korreleret med EQR for både planter og fisk. Fre25 er større i vandløb med stor variation i vandføringen end i vandløb med meget stabil vandføring.

FRE75

Q75 er 75 pct. percentilen af døgnmiddelvandføringer for hele perioden svarende til den vandføring, som er overskredet i 75 pct. af tiden (eller lavere i 25 pct. af tiden). Fre75 er den årlige hyppighed (dvs. antallet) af hændelser med vandføringer under Q75. Fre75 er lavere for vandløb med stabil vandføring end for vandløb med større variation i vandføringen. Fre75 er negativt korreleret med EQR for både planter og fisk.

DUR3

Dur3 er varigheden i dage af vandføringshændelser, der er tre gange større end Q50, der er median vandføringen. I mange vandløb med stabil vandføring forekommer sådanne hændelser aldrig. Dur3 er negativt korreleret med EQR for planter.

BFI

Baseflow-indekset (BFI) er defineret som vandføringen under såkaldte "baseflow-forhold" divideret med den samlede vandføringsmængde. Under baseflow består vandføringen primært af tilstrømmende grundvand fra relativt dybt liggende magasiner. BFI er højt for vandløb med stabil vandføring. BFI er positivt korreleret med EQR for fisk.

[Til top](#)

BEMÆRKNINGER TIL MODELLERNE

For både planter, smådyr og fisk gælder, at vandføringsvariable, som afspejler lave vandføringer (Q90, BFI og Fre75) er negativt korreleret med EQR-værdierne. Det gælder også for både planter, smådyr og fisk, at relativt svage forøgelser af vandføringen er en fordel. Det blev undersøgt, om modellernes evne til at forklare variationerne i de målte EQR-værdier var

forskellig i forskellige regioner af landet. Det kunne ikke påvises.

Det blev undersøgt, om vandføringsvariablen medianminimum vandføringen kunne forbedre modellerne. Det var ikke tilfældet. Anvendelse af variablen medianminimum vandføringen vil blot komplicere modellerne uden at øge forklaringsgraden. Det konkluderes, at medianminimum vandføringen ikke er en biologisk særlig meningsfuld parameter. Det hænger sammen med, at medianminimum vandføringen ikke siger noget om hverken varigheden af lave vandføringer eller hyppigheden af lave vandføringer. Forskerne anbefaler derfor, at medianminimum vandføringen ikke længere anvendes til at forudsige ændringer for de biologiske kvalitetselementer.

Sammenhængen mellem målte og beregnede EQR-værdier for planter (DVPI), smådyr (DVFI) og fisk (DFFVa) er foretaget samlet for perioden 2004-2012. Modellerne er altså ikke udviklet til at regne på effekten af etårige hændelser. De fleste målestationer, der indgår i datagrundlaget, ligger i forholdsvis store vandløb.

De udviklede modeller for planter, smådyr og fisk kan også anvendes til at vurdere, om der kan opnås målopfyldelse ved at forbedre de fysiske forhold.

[Til top](#)

IMPLEMENTERING AF MODELLERNE I ADMINISTRATIONEN AF INDVINDINGSTILLADELSER

Forskerne anbefaler, at de nye modeller implementeres i kommunernes administration af tilladelser til vandindvinding. Det foreslås, at modellerne anvendes på en oplandsskala svarende til ID15. Da der ikke findes vandløbsmålestationer i alle oplade, må vandføringen modelleres med en hydrologisk model. Vandføringen skal modelleres både med og uden vandindvinding. Ud fra de modellerede vandføringer beregnes de forskellige vandføringsvariable, der indgår i modellerne. Ved at sammenholde de modelberegne EQR-værdier med og uden vandindvinding kan man vurdere sandsynligheden for, at vandindvinding medfører en ændring af den økologiske tilstand for vandløbet. På den måde kan man også svare på, om der er "plads til" yderligere vandindvinding og dermed nye tilladelser. Det anbefales, at modellerne anvendes med udgangspunkt i de konkrete forhold i hvert enkelt opland. Dermed er det ikke nødvendigt at opstille generelle grænseværdier for, hvor stor påvirkning af vandføringen, der er acceptabel.

[Til top](#)

REFERENTENS KOMMENTAR

Medianminimum vandføringen har været anvendt som en grundsten i forvaltningen af tilladelser til vandindvinding i mange år. I 1979 blev der opstillet kravværdier, der angiver hvor meget

medianminimum vandføringen må påvirkes af vandindvinding. Disse kravværdier har begrænset adgangen til vand til markvanding mange steder i landet. Det faglige grundlag for kravværdierne har været yderst svagt. Anvendelse af medianminimum vandføringen er ofte blevet kritiseret. Den refererede rapport fra Aarhus Universitet bekræfter, at medianminimum vandføringen og de tilhørende kravværdier er uegnede som grundlag for forvaltning af indvindingstilladelser. De nye modeller er anvendt som grundlag for vandområdeplanerne for 2015-2021. Fagligt set er det også et fremskridt, at der lægges op til at opgive generelle grænseværdier for hvor meget vandføringen må påvirkes. I stedet anbefales det, at modelberegningerne sker på grundlag af de konkrete forhold i det enkelte opland. Der er endnu ikke konkrete planer for implementering af de nye modeller i kommunernes administration af vandindvindingstilladelser.

Læs evt. også Grundvandets kvantitative tilstand er god og intet behov for reduceret vandindvinding.

[Til top](#)

LITTERATUR

Gräber, D., Wiberg-Larsen, P., Bøgestrand, J. og Baatrup-Pedersen, A. (2014). [Vurdering af effekten af vandindvinding på vandløbs økologiske tilstand](#). Notat fra DCE. 29 sider.