

Bilag 9 Vejledning i vurdering af tilstand og fastlæggelse af mål for vandløb  
Vejledning vedrørende vandindvindingens påvirkning af vandløb

<b>1</b>	<b>Vejledning i vurdering af tilstand og fastlæggelse af mål for vandløb</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>FORMÅL</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>FORUDSÆTNINGER</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>PROCEDURE FOR INDELING AF VANDOMRÅDER</b> .....	<b>2</b>
1.3.1	Procedure/vejledning .....	2
<b>1.4</b>	<b>SMÅDYR / DVFI</b> .....	<b>5</b>
1.4.1	Vurdering af nuværende tilstand ud fra smådyrsfauna .....	5
1.4.2	Opstilling af mål på basis af kendskab til smådyrsfauna .....	6
1.4.3	Indsats for at forbedre tilstanden i fh.t. benthiske invertebrater .....	6
<b>1.5</b>	<b>FYSISKE FORHOLD</b> .....	<b>7</b>
1.5.1	Vurdering af nuværende tilstand ud fra fysisk indeks .....	7
<b>1.6</b>	<b>KONTINUITET</b> .....	<b>8</b>
1.6.1	Vurdering af nuværende tilstand i relation til kontinuitet .....	8
1.6.2	Vandindvinding .....	9
1.6.3	Rørlægninger .....	10
1.6.4	Opstilling af mål i relation til kontinuitet.....	10
<b>1.7</b>	<b>VANDKEMI</b> .....	<b>11</b>
1.7.1	Okkerbelastning .....	11
1.7.2	Vurdering af tilstand ud fra ferrojern-indhold .....	12
1.7.3	Opstilling af mål i relation til okker .....	13
<b>2</b>	<b>Vejledning vedrørende vandindvindingens påvirkning af vandløb</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>FAGLIG BAGGRUND</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>FREMGANGSMÅDE VED FASTSÆTTELSE AF VEJLEDENDE KRAV</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>MULIGHEDER FOR AT FRAVIGE PROCEDUREN FOR FASTSÆTTELSE AF VEJLEDENDE KRAV</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>ANVENDELSE AF VIRKEMIDLER OG UNDTAGELSESBESTEMMELSER</b> .....	<b>17</b>

# 1 Vejledning i vurdering af tilstand og fastlæggelse af mål for vandløb

## 1.1 Formål

Denne vejledning er et bilag til ”Retningslinjer for udarbejdelse af indsatsprogrammer”. I vejledningen angives anvisninger på, hvordan miljøcentrene i praksis udmønter retningslinjerne.

## 1.2 Forudsætninger

Ifølge vandrammedirektivet (VRD) skal vandløbene opnå mindst god økologisk tilstand inden udgangen af 2015. Desuden må den eksisterende tilstand i vandløbene ikke forringes i forhold til, hvad den er i dag.

Det er i Danmark besluttet, at tilstand og målopfyldelse i vandløb i den første vandplan skal vurderes ud fra det biologiske kvalitetselement smådyrsfauna (faunaklasse 1-7 efter DVFI-systemet). Endvidere anvendes det hydromorfologiske kvalitetselement kontinuitet, med henblik på at vurdere, om faunaen har mulighed for at vandre.

I henhold til VRD understøttes de biologiske kvalitetselement af kemiske, fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer.

Udover en vurdering af smådyrsfaunaen og kontinuiteten foretages - hvor data haves - en understøttende beskrivelse af vandløbenes:

- fysiske variation
- vandføring
- vandkemi

## 1.3 Procedure for inddeling af vandområder

Inddeling af vandløbene i vandområder har det primære formål at samle vandløb af samme type indenfor et vandløbssystem, at kunne fastsætte miljømål, svarende til vandområdets type, at kunne give en samlet beskrivelse af tilstanden for vandområdet samt at kunne fastlægge eventuelle behov for indsats.

Proceduren for inddeling af vandområder og underopdeling er beskrevet i vejledning nr. 2/2004 i overensstemmelse med vandrammedirektivets bestemmelser.

### 1.3.1 Procedure/vejledning

Proceduren omfatter følgende 5 punkter:

1. Et 'vandløbs'-vandområde kan dække et helt vandløbssystem eller indeholde flere (side)vandløb/strækninger.

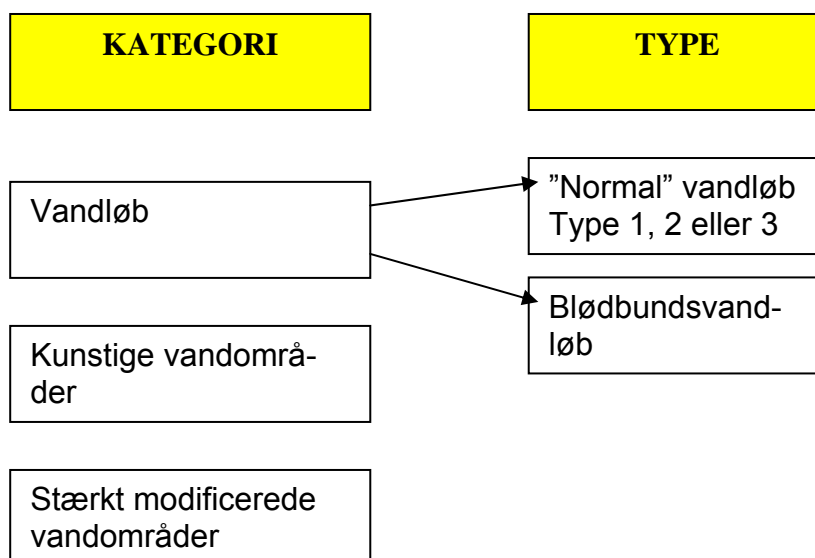
*Typisk er der tale om mindre vandløbssystemer med samme type og med direkte udløb til kysten*

2. Vandløbene i et vandløbs-vandområde skal være sammenhængende og tilhøre samme kategori (vandløb, søer, kunstige vandområder eller stærkt modificerede vandområder) og type - 1, 2 eller 3 for henholdsvis 'normale' vandløb og 'blødbundsvandløb'.

Der tages først stilling til, om det pågældende vandområde tilhører kategorien vandløb.

Hvis kategorien er vandløb, skal vi angive typen (1, 2, 3 for henholdsvis typerne 'normal' eller 'blødbund').

Hvis kategorien er kunstige vandområder eller stærkt modificerede vandområder, skal der *ikke* angives en type (der skal kun angives en type for vandløb).



