



**Miljø- og
Fødevareministeriet**
Styrelsen for Vand- og
Naturforvaltning

Kvantitativ bæredygtig vandindvinding

Statens rolle

Naturgeograf, Ph.d. Dirk-Ingmar Müller-Wohlfeil

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA)

Direktion
Hanne Kristensen
Hans Christian Karsten (Natur) Mads Leth-Petersen (Vand) David Fjord Nielsen (Stab)

Direktionssekretariat
Camilla Brask Lentz

Kommunikation
Kenneth Bo Jørgensen

Organisation og jura
Anne-Marie Vægter Rasmussen

Tilskud
Henrik Kundby

Vandforsyning
Katrine Rafn
Rasmus Moes

Vandplanlægning
Thomas Bruun Jessen
Sara Westengaard Guldagger

Naturforvaltning
Gertrud Knudsen
Mikkel Friberg

Naturbeskyttelse
Helle Pilsgaard
Mette Marcher Christiansen
Lisbet Ølgaard

Økonomi
Linda Drengsgaard
Henning Jensen

Digitalisering
Morten Kildevang Jensen

Fyn
Vand- og naturovervågning
Harley Bundgaard Madsen

Storstrøm
Overvågningssekretariat
Laboratorium (Odense)
Vand- og naturovervågning
Søren Oldenburg, Michael Hastrup,
Søren Larsen

Sjælland
Vand- og naturovervågning
Indkøb
Morten Jepsen

**Personale-
Administrationen**
Dennis G. Mejer (Fungerende)

Koncern IT
Niels Clemmisen

Nordjylland
Grundvandskortlægning
Vand- og naturovervågning
Per Schriver
Birthe Jordt