*Inddeling efter miljømål skal i første del af proceduren ske adskilt fra karakterisering, idet miljømålet vil kunne ændre sig fra vandplan til vandplan, især når der er tale om mindre strenge miljømål.*

3. Et 'vandløbs'- vandområde identificeret efter procedurens pkt. 2 opdeles i vandområder i relation til miljømål. Hvert vandområde tildeles samme mål for hele vandområdet udtrykt ved en tilstandsklasse (høj, god, moderat osv. samt tilsvarende økologiske potentialer for stærkt modificerede og kunstige vandområder), jf. retningslinjer om miljømål, afsnit 4.3.

*Tilstand fastsættes, jf. afsnit 3.2.3, for hver vandløbsstrækning repræsenteret af mindst en station, hvor tilstanden overvåges. Som udgangspunkt benyttes den opdeling i vandområder, der fremgår af basisanalysen med de nødvendige justeringer der følger af overgangen fra regionplanmål til miljømål.*

4. Et 'vandløbs'-vandområde kan underinddeles i delvandområder i forhold til tilstand med henblik på at vise den aktuelle tilstand og som første skridt for at kunne målrette indsats i vandplanen mod de delvandområder, hvor der er behov for yderligere indsats jf. procedurens punkt 5. Inddelingen skal således benyttes som grundlag for det kort, der under Vandplanens punkt 5 (miljømålslovens bilag 2), skal vise den 'aktuelle' tilstand for overfladevand.

*Af nedenstående fremgår hvordan del-vandområder afgrænses. Der er dog en bagatelgrænse (op til 500 m) for, hvor korte strækninger med indsatsbehov, som man kan udskille fra strækninger uden indsatsbehov. Her under er der to eksempler:*

- *Påvirkningszone nedstrøms en punktkilde med lovlig påvirkning*
- *Dårlige fysiske forhold. Her tænkes der f.eks. på et sandfang eller en kortere faskineret strækning. Der tænkes ikke på, at en 500 m lang strækning med et klart indsatsbehov skal bagatelliseres). Da der sjældent er så god opløsning i stationsnettet, at vi kan udskille 500 m dårlige fysiske forhold, vil situationen sandsynligvis kun sjældent opstå.*

#### *Afgrænsning af delvandområder*

Inddelingen af vandløbene i delvandområder foretages efter procedurens punkt 4 efter '2015-tilstand'. I den forbindelse kan det præciseres, at delvandområderne skal inddeles efter:

- Høj tilstand (indeholder kun strækninger med FK 7)
- God tilstand (indeholder kun strækninger med FK 5 og 6 – [FK 4 for 'blødbunds'-type])
- Moderat tilstand (indeholder kun strækninger med FK 4 - [FK 3 for 'blødbunds'-type])
- Ringe tilstand (indeholder kun strækninger med FK 3 - [FK 2 for 'blødbunds'-type])
- Dårlig tilstand (indeholder kun strækninger med FK 1 og 2 - [FK 1 for 'blødbunds'-type])

#### *Målsætning*

Målsætningen fastsættes på baggrund af den 'aktuelle tilstand' på følgende måde:

- Delvandområder med Høj tilstand får målet Høj tilstand
- Delvandområder med God tilstand får målet God tilstand
- Delvandområder med Moderat, Ringe og Dårlig tilstand får målet God tilstand

#### *Indsats*

I relation til kvalitetselementet 'bentisk invertebratfauna' (*ikke* kontinuitet) anføres der et indsatsbehov for delvandområderne på baggrund af '2015-tilstand' på denne måde:

- Delvandområder med Høj tilstand får intet indsatsbehov
- Delvandområder med God tilstand får intet indsatsbehov
- Delvandområder med Moderat, Ringe og Dårlig tilstand får et indsatsbehov (medmindre der anvendes undtagelsesbestemmelser)

5. Med henblik på at opgøre behov for yderligere indsats i vandplanen fremskrives tilstanden i delvandområderne til en tilstand i 2015, jf. retningslinjernes kapitel 6 side 2.

*Som følge af fremskrivningen kan det vise sig, at der ikke er behov for yderligere indsats for nogle af de delvandområder, der på tilstandskortet vises med tilstande dårligere end god*

(moderat, ringe og dårlig). Behov for yderligere indsats kan vises på særskilt kort/tabel, og kan indgå i baggrunds(indsats)notaterne

## 1.4 Smådyr / DVFI

### 1.4.1 Vurdering af nuværende tilstand ud fra smådyrsfauna

Tilstanden vurderes efter de retningslinjer, der er beskrevet i kapitel 3.

Hvor der udelukkende findes data for forureningsgraden (saprobiesystemet), omsættes denne til DVFI som beskrevet i retningslinjerne.

Sammenhængen mellem faunaklasser og de økologiske tilstandsklasser fremgår af nedenstående tabel:

<b>Økologisk tilstandsklasse</b>	<b>DVFI faunaklasse</b>
Ikke oplyst	
Høj økologisk tilstand	7
God økologisk tilstand	5 og 6, samt 4 for blødbundtypen
Moderat økologisk tilstand	4 samt 3 for blødbundtypen
Ringe økologisk tilstand	3, samt 2 for blødbundtypen
Dårlig økologisk tilstand	1 og 2 samt 1 for blødbundtypen

*Ved vurdering af tilstanden på de enkelte stationer gælder, jf. afsnit 3.2.3., at:*  
Vandløbets tilstand fastsættes som udgangspunkt ud fra bedømmelser inden for de seneste 5 år.

"Bedømmelser fra de eneste 5 år" defineres som bedømmelser fra 2007 og 5 år tilbage i tiden.

I konkrete tilfælde kan det besluttes også, at inddrage yngre data.

Hvor der kun er et ældre datagrundlag, kan disse data anvendes ved tilstandsvurderingen, når det vurderes, at disse data stadig er repræsentative for tilstanden i vandløbet.

Tilstanden på en given station vurderes således, at hvis der er flere bedømmelser hen over 5 års perioden, vurderes tilstanden ud fra flertallet (tyngden) af data. Hvor der er ligestilling, anvendes den laveste tilstand "Tyngden af data" skal forstås som medianen rundet ned til nærmeste hele tal.

*Ved fastsættelse af tilstanden i vandløbs delvandområder og vandområder med flere stationer gælder:*

For vandløbs- og delvandområder med flere stationer afgrænses området, således at flertallet af stationerne repræsenterer strækninger hvor tilstanden er bedømt til en faunaklasse, der kan henføres til den samme tilstandsklasse.

Indeholder et vandløbs-vandområde f.eks. 3 delstrækninger repræsenteret ved 3 stationer hvor tilstanden er bedømt til hhv. faunaklasse 4, 5 og 4, fastsættes tilstanden for vandområdet som moderat økologisk tilstand. Dog således, at delstrækningen hvor tilstanden er bedømt til faunaklasse 5 ikke omfattes af indsatsprogrammet.

Indeholder et vandløbsvandområde f.eks. 4 delstrækninger repræsenteret ved 4 stationer hvor tilstanden er bedømt til hhv. faunaklasse 5, 6, 5 og 4, fastsættes tilstanden for vandområdet som god økologisk tilstand.

Der skal foretages en indsats på delstrækningen hvor tilstanden er bedømt til faunaklasse 4, under forudsætning af, at der er fastsat et højere mål, jf. kapitel 6.

Vandløbsvandområder består af én eller flere sammenhængende delstrækninger, der har samme typologi og samme miljømål, jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2, 2004 om basisanalyse del 1 – Karakterisering af vandforekomster og opgørelse af påvirkninger.

Hvis en delstrækning med en tilstand bedømt til faunaklasse 4 bliver fremskrevet til faunaklasse 5, skal denne delstrækning ikke skilles fra eventuelle nabodelstrækninger med nuværende tilstand bedømt til faunaklasse 5.

#### **1.4.2 Opstilling af mål på basis af kendskab til smådyrsfauna**

Målsætninger for vandløbene fastsættes efter retningslinjerne i kapitel 4.

Miljømålet fastlægges som udgangspunkt svarende til god økologisk tilstand (faunaklasse 5 eller 6).

Målsætningen fastsættes på baggrund af den 'aktuelle tilstand', jf. ovenstående på følgende måde:

- Delvandområder med Høj tilstand får målet Høj tilstand
- Delvandområder med God tilstand får målet God tilstand
- Delvandområder med Moderat, Ringe og Dårlig tilstand får målet God tilstand

For vandløb af blødbundstypen, er miljømålet for god økologisk tilstand fastsat til faunaklasse 4, jf. afsnit 4.3.2.

Kunstige og stærkt modificerede vandområder udpeges og der fastsættes mål for disse, jf. kapitel 4 og bilag 12.

Ukendt tilstand kan forekomme hvor der ikke findes data der kan indgå i beskrivelsen af tilstanden. I disse vandløb sættes målet i første vandplan til God tilstand og målopfyldelsen udskydes til næste vandplan. Dette gælder ikke for rørlægninger hvor tilstanden også fastsættes til ukendt. Her kan der kræves indsats med mindre den pågældende strækning ikke er underlagt andre undtagelser.

#### **1.4.3 Indsats for at forbedre tilstanden i fh.t. bentiske invertebrater**

Indsatsen for at sikre målopfyldelse er nærmere beskrevet i kapitel 6.

I relation til kvalitetselementet 'bentisk invertebrat fauna' (*ikke* kontinuitet) anføres der et indsatsbehov for delvandområderne på baggrund af '2015-tilstand' på denne måde:

- Delvandområder med Høj tilstand får intet indsatsbehov
- Delvandområder med God tilstand får intet indsatsbehov

Delvandområder med Moderat, Ringe og Dårlig tilstand får et indsatsbehov (medmindre indsatsen udskydes ved anvendelse af undtagelsesbestemmelser)

## 1.5 Fysiske forhold

### 1.5.1 Vurdering af nuværende tilstand ud fra fysisk indeks

Hvor data haves, foretages en vurdering af vandløbsvandområdernes fysiske kvalitet. Denne vurdering kan understøttes af det nye fysiske indeks – her kaldet Dansk Fysisk Indeks (jf. teknisk anvisning fra DMU nr. 21, 2007) eller - hvis dette ikke er anvendt - i stedet Aarhus-indekset (Kaarup, 1999). For at lette en sammenligning af data, normaliseres indeksværdierne til en skala fra 0 til 1. Dette gøres som angivet i nedenstående tabel. De normaliserede værdier kan bruges som 'rettesnor' for, hvor på kvalitetsskalaen, vandområdet befinder sig.

Indeks	Minimum-værdi	Maksimum-værdi	Normaliseringsformel
Dansk Fysisk Indeks	-12	54	$(\text{beregnet tal} + 12)/(54 + 12)$
Aarhus-indeks (excl. pl.)	-21	45	$(\text{beregnet tal} + 21)/(45 + 21)$

Hvor der findes flere stationer, anvendes den laveste værdi som retningsgivende for vandløbs-vandområdets fysiske kvalitet. Denne værdi, kan anvendes til at understøtte årsagen til tilstanden beskrevet ud fra faunaklassen.

Som udgangspunkt for beskrivelsen af den fysiske variation og vurdering af behov for indsats kan anvendes følgende foreløbige kriterier, som er opstillet på basis af et større landsdækkende datamateriale (normaliseret som angivet ovenfor):

Fysisk variation	Dansk Fysisk Indeks – relativ score
God-høj	$\geq 0,5$
Moderat	0,3-0,5
Ringe-dårlig	$< 0,3$

Grænserne er fundet for et datasæt, som rummer både vandløb vest for israndslinjen og vandløb nord og øst herfor. For vandløbene er der en signifikant positiv sammenhæng ( $P \lll 0,05$ ) mellem faunaklasse og den normaliserede score. Grænsen 0,5 for mindst god fysisk variation er sat ud fra 25 % fraktilen for Dansk Fysisk Indeks ved faunaklasse 5-6 (knap 1200 datasæt, se vedlagte figur 1 og tabel 1). Data for Aarhus-indekset (i alt knap 7900 datasæt) har ved den angivne normalisering scoret signifikant lavere (15 %) end Dansk Fysisk Indeks for en given faunaklasse (faunaklasse 1 undtaget). Da de to datasæt stammer fra helt forskellige stationer, har det ikke været muligt at vurdere, om forskellene var reelle. En analyse af samtidige data for begge indices bestemt for vandløb i Struer og Hedensted kommuner (stillet til rådighed af C. Fjorback & E. Tarpgaard, NIRAS, rapport in prep.) har imidlertid vist, at de normaliserede indeksværdier er meget nært korrelerede og ligger meget tæt på hinanden i størrelse ( $DFI = 0,96 * AAI + 0,07$ ,  $R^2=0,90$ ). Det anbefales derfor at anvende ovenstående vejledende grænser for begge indices. Da kun meget få data har inkluderet planter i Aarhus-indekset (indført meget sent og kun brugt meget lidt), anbefales det, at der for disse anvendes en særskilt normalisering (minimum -21, maksimum 54) eller en normalisering, der svarer til den i tabellen, men hvor planter tages ud af indeksberegningen.

Den normaliserede indeksværdi vil skulle anvendes som støtteparameter i forbindelse med fremskrivningen af tilstanden til 2015, samt vurdering af årsager til manglende målopfyldelse og behov for indsats. Den fysiske tilstand kan som udgangspunkt betragtes som god eller bedre, hvis den normaliserede værdi er  $\geq 0,5$ .