Midtjylland
Vand- og naturovervågning
Jess Jørgensen

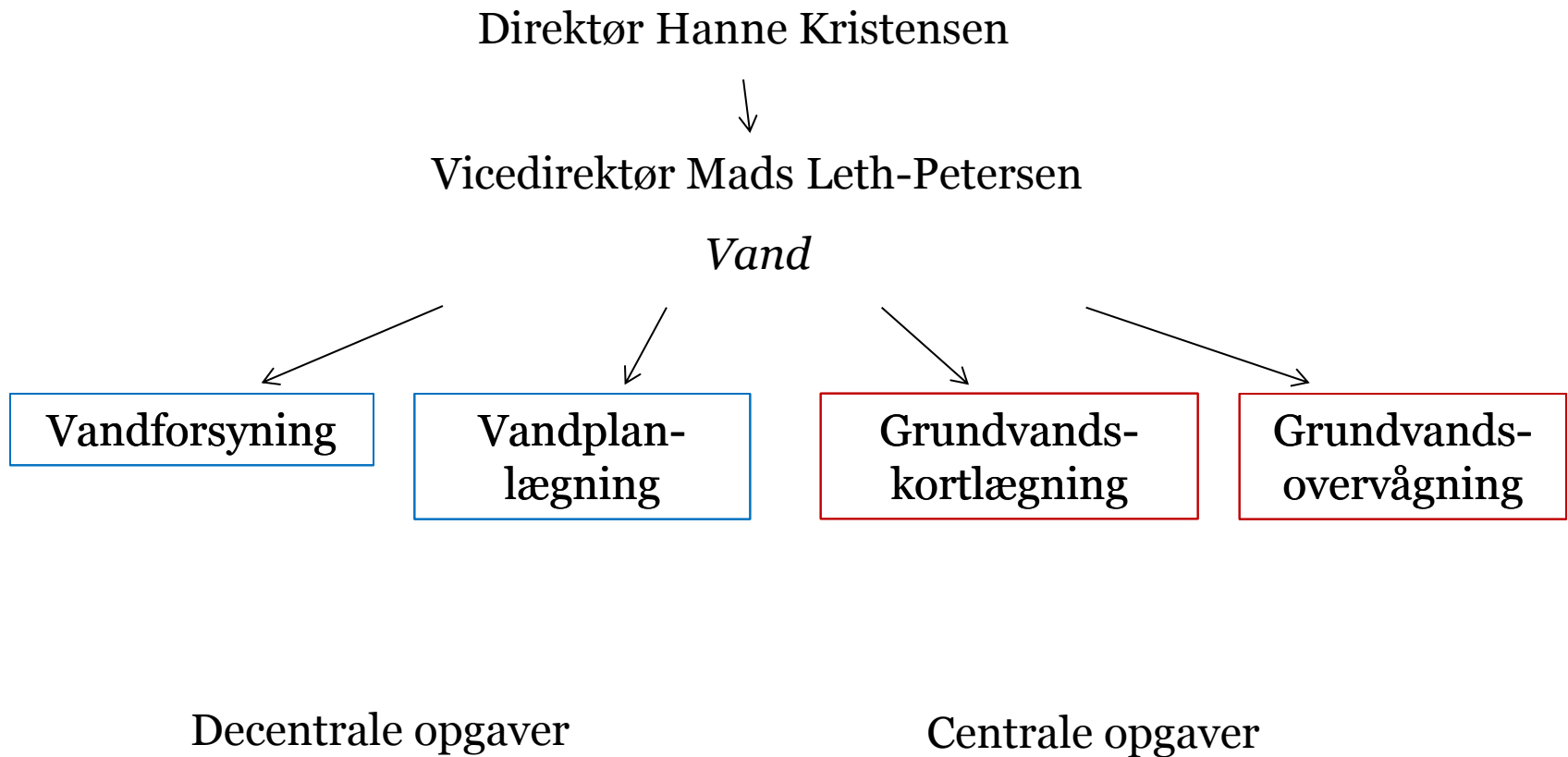
Østjylland
Vandovervågning
Peter Kaarup

Syddjylland
Vand- og naturovervågning
Claus Arnfeldt Andersen

KONCERNFÆLLES ENHEDER (MFVM)



Grundvandsenheder i Styrelsen for Vand og Naturforvaltning



Vandforsyning - vandsektor

- Hovedparten af forbrugerne i Danmark er tilsluttet fælles vandforsyning og fælles spildevandsforsyning.
- Kommunalt ejede vandforsyningsselskaber samt private vandværker, der sælger eller behandler mere end 200.000 kubikmeter vand om året, er omfattet af vandsektorloven.
- Af de ca. 2.600 vandforsyningsselskaber er ca. 75 er kommunalt ejede. Resten er private og fortrinsvis ejet af forbrugerne. Kommunalt ejede selskaber står for ca. to tredjedele af den samlede produktion af drikkevand.
- Derudover er der 50.000 små vandforsyninger, der hver forsyner mindre end 10 ejendomme (typiske brønde, enkelt husstrand).

Drikkevand – lovmæssig styring af mængder

Lovbekendtgørelse **LBK nr 1204 af 28/09/2016** om af lov om vandforsyning m.v

§ 8 ...ministeren kan fastsætte regler om kommunalbestyrelsernes behandling af sager..., herunder om de oplysninger, som ansøgninger skal indeholde, og om de vilkår, som tilladelser skal indeholde....

§ 22. Stk. 3. En tilladelse skal angive indvindingens mængde og formål og fastlægge omfanget af de undersøgelser og målinger, anlæggets ejer skal foretage for at skaffe grundlag for bedømmelsen af eventuelle skader på omgivelserne som følge af ændringer af grundvandsstanden, vandføringen i vandløb / vandstanden i søer m.v.

Bekendtgørelse **BEK nr 832 af 27/06/2016** om vandindvinding og vandforsyning

§ 6. En ansøgning om foreløbig indvindingstilladelse skal indeholde ...angivelse af formålet med indvindingen... vandmængde, ..skønsmæssig angivelse af mulighederne for at indvinde den ansøgte vandmængde og af følgevirkninger af indvindingen

§ 8. Når ansøgningen er modtaget af kommunalbestyrelsen sammenholdes den med vandforsyningsplanen,...samt med vandplanen

Grundvandsovervågning

Det nationale pejleprogram har siden 2007 været en del af grundvandsovervågningen med det formål at overvåge grundvandets kvantitative tilstand.

På baggrund af de 150 pejlestationer, som udgjorde Det Nationale Pejleprogram i 2014, overvåges og følges grundvandsstanden over hele landet i indtag med forskellige dybder.

De seneste 100 år har nedbørsmængderne været stigende, hvilket må forventes at afspejles i grundvandsstanden dels som en øget grundvandsressource, dels som forsumpning i lavbundsområder. Den gennemsnitlige nedbør er steget 4,4 % fra 1961-1990 til 1991-2010, (på 33 mm/år på 30 år).

Langsigtet udvikling: Flere, men ikke alle lange pejletidsserier, viser en svag stigning i grundvandsstand, i overensstemmelse med en generelt stigende nedbør. Årsvariation i grundvandsstanden på op til 6 m.

Rammebetingelser for udarbejdelse af anden generations vandplanerne

Juridisk:

- Vandrammedirektivet, grundvandsdirektivet, vejledninger, administrationsbehov
⇒ Revision af den danske lovgivning (ny bekendtgørelser)

Indholdsmæssigt

- Ensartet metodik på landsplan, ”state of the art”
⇒ Revision af datagrundlag og metodik

Organisatorisk:

- I 2011 blev der medievis oprettet faglige koordinationsgrupper for vandplanlægning (vFKG)
⇒ Udarbejdelse af VP II mere centralt koordineret, end VP I
⇒ Samarbejde med forskningsinstitutioner og med interessenter

Hvad er tilstandsvurderingen baseret på?

*God **kvantitativ** tilstand*

Bilag 3 til bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand

- Grundvandsstanden i grundvandsforekomsten ligger tilstrækkelig højt til, at den gennemsnitlige indvinding pr. år over en lang periode ikke overstiger den tilgængelige grundvandsressource (Vandbalance)
- Grundvandsstanden er således ikke udsat for menneskeskabte ændringer, der ville medføre:
 - manglende opfyldelse af de miljømål, der er fastsat i medfør af § 3, stk. 1 i denne bekendtgørelse for tilknyttede overfladevande,
 - en væsentlig forringelse af sådanne vandes tilstand...
 - en væsentlig beskadigelse af tilknyttede terrestriske økosystemer, der er direkte afhængige af grundvandsforekomsten
- Eventuelle ændringer i strømningsretningen som følge af ændringer i grundvandsstanden medfører ikke, at saltvand eller andet trænger ind,
..vedvarende ændring af strømningsretning, der kan medføre indtrængning...

Juridiske rammer i dansk lovgivning

- Bekendtgørelse nr. 1355 af 11. december 2006 med senere ændringer karakterisering af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer
- **Lov nr. 1606 af 26. december 2013** om vandplanlægning og **LBK nr 1531 af 08/12/2015** om Miljømålsloven
- **BEK nr 836 af 27/06/2016** om indholdet af vandområdeplaner
- **BEK nr 1001 af 29/06/2016** om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder
- **BEK nr 837 af 27/06/2016** om basisanalyser
- **BEK nr 439 af 19/05/2016** om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand
- **BEK nr 795 af 24/06/2016 om** miljømål for ..og grundvandsforekomster
⇒ *indeholder miljømål for hver forekomst (se også MiljøGIS)*
- **BEK nr 794 af 24/06/2016** om indsatsprogrammer
⇒ *indeholder oplysninger om indsatser for hver forekomst*