Hvis målet ikke kan nås med de allerede iværksatte foranstaltninger, er det nødvendigt at iværksætte yderligere miljøforbedrende initiativer, herunder forbedringer af den fysiske tilstand. Det er disse forbedringer, der skal regnes økonomi på i medfør af vandrammedirektivet.

Ved vurdering af behovet for fysiske forbedringer kan der bl.a. søges støtte i den normaliserede fysiske indeksværdi. Hvor denne er  $< 0,5$ , vil det være aktuelt at se nærmere på, om ophør eller ændring i omfanget af vandløbsvedligeholdelse alene kan bidrage til at forbedre de fysiske forhold så meget, at målet kan nås. Hvor værdien er  $< 0,3$  (ringe-dårlig fysisk variation), vil det derimod normalt være meget vanskeligt at opnå god økologisk tilstand uden samtidig at foretage fysiske forbedringer i form af egentlig restaurering. Her vil ophør eller ændring i omfanget af vedligeholdelsen altså skulle 'gå hånd i hånd' med mere aktive handlinger. Haves mere detaljerede oplysninger om vandløbene, herunder kendskab til sætninger i ådalene, anvendes disse naturligvis i stedet som grundlag for vurdering af indsatsen.

## 1.6 Kontinuitet

### 1.6.1 Vurdering af nuværende tilstand i relation til kontinuitet

Kontinuitet i vandløbene kan være en forudsætning for at den økologiske tilstand er god eller bedre.

#### *Høj økologisk tilstand*

Vandløbets kontinuitet forstyrres ikke af menneskets aktivitet og muliggør akvatiske organismers uhindrede vandring samt naturlig sedimenttransport.

#### *God økologisk tilstand*

Vandløbets kontinuitet svarer til, hvad der er specificeret for de biologiske kvalitetselementer. I forhold til de typespecifikke samfund forekommer svage ændringer i sammensætning og tæthed for vandløbsfaunaen.

Manglende kontinuitet bevirker en fragmentering af flora- og faunaelementernes levesteder, og kan medføre at hele vandløbssystemet påvirkes. Kontinuiteten brydes især ved opstemning, styrt, fjernelse af vand fra vandløbet (samlet kaldet spærringer) og rørlægning, men også i nogle tilfælde ved udledning af forurenende stoffer. Opstemninger kan føre til væsentlige fysiske forandringer i vandløbet og kan hermed påvirke vandløbets egnethed som levested for flora og fauna, ligesom faunaens op- og nedstrøms vandring påvirkes.

Opmærksomheden henledes specielt på vigtigheden af også at sikre nedstrøms vandring - herunder gennem opstemmede vandløbsstrækninger - som stadig er et væsentligt og overset problem i forbindelse med etablering af kontinuitet.

Ved indsatsplanlægningen skal der foretages en kortlægning af spærringer samt evt. rørlægninger, der bryder kontinuiteten. Nedenfor er angivet kriterier for, hvornår en potentiel forhindring for faunaens frie vandring registreres som spærring. Desuden er angivet, hvornår rørlægninger kan betragtes som et problem for smådyrs spredning i vandløbene.



Opmærksomheden henledes desuden på, at flere på hinanden følgende opstemninger i et vandløb kan indebære, at faunaens vandring forsinkes, eller der sker et tab af organismer i forbindelse med passage af hver opstemning. Kontinuitetsproblemerne kan således øges, jo flere opstemninger, der findes. Tilsvarende gør sig gældende for rørlægninger af en vis længde.

#### *Opstemninger og styrt m.v.*

Som udgangspunkt bør vandløbsbunden være ubrudt uden menneskeskabte niveauspring (styrt m.v.) og med et fald så tæt på det naturlige i vandløbet som muligt.

På steder, hvor det ikke hidtil har været muligt at fjerne opstemningsanlæg eller styrt, kan der være etableret stryg i vandløbet for dermed at minimere opstemningens effekt. I andre tilfælde er anlagt omløbsstryg.

Sådanne stryg opfylder kravet til kontinuitet i vandløbet såfremt:

- stryget er udført naturlignende med et fald, der så vidt muligt svarer til det naturlige for stryg i vandløbet.
- opstemningen ikke medfører en stuvezone med væsentlige morfologiske ændringer (strøm, dybde, substratforhold) på længere strækninger af vandløbet
- kravene til vandføringen er opfyldt (se Vandindvinding nedenfor) (Samme krav som anvendt for indvindingstilladelser ved dambrug).

Traditionelle fisketrapper sikrer som udgangspunkt ikke kontinuitet i vandløbene.

Der henvises til bl.a. Faunapassage-udvalgets rapporter, hvori der omtales en række undersøgelser om faunapassage.

Vurdering af kontinuiteten foretages ved hver enkelt spærring/passage. Hvor kendskabet til selve opstemningens udformning og "passerbarhed" er mangelfuld, angives det, at der ikke er kontinuitet (dvs. at der er risiko for manglende kontinuitet).

## **1.6.2 Vandindvinding**

### *Overfladevand*

For overfladevandsindvinding følges Faunapassage-udvalgets anbefalinger, jf. retningslinjerne. Disse anbefalinger er anvendt for tilladelser til indvinding af overfladevand ved dambrug.

Af udvalgets anbefalinger fremgår, at faunapassager skal dimensioneres, så de kan føre den til enhver tid forekommende vandmængde i vandløbet, ligesom de bør være helårligt vandførende.

Den samlede reduktion af vandføringen i passagen i forhold til vandføringen i vandløbet opstrøms passagen bør som udgangspunkt ikke overstige 50 % af vandløbets medianminimumsvandføring (Q<sub>mm</sub>). Samtidig skal der altid opretholdes en minimumsvandføring på 50 % af Q<sub>mm</sub> i selve vandløbet.

Både kravene til passagens fysiske udformning og kravene til vandføring skal være opfyldt, før der er kontinuitet.

### *Grundvand*

Større grundvandsindvindinger kan medføre så betydelig en reduktion i vandføringen, at kontinuiteten brydes. Der henvises til retningslinje 4.3.3.

### 1.6.3 Rørlægninger

Rørlægninger, hvor vandløbsbunden føres ubrudt gennem røret udgør som udgangspunkt ikke væsentlige forhindringer for den del af faunaen, der udelukkende er vandlevende. Rørlægninger medfører dog at de arter, der har flyvende stadier, der som en del af den naturlige livscyklus for arten flyver opstrøms langs vandløbet, sinkes eller forhindres i denne aktivitet. Dette er for mange insekter vist, at opstrøms flugt begrænses/hindres, hvis rørlægningen er mere end cirka 20 meter lang.

Vurdering af kontinuitet ved rørlægninger foretages ud fra kendskabet til rørlægningens længde.