Kriterier til identifikation af kvantitativ tilstand

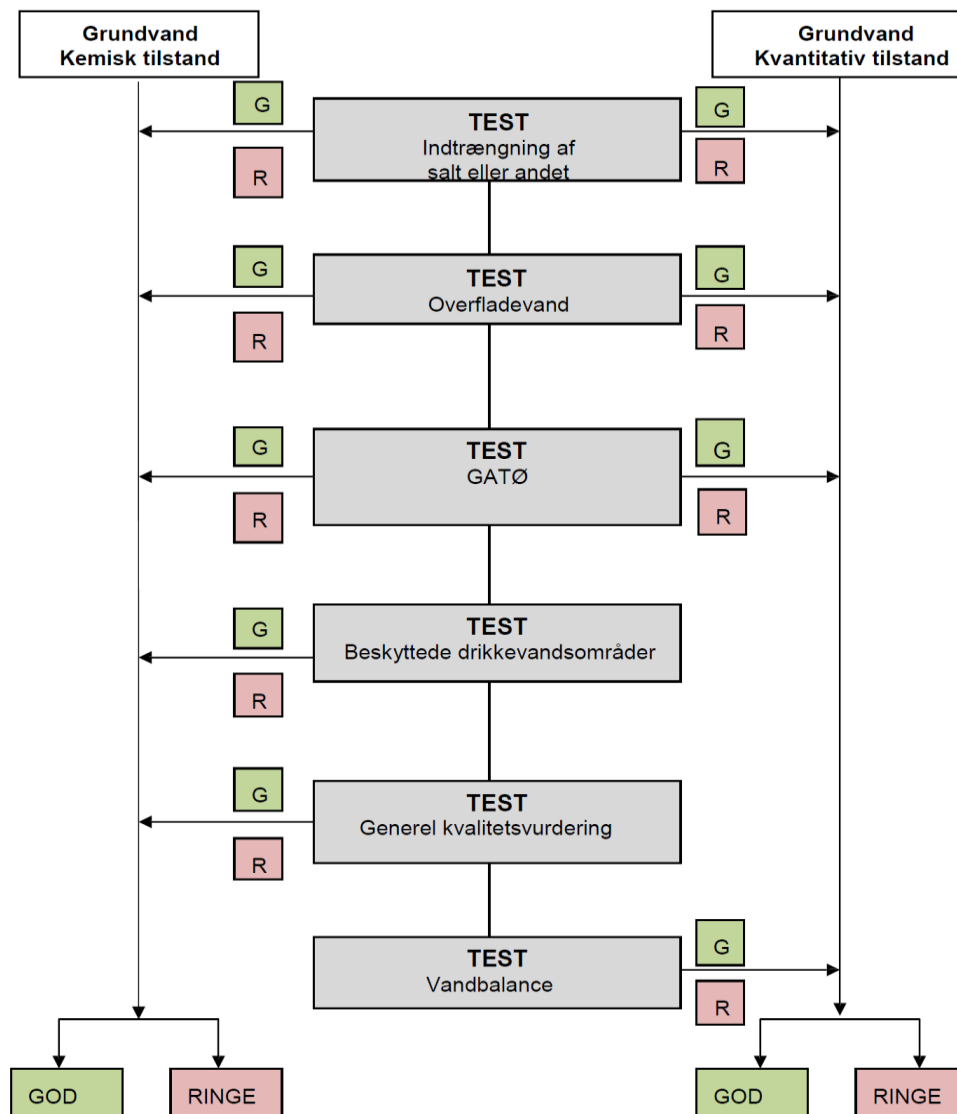
Fremgår af vandområdeplaner og GEUS rapport 2014/74

Vandbalance (VB)

VB er den mængde grundvand, der kan indvindes uden uacceptable følgevirkninger på grundvandets trykniveau og vandkvalitet sammenlignet med den upåvirkede forekomst. VB er vurderet ud fra den aktuelle, gennemsnitlige indvinding i forhold til den langsigtede grundvandsdannelse. GVF med udnyttelsesgrader (indvinding/gv-dannelse) over 30 % blev underlagt en faglig vurdering af GEUS med brug af lokale data og viden.

Påvirkning af vandføringen

- Århus Universitet (DCE) har udviklet modeller, der beskriver sammenhæng mellem vandføring og biologiske kvalitetselementerne (*smådyr, fisk, planter*).
- Det skal sikres at der ikke stor sandsynlighed (< 80%) for at vandløbene, indvindingsbetinget, kommer i ringere end god tilstand



Tilstandsvurdering jf. Guidance Document no. 18

Alle relevante tests skal gennemføres. (hensyntagen til de klassificeringselementer som er i risiko)
Det mest ringe resultat skal rapporteres for hver forekomst.



Behov for revision af det fysiske datagrundlag

Ny afgrænsning af grundvandsforekomster

- GV-forekomst": *"En separat mængde grundvand i et eller flere GV-magasiner."*
- Tilstandsvurderinger skulle foretages på ensartede grundlag
- Den landsdækkende Dk-model skulle anvendes til de kvantitative tilstandsvurderinger , og som en fysisk ramme til en forekomsts specifik identifikation af grundvandets kemiske status og trends
- Dk modellen er i VP I direkte blevet anvendt på Sjælland og Fyn, men ikke i Jylland, hvor forekomstafrænsning var baseret på en "lagkagemodel"
- Modellen er blevet opdateret siden VP I (såvel geologisk, som ift. vandløb, selv om der mangler en del områder fra grundvandskortlægning)
- Afgrænsning foretages tredimensionalt i overensstemmelse med "CIS Guidance document 2" om "Identifikation af vandforekomster". Den konceptuelle hydrogeologiske og hydraulisk sammenhæng bevares!

Vurdering af indvindingspåvirkning på vandføringen hidtil

- Kommunernes vurdering af indvindingstilladelser indeholder bl.a. vurdering af påvirkning af vandføringen
- Median-minimums-vandføringen (Qmm) er et centralt element, både ift. vandplanerne og i den kommunale administration for øvrigt, da den fortolkes som økologisk acceptabel mindstevandføring
- Fordele ved brug af Qmm: Enkel at beregne og forstå, kræver ikke så stort et datagrundlag, er let at tilvejebringe og udbrede i oplandet (f.eks. ved synkronmålinger), og er en standardiseret metode
- Referencenet af faste stationer: Orbicon har anslået, at der eksisterer ca. 230 aktive Q-stationer i NST regi, og henholdsvis aktive 100 Q-stationer og 150 H-stationer i kommuner og ved forsyninger

Effekt af indvinding på vandføring I

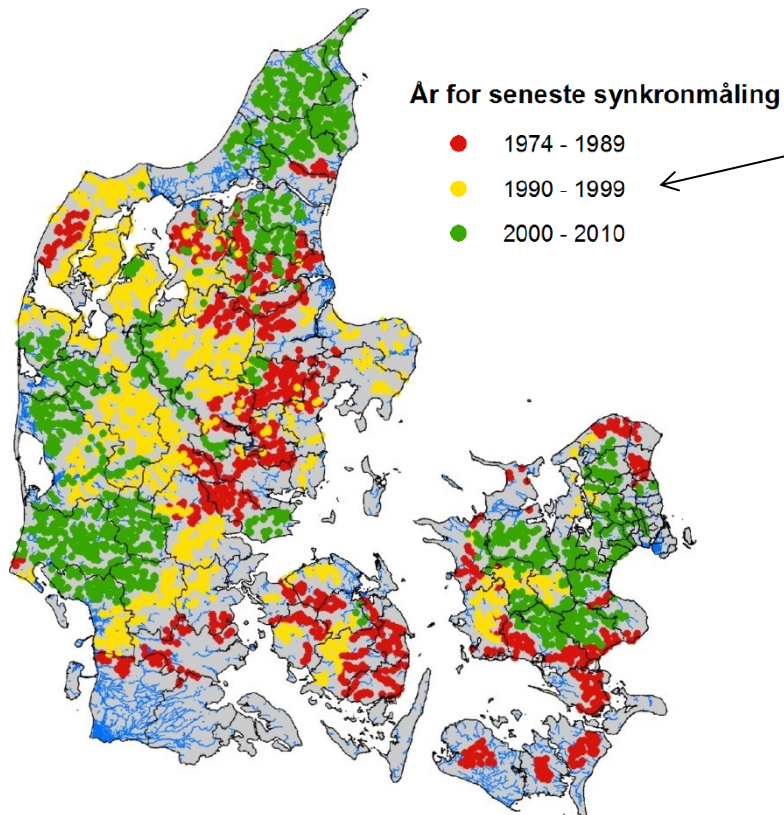
Retningslinjer jf. gældende vandplaner 2009-2015