### 1.6.4 Opstilling af mål i relation til kontinuitet

Der er ikke udarbejdet danske indices eller lignende til vurdering af kontinuitet. Målene for kontinuitet opstilles derfor som 'funktionskrav', jf. nedenstående.

Som udgangspunkt bør vandløbet fremstå så tæt på den naturgivne tilstand som muligt. Vandløbsbunden bør således være ubrudt uden menneskeskabte niveauspring (sturt m.v.) og med et fald så tæt på det naturlige i vandløbet som muligt. Eventuelle opstemninger eller sturt bør således som udgangspunkt fjernes.

Såfremt det ud fra tekniske, særlige kulturhistoriske, naturmæssige eller socioøkonomiske overvejelser vurderes, at det ikke kan lade sig gøre at fjerne spærringen, kan der opstilles følgende alternative funktions mål, der til en vis grad opfylder kravet til kontinuitet – angivet i prioriteret rækkefølge:

1. Anlæg af faunapassager som "naturlignende" stryg i selve vandløbet, og hvor stemmehøjden er lavest mulig. Passagen dimensioneres, så den kan føre den til enhver tid forekommende vandmængde i vandløbet og bør være helårligt vandførende med det vand, som ikke udnyttes til formålet med opstemningen. Den samlede reduktion af vandføringen i passagen i forhold til vandføringen i vandløbet opstrøms passagen bør som udgangspunkt ikke overstige 50 % af vandløbets medianminimumsvandføring (Q<sub>mm</sub>). Samtidig skal der i vandløbet altid opretholdes en minimumsvandføring på 50 % af Q<sub>mm</sub>.
2. Anlæg af et "naturlignende" omløbsstryg med lavest mulig stemmehøjde forbi stemmeverket. Omløbsstrygets ind- og udløb placeres tættest muligt på stemmeverket. Den samlede reduktion af vandføringen i passagen i forhold til vandføringen i vandløbet opstrøms passagen bør som udgangspunkt ikke overstige 50 % af vandløbets medianminimumsvandføring (Q<sub>mm</sub>). Samtidig skal der i vandløbet altid opretholdes en minimumsvandføring på 50 % af Q<sub>mm</sub>.

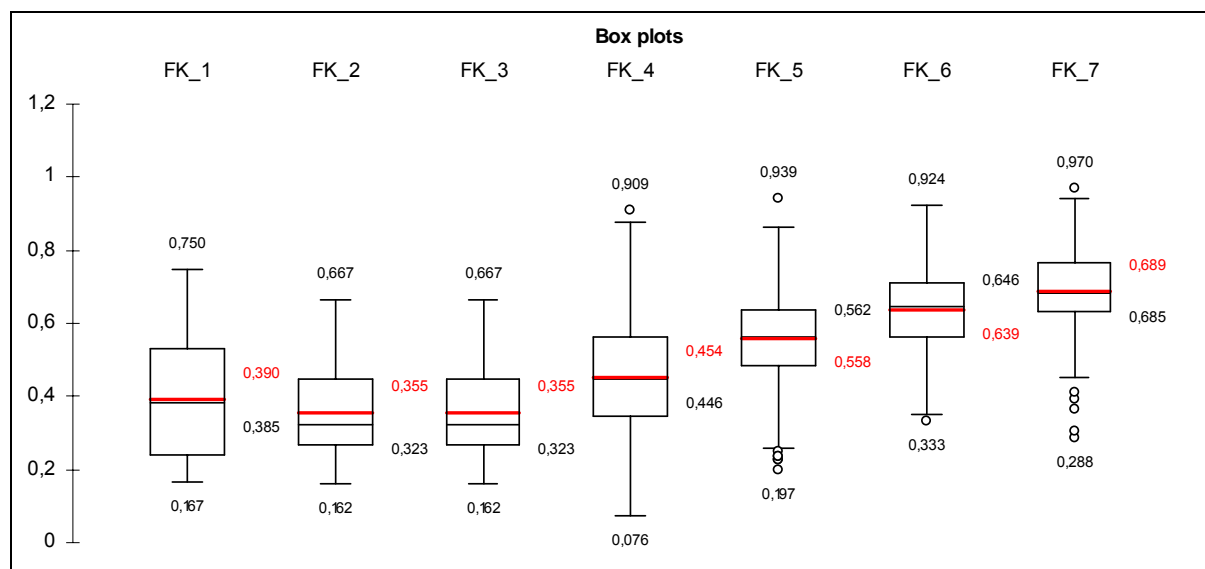
Krav til passageløsning og til vandføring skal begge være opfyldt, før der er kontinuitet i faunapassagen. Samme krav til vandføring er anvendt ved tilladelser til vandindvinding ved dambrug.

Rørlægninger bør af hensyn til smådyrsfaunaen så vidt muligt åbnes. Hvor rørlægning af samfundsmæssige årsager er nødvendig (f.eks. ved veje), bør rørets længde ikke overstige 20 m, ligesom rør-diameteren bør være så stor som muligt og vandløbsbunden føres ubrudt gennem røret.

Traditionelle fisketrapper opfylder som udgangspunkt ikke målet om kontinuitet.

Hvor der er flere spærringer i et vandløb, er det særlig vigtigt at sikre, at der skabes bedst mulig passage ved dem alle.

Målet for kontinuitet betragtes som opfyldt for vandområdet, hvis faunaen ikke forstyrres af rørlægninger eller spærringer, som ligger i selve vandområdet eller nedstrøms for dette. Da begrænsninger i kontinuiteten som oftest påvirker hele vandløbssystemet negativt, fremhæves dette i teksten i vandplan.



Figur 1 Dansk Fysisk Indeks (normaliseret værdi) angivet for hver faunaklasse, der er bestemt i danske vandløb (knap 1200 regionale og nationale datasæt). Til højre for boksene er angivet median (rød) og middel (sort) værdi, for enderne absolutte maksimum- og minimum-værdier.

	FK_1	FK_2	FK_3	FK_4	FK_5	FK_6	FK_7
Antal datasæt	15	31	31	433	361	145	153
Antal "minimumværdier"	1	1	1	2	1	1	1
% "minimumværdier".	6,67	3,23	3,23	0,46	0,28	0,69	0,65
Minimum	0,17	0,16	0,16	0,08	0,20	0,33	0,29
25 % kvartil	0,24	0,27	0,27	0,35	0,48	0,56	0,63
Medianværdi	0,38	0,32	0,32	0,45	0,56	0,65	0,68
75 % kvartil	0,53	0,45	0,45	0,56	0,64	0,71	0,77
Maksimumværdi	0,75	0,67	0,67	0,91	0,94	0,92	0,97
Middelværdi	0,39	0,35	0,35	0,45	0,56	0,64	0,69
CV (standard afvigelse/middel)	0,47	0,39	0,39	0,33	0,22	0,18	0,17
Standard afvigelse	0,18	0,14	0,14	0,15	0,12	0,12	0,12

Tabel 1 Oversigt over resultater af dataanalyse for knap 1200 datasæt for Dansk Fysisk Indeks. Det kan ikke udelukkes, at visse minimum-værdier er fremkommet ved mangel på delvariable.