- Som udgangspunkt bør indvindingen ikke medføre en reduktion af vandløbenes vandføring på over 5 % og 10-25 % af det oprindelige medianminimum, hvor miljømålene for vandløbet er hhv. høj økologisk tilstand og god økologisk tilstand
- Den nærmere fastsættelse af den tilladelige reduktion af vandføringen sker dog på baggrund af en konkret vurdering i forhold til vandløbstypen og vandløbets sårbarhed i øvrigt, hvor også andre parametre end medianminimumsvandføring kan indgå
- Afgørende krav til fastsættelse af den tilladelige reduktion af vandføringen er, at miljømålene uanset vandindvinding vurderes at kunne nås

Effekt af indvinding på vandføring II

Behov for revision af metodikken

Udfordringer omkring Qmm ift. vandplanerne



- Datagrundlag er delvis forældet
- Beskriver ikke længden/ varigheden af ev. tørre perioder
- Kritik fra forskningssiden: Fysiske forhold indgår ikke
- Bemærkninger fra markvandingsgruppen
- Udkast til ny EU guideline: tag højde for *hele* flowregimet
- Qmm har ikke været testet ift. biologiske kvalitetselementer der bruges til vandløbsøkologiske tilstandsvurderinger

Figur: Orbicon 2013

Nyt regelgrundlag for kommunernes administration af indvindingstilladelser (2015-2021)

Bekendtgørelse om indsatsprogrammer

§ 8. Statslige myndigheder, regioner og kommuner skal ved administration af lovgivningen i øvrigt forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål, ikke forhindres

Stk. 2 Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet er opfyldt / ikke er opfyldt (Stk. 3) hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af overfladevandområdet eller grundvandsforekomstens tilstand

Stk. 4. I vurderingen af, om der kan træffes afgørelse efter stk. 2 eller 3, skal omfanget af påvirkning af overfladevandområdet eller grundvandsforkom., herunder i forhold til den samlede påvirkning, tages i betragtning

Stk. 6. I vurderingen...inddrages for grundvandsforekomster definitionerne for god kvantitativ tilstandjf. bilag 3 til BEK nr 439 af 19/05/2016 om fastlæggelse af miljømål.... «og» bilag 3 til *Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets ...tilstand...* (BEK nr 1001 af 29/06/2016)

Biologiske kvalitetselementer, brugt i vandområdeplanerne (2015-2021) til at beskrive den vandløbsøkologiske tilstand

- Makroinvertebrater (smådyr) – Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI)
- Fisk – Dansk Fiskeindeks for Vandløb (DFFVa)
- Makrofytter - Dansk Vandløbsplante Indeks (DVPI)

Værdierne for kvalitetselementer udtrykkes som økologiske kvalitetsratioer (EQR), der svarer til forholdet mellem den målte tilstand og referencetilstanden.

EQR kan indtage værdier mellem 1 og 0, hvor en høj tilstand repræsenteres af en værdi tæt på 1, en dårlig tilstand af en værdi tæt på 0.

Århus Universitet (DCE) har udviklet modeller, der beskriver sammenhæng mellem vandføring og kvalitetselementerne (*smådyr, fisk, planter*). *En model-ligning per element*

$$DVFI_{EQR} = 0.217 + 0.103 \cdot Sin + 0.020 \cdot Q_{90} \cdot Fre_1$$

Sin er slyngningsgraden (klasse), Q_{90} er vandføringen under 90 percentilen af vandføringsens varighedskurve, divideret med median vandføringen (Q_{50}), og Fre_1 er det årlige antal af vandføringer over medianen ($R^2 = 0,44$; $i=122$ stationer)

$$DFFVa_{EQR} = 0,811 \cdot BFI + 0,058 \cdot Sin + 0,050 \cdot Fre_{25} - 0,319 - 0,0413 \cdot Fre_{75}$$

BFI er baseflow-indekset (mængden af lav-vandføringen divideret med den samlede vandføringsmængde), Fre_{25} er det årlige antal af vandføringer over 25 percentilen af varighedskurven/ (Q_{50}) , og Fre_{75} er antallet af vandføringshændelser under 75 percentilen af varighedskurven/ (Q_{50}) ($R^2 = 0,49$, $i=61$ stationer)

$$DVPI_{EQR} = 0,546 + 0,020 \cdot Fre_{25} - 0,019 \cdot Dur_3 - 0,025 \cdot Fre_{75}$$

Dur_3 er varigheden (i dage) af vandføringer på over tre gange median vandføringen. ($R^2 = 0,34$, $i=91$ stationer)

Qmm indgår ikke i ligningerne, DVPI ikke brugt ved tilstandsvurdering

Hvorfor indgår Qmm ikke i de nye modeller?

- Den symboliske regression der blev anvendt til at identificere de bedste modeller valgte ikke Qmm
- Det blev prøvet at inkludere Qmm efter at de oprindelige modeller var opstillet

BKE	R ² i model uden Q _{mm}	R ² i model med Q _{mm}	Ændring i R ²
DVFI	0,44	0,44	<0,001
DVPI	0,34	0,34	< 0,01
DFFVa	0,49	0,50	0,01

- Der blev opstillet modeller med Qmm alene. Disse havde kun en meget lille forklaringsgrad (R² mellem 0,12 og 0,16)

Anvendelse af ny metodik i vandområdeplaner

- *Grundvandets påvirkning af overfladevand* vurderes i forhold til vandløb på baggrund af en model, der opstiller sammenhængen mellem en række vandføringsparametre og de biologiske kvalitetselementer i vandløbene (DVFI, DVPI og DFFVa)
- Modellen til beregning af vandindvindingens betydning for vandløbenes økologiske tilstand opstilles på ID 15-oplandsniveau
- Påvirkningen modelleres, og de beregnede ændringer for de biologiske kvalitetselementer ift. referencetilstanden anvendes til at vurdere, med hvilken sandsynlighed den aktuelle vandindvinding forhindrer målopfyldelse svarende til god tilstand inden for oplandet

Aktuelle overvejelser om kommunernes ændrede administrationsgrundlag

- Der findes ikke ét fælles kommunalt administrationsgrundlag
- NST har etableret et samarbejde med KL og de danske kommuner
- Den nye påvirkningsvurdering vil nødvendiggøre estimat af flere nye vandføringsvariable
- Nødvendighed af anvendelse af modelværktøjer vil være sandsynlig
- Der kan eventuel være tale om tilpasset udgave af DK-modellen, anvendelse af lokale eller af regionale numeriske modeller eller af analytiske / semianalytiske beregningsværktøjer
- Inddragelse af den lokale viden, lokale målinger

Mange tak for opmærksomheden !



**Miljø- og
Fødevareministeriet**
Styrelsen for Vand- og
Naturforvaltning

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tlf: 72 54 30 00
E-mail: svana@svana.dk
www.svana.dk