## 1.7 Vandkemi

### 1.7.1 Okkerbelastning

Vandløb, der påvirkes af okker, er især knyttet til områder i det sydvestlige Jylland, men forekommer også i mindre omfang i andre egne af landet.

Når dræning og udgrøftning foretages i områder, hvor jordbunden er rig på pyrit ( $\text{FeS}_2$ ) eller siderit ( $\text{FeCO}_3$ ), tilføres der ferrojern-holdigt og evt. surt drænvand til vandløbene. Her, hvor pH sjældent når under 4,5, vil jernet udfældes som ferrihydroxid ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ), kaldet okker. I de tidlige stadier af okkerdannelsen vil ferrijernet findes på kolloidform (vandholdige i reglen positivt ladede ferrihydroxider med en størrelse under 0,45  $\mu\text{m}$ ). Efterhånden vil okkeren imidlertid udfældes fra vandfasen i partikulær form (ferrihydroxider med en størrelse over 0,45  $\mu\text{m}$ ). De ændrede vandkemiske forhold i forbindelse med tilførslen af jernforbindelser (i opløst, kolloidal og partikulær form) og dannelsen af okkerbelægninger på alle neddykkede overflader påvirker i væsentlig grad mange forskellige livsprocesser i vandløbene og har dermed negativ indflydelse på hele vandløbsøkosystemet. Det er således ved såvel udenlandske som danske undersøgelser påvist, at arts- og individtæthed af vandløbsorganismer reduceres væsentligt i okkerbelastede vandområder. Årsagen til den ændrede struktur i de biologiske samfund er dog i en del tilfælde vanskelig at fastslå med sikkerhed, idet der samtidig med forhøjede jernkoncentrationer kan forekomme relativt lave pH-værdier, lave koncentrationer af uorganisk kulstof, samt høje koncentrationer af sulfat og metaller, herunder aluminium.

### 1.7.2 Vurdering af tilstand ud fra ferrojern-indhold

Selvom alle stadier af de omtalte jernforbindelser i forhøjede koncentrationer formodes at være enten giftige eller hæmmende for plante- og dyrelivet i vandløb, har det vist sig, at koncentrationen af ferrojern ( $\text{Fe}^{2+}$ ) er den jern-parameter, der bedst udtrykker jernets skadevirkning over for smådyr og fisk (ørred). Derfor bruges ferrojern-indholdet som støtteparameter for vurdering af okkerbelastningens betydning for smådyrsfaunaen.

Udvaskningen af ferrojern er som regel årstidsafhængig, således at de højeste koncentrationer i vandløbene forekommer i vinterhalvåret. Hovedparten af de okkerbelastede vandløb er desuden mindre vandløb, hvor fortyndingsevnen er begrænset, og hvor vinterperioden derfor ofte er særlig kritisk for både smådyr og fisk.

Undersøgelser har vist, at smådyrsfaunaen påvirkes negativt allerede ved ferrojernkoncentrationer over 0,2 mg/l (Rasmussen & Lindegaard, 1988). Ved koncentrationer større end 1 mg  $\text{Fe}^{2+}$ /l er smådyrsfaunaen desuden kraftigt påvirket både hvad angår artssammensætning og individantal. En analyse af ældre og nye data fra Miljøcenter Ribe og Ringkøbing (Sode, 2008) sandsynliggør, at det er muligt at opnå en faunaklasse 5, hvis vintermiddel koncentrationen er under 0,5 mg  $\text{Fe}^{2+}$ /l. Det vurderes dog, at varierede fysiske forhold samtidig er en væsentlig forudsætning for opnåelse af en faunaklasse 5 i sådanne okkerbelastede vandløb. En god fysisk kvalitet sikrer således dels den hurtigst mulige iltning af ferrijernet, dels at der er så mange egnede levesteder som muligt for smådyrene.

Vandløb betegnes som okkerbelastede, hvis mindst én af følgende tre betingelser er opfyldt:

- Der er målte koncentrationer af ferrojern større end 0,2 mg/l
- Der er registreret tydelige okkerbelægninger på bundsubstrat eller vandplanter
- Vandløbsfaunaens arts- og individantal er reduceret som følge af jerntilførsel.

Omfanget af okkerbelastningen kan som udgangspunkt vurderes ud fra vintermiddel koncentrationen af ferrojern. Indholdet af ferrojern bestemmes i givet fald i felten (efter filtrering) og beregnes på baggrund af målinger i månederne november, december, januar og februar. Der bør ikke måles under meget store afstrømninger, der lige bortset fra en mulig "first flow effekt", fortynder indholdet af ferrojern væsentligt.

### 1.7.3 Opstilling af mål i relation til okker

Principielt bør vandløbet have et jernindhold, der er så tæt på den naturgivne baggrundstilstand som muligt.

Opnåelse af god økologisk tilstand forudsætter som udgangspunkt, at indholdet af ferrojern er mindre end 0,2 mg/l. Dog vil det formentlig være muligt at opnå faunaklasse 5 i visse okkerbelastede vandløb, såfremt vintermiddel koncentrationen af ferrojern i vandløbsvandet er under 0,5 mg/l, samtidig med at den fysiske kvalitet er mindst god (normaliseret fysisk indeks  $\geq 0,5$ ).

Det vurderes således, at god økologisk tilstand bedømt ud fra faunaklassen kan opnås i svagt okkerbelastede vandløb (vintermiddel koncentrationer  $< 0,5$  mg  $\text{Fe}^{2+}/\text{l}$ ) ved mindre omfattende miljøforbedringer, så som ophør af vedligeholdelse, forbedring af de fysiske forhold og afskæring af enkelte okkerdræn m.m. I moderat-stærkt okkerbelastede vandløb (vintermiddel koncentrationer  $\geq 0,5$  mg  $\text{Fe}^{2+}/\text{l}$ ) skal okkerudvaskningen derimod reduceres ved mere omfattende foranstaltninger i form af større vandstandshævninger, etablering af okkerrensingsanlæg, forbedring af de fysiske forhold og ophør af vedligeholdelse.

For svagt okkerbelastede vandløb (defineret som ovenfor) forventes det, at de vurderet ud fra faunaklassen vil kunne opnå en god økologisk tilstand inden 2015.

For moderat-stærkt okkerbelastede vandløb (defineret som ovenfor), hvor der er behov for større tiltag til reduktion af okkerbelastningen, må det generelt påregnes fristforlængelse frem til 2021. Dette skyldes bl.a., at den fulde effekt af f.eks. vandstandshævning og etablering af okkerrensingsanlæg erfaringsmæssigt først ses efter en periode på mindst 5 år.

## 2 Vejledning vedrørende vandindvindings påvirkning af vandløb

### 2.1 Faglig baggrund

Til brug for vandplanlægningen er der behov for en konkretisering af, hvordan retningsgivende krav for maksimal indvinding fra vandløb fastsættes i henhold til afsnit 4.7.1.

Kravene angives i påvirkning af vandløbenes medianminimumsvandføring (Qmm). Det ses af nedenstående figur, at vandløbets aktuelle vandføring kan være mindre end Qmm, hvilket i høj grad afhænger af vandløbets afstrømningsforhold, herunder andelen af grund- og overfladevandstilstrømning. Et vandløb med en stor andel overfladevand har en større amplitude i vandføringen end vandløb med stor grundvandsandel.

Medianminimumsvandføringen (Qmm) er den midterste værdi af en række års minimumsvandføringer, når de opstilles i rækkefølge efter størrelse.

Eksempel:

Vandføring 1990: 500 l/sek.  
1995: 490 l/sek.  
1997: 470 l/sek.  
1996: 455 l/sek.  
1994: 450 l/sek.  
1991: 440 l/sek.  
1992: 425 l/sek.  
1993: 405 l/sek.  
1998: 400 l/sek.

Qmm er vist med rødt.

Krav givet i Miljøstyrelsens vejledning fra 1979 og afsnit 4.7.1 er angivet i nedenstående tabel:

Miljømål	Maksimal påvirkning af vandløbets medianminimumsvandføring (Qmm)	Miljøstyrelsens vejledning fra 1979
Høj økologisk tilstand	5 %	A og B1
God økologisk tilstand	10 %	B2
God økologisk tilstand	15 %	B2
God økologisk tilstand	25 %	B3
	50 %	Øvrige mål (sejlads m.v.)

Det fremgår af tabellen, at der for målet "God økologisk tilstand" ikke er tale om en entydig sammenhæng med kravet for maksimal påvirkning af vandløbenes Qmm.

*Høj tilstand* er uproblematisk idet indvindingen maksimalt bør være 5 %. *God tilstand* har derimod en større spændevide og kan være 10, 15 eller 25 %.

Der foretages en nærmere fastsættelse af den tilladelige reduktion indenfor *God tilstand* (10-25 %) i forhold til vandløbstypen og vandløbets sårbarhed i øvrigt. Fastsættelse af vejledende kravværdier beror på en faglig vurdering, hvor nedenstående parametre indgår.

- *Vandløbets dimension*
- *Grundvandsandel og hydrologisk regime*
- *Flora & faunasamfund, herunder beskyttede arter*

#### *Vandløbets dimension*

Vandløbets dimension har stor betydning for, hvordan kravet fastsættes. Større vandløb er således mere robuste end små vandløb. I små vandløb anbefales som udgangspunkt at benytte den nedre grænse på 10 %, da der her er den største relative påvirkning af flora og faunasamfund. I de helt små vandløb er der således også den største risiko for udtørring i tørre år, hvor vandføringen er under Qmm. I store robuste vandløb - ofte i de nedre dele - kan kravet sættes til 25 %.

#### *Grundvandsandel og hydrologisk regime*

Grundvandsandelen og hydrologisk regime har også betydning for kravet. Vandløb med en lille grundvandsandel med stor forskel i minimums- og maksimumsafstrømningen er i større risiko for en udtørring end et vandløb med stor grundvandsstilførsel. I sådanne vandløb med en lille grundvandsandel bør kravet i de øvre dele være 10 %.

I vandløb med stor grundvandsstilstrømning er der ofte kun ringe afstrømningsvariation: I sådanne vandløb bør der tages hensyn til, at indvinding f.eks. af 25 % vil medføre fjernelse af en relativ stor vandmængde gennem hele året.

Varigheden af påvirkningen kan - i vandløb med stor grundvandsstilstrømning - strække sig over en lang periode, da opfyldning af grundvandsmagasinet kan tage lang tid efter en længevarende tør periode. Vandføringen i et sådant vandløb kan således ligge under Qmm hele sommeren, som følge af en længere periode hvor nedbøren har været under normal.

#### *Flora & faunasamfund, herunder beskyttede arter*

Ved vurderingen af kravet for maksimal påvirkning af vandløbenes Qmm bør der indgå vurderinger af, hvilke flora- og faunaelementer der findes i vandløbene, herunder også en vurdering af eventuelle særlige krav til beskyttede arter.

Der er således stor forskel på de forskellige arters behov - som ikke umiddelbart afspejles i gennem DVFI systemet (faunaklasse 5 eller 6). Samfund af udprægede rentvandsarter af invertebrater kræver således betydeligt mere ilt end invertebrat samfund bestående af mere tolerante dyr. Hvor der er udprægede rentvandsarter bør udgangspunktet være 10 %.

Mulighederne for gydning af fx. laksefisk bør også indgå i vurderingen, således at kravet bør være 10 % i vandløb med målsætning som gyde- og yngelopvækstvand for laksefisk.

En tidligere udpegning af en vandløbsstrækning som naturvidenskabeligt interesseområde (A) kan også medføre, at der bør stilles det strengeste krav indenfor god tilstand, dvs. 10 %.

## **2.2 Fremgangsmåde ved fastsættelse af vejledende krav**

På baggrund af ovenstående generelle faglige udredning, fastsættes der for alle vandløbsforekomster i vandplanen et vejledende krav for den maksimale procentuelle påvirkning af

Qmm. Fastsættelsen foregår efter ovenstående principper, der er systematiseret i tabellen på næste side:

Hvad	Maks_ indvinding [%]	Kriterium for udvælgelse i datamodell	GIS query-syntax	Begrundelse
Vandløb, der påvirkes af drikkevandsindvinding.	100	<i>Ekspertvurdering</i>	<i>Ekspertvurdering</i>	Drikkevandsinteresser vejer tungere end miljøinteresser, hvorfor der ikke er nogen øvre grænse for den maksimale indvinding.
Vandløb målsat "høj økologisk tilstand"	5	Kl_maal = "Ht"	Kl_maal = "Ht"	Jf. retningslinjerne
Små vandløb (< 2 m's bredde)	10	Kl_maal = "Gt" og VL_typologi = 1	Kl_maal = "Gt" and VL_typologi = 1	Små vandløb er de mindst robuste i forhold til vandindvinding, hvorfor de kun kan tåle en maksimal vandindvinding på 10 % af Qmm.
Vandløb der tidligere har været målsat som naturvidenskabeligt interesseområde ("A")	10	Kl_maal = "Gt" og tidligere A-målsætning	Kl_maal = "Gt" and Regionplan_2005 = "A"	Af hensyn til beskyttelsen af særligt værdifulde flora- og/eller faunasamfund.
Vandløb med tidligere målsætning som gyde- og yngelovækstvand for laksefisk	10	Kl_maal = "Gt" og tidligere B1-målsætning	Kl_maal = "Gt" and Regionplan_2005 = "B1"	Af hensyn til mulighederne for gydning af f.eks. laksefisk
Mellemstore og store vandløb (> 2 m's bredde) med tidligere lempet målsætning og med en kendt tilstand	25	Kl_maal = "Gt" og tidligere lempet målsætning og Tilstand_FK5 < 7 (men ikke 0, 8 eller 9) og VL_typologi = 2 el. 3	Kl_maal = "Gt" and VL_typologi in (2,3) and Regionplan_2005 in ("C", "D", "E") and Tilstand_FK5 in (1,2,3,4,5,6)	Den højeste maksimale vandindvinding på 25 % af Qmm tillades i de mest robuste af de tidligere lempet målsatte vandløb.  (hvis tilstanden i et af de nævnte vandløb er målt som FK 7, vil målsætningen være høj økologisk tilstand med en maksimal indvindingspåvirkning på 5 %)
Udvalgte vandløb med beskyttede arter og/eller tilknyttede naturtyper	10	Kl_maal = "Gt" + <i>Ekspertvurdering</i>		Vil i praksis kunne bruges hvor man af hensyn til beskyttede arter og/eller naturtyper vil sikre en lille vandindvindingspåvirkning. Kræver en (sandsynligvis begrundet) ekspertvurdering.
Mellemstore og store vandløb (> 2 m's bredde) med tidligere lempet målsætning og med en ukendt tilstand	10	Kl_maal = "Gt" og tidligere lempet målsætning og Tilstand_FK5 = 0, 8 el. 9 og VL_typologi = 2 el. 3	Kl_maal = "Gt" and VL_typologi in (2,3) and Regionplan_2005 in ("B0", "B2", "B4", "B1(F)", "B2(F)", "F")	Hvor den aktuelle tilstand er ukendt vælges af forsigtighedsgrunde en maks. vandindvinding på 10 % (i praksis 3 vandløbsstrækninger i MCRINs opland).  Hvis tilstanden efterfølgende måles til FK 1 til 6 kan den maksimale indvindingspåvirkning sættes til 25 %. Måles tilstanden til FK 7, bør den generelle målsætning sættes til "Høj økologisk tilstand".
Mellemstore og store vandløb (> 2 m's bredde), der ikke er omfattet af ovenstående samt alle okkerpåvirkede vandløb (tidligere F-målsatte).	15	Kl_maal = "Gt" og tidligere B0, B2-, B4-, B1(F)- B2(F)-- eller F-målsætning og VL_typologi = 2 el. 3	Kl_maal = "Gt" and VL_typologi in (2,3) and Regionplan_2005 in ("B0", "B2", "B4", "B1(F)", "B2(F)", "F")	Mellemstore og store vandløb, der tidligere har været B0, B2- eller B4-målsatte samt de okkerpåvirkede BF-målsatte vandløb, og som ikke kræver skærpede krav af hensyn til flora- og faunasamfund eller gydning af f.eks. laksefisk.
Mellemstore og store vandløb (> 2 m's bredde), der ikke er omfattet af ovenstående samt okkerpåvirkede vandløb.	25	Kl_maal = "Gt" og tidligere B3 og B3(F) - målsætning og VL_typologi = 2 el. 3	Kl_maal = "Gt" and VL_typologi in (2,3) and Regionplan_2005 in ("B3" "B3(F)")	Mellemstore og store vandløb, der tidligere har været B3 og B3 (F) som ikke kræver skærpede krav af hensyn til flora- og faunasamfund eller gydning af f.eks. laksefisk.

*Kriterier for fastsættelse af vejledende krav til vandindvindingens maksimale påvirkning af Qmm.*



### 2.3 Muligheder for at fravige proceduren for fastsættelse af vejledende krav

Ovenstående "automatiske" procedure for fastsættelse af vejledende krav kan fraviges, såfremt der med en ekspertvurdering kan argumenteres for det.

Eksempler på dette kan være:

- *Vandløb målsat "høj økologisk tilstand"*. Nedre dele af store vandløb kan pga. god invertebratfauna få målsætningen "høj tilstand". Her vil den automatiske procedure angivet ovenfor give et vejledende krav på maksimalt 5 % påvirkning af Qmm, der i nogle tilfælde kan være urimeligt restriktivt.
- *Mellemstore og store vandløb (> 2 m's bredde) med tidligere lempet målsætning og med en kendt tilstand*. Ved vandløb i denne kategori tillades der efter den automatiske procedure en påvirkning af Qmm med 25 %, som kan være u hensigtsmæssigt stor i de tilfælde, hvor en tidligere lempet målsat strækning har fået det betydeligt bedre pga. for nyligt iværksatte tiltag.
- *Sikring af tilstrækkelig vandføring på nedre vandløbsstrækninger med målet "høj tilstand"*. Hvis der opstrøms en vandløbsstrækning med målet "høj tilstand" findes en strækning, hvor der tillades en påvirkning af Qmm på 25 %, kan det vise sig, at der ikke er tilstrækkeligt med vand til den nedstrøms beliggende strækning.
- *I områder der er påvirket af almene vandforsyninger* kan der for vandløb, hvor miljømålene er enten høj eller god økologisk tilstand, fastsættes kravværdier for medianminimumsvandføringen, der accepterer en større % -reduktion end dem der fremkommer ved den "automatiske" procedure, hvis det ud fra et konkret kendskab til de hydromorfologiske og fysisk-kemiske forhold vurderes, at miljømålene kan opnås.

### 2.4 Anvendelse af virkemidler og undtagelsesbestemmelser

For vandløbsforekomster, hvor der er tilstrækkelig viden om sammenhængen mellem påvirkning og tilstand, og hvor det vurderes, at miljømålet *ikke kan opnås* i baseline situationen på grund af påvirkningen, bør der i vandplanen tages stilling til om:

- Der skal anvendes et virkemiddel, som sigter på at nedbringe påvirkningen til det acceptable minimum. Dette skal så ind i den samlede økonomiske konsekvensberegninger for vandplanen.
- Der skal anvendes undtagelsesbestemmelsen om tidsfristforlængelse.

For vandløbsforekomster, hvor der er tilstrækkelig viden om sammenhængen mellem påvirkning og tilstand, og hvor det vurderes, at miljømålet *kan opnås* i baseline situationen på trods af en påvirkning af Qmm, der er større end 25 %, bør der i vandplanen redegøres for, at der ikke skal ske yderligere påvirkning.