

BAT- og ammonium-krav ved fersk- vandsdambrug

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 05. januar 2014
Rettet: 25. januar 2014 og 8. marts
2014

Lars M. Svendsen

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 21

Faglig kommentering:
Input fra Per Bovbjerg Pedersen, DTU Aqua
Kvalitetssikring, centret:
Susanne Boutrup



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Spørgsmål fra Miljøstyrelsen	3
2	Indledning	4
3	Overvejelser omkring rensegrader, maksimale udledninger og BAT-krav	7
3.1	Moderfisk	10
3.2	Store fisk	11
3.3	Andre arter	11
4	Ammonium krav for model 1 dambrug	13
5	Referencer	16
6	Bilag 1	17

1 Spørgsmål fra Miljøstyrelsen

Miljøstyrelsen ønsker en anbefaling på baggrund af det af DCE og DTU-Aqua udarbejdede notat af 9. april [Pedersen et al., 2013a], som fastsætter BAT værdier for andre produktioner. Grupperne kunne være: moderfisk, æg/youngel, store fisk (1,5 kg) + samt andre arter.

Som udgangspunkt ønskes en ramme (f.eks. angivet som %) for hvad kommunerne kan tillade at en produktion afviger fra standardtabellen for BAT.

Hertil kommer problemstilling med overholdelse af ammonium krav for model 1 dambrug som branchen ønsker lempet.

2 Indledning

Besvarelsen er efter telefonisk aftale med Miljøstyrelsen gjort lidt bredere end spørgsmålet for at uddybe problemstillingerne i relation til BAT kravene i bekendtgørelsen (Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug, 2012 – fremover kaldt den nye Bekendtgørelsen, 2012) og de maksimale udledninger specielt i relation til dambrug med lav F_{till} .

For så vidt angår svaret vedrørende moderfisk og større fisk samt andre arter er svaret baseret på skriftligt input fra DTU Aqua (Per Bovbjerg Pedersen).

DTU Aqua og DCE, Aarhus Universitet har tidligere i Pedersen et al. (2013b) redegjort for, hvad der med eksisterende kendte renseteknologier, teoretiske overvejelser og tidligere undersøgelser er muligt at fjerne af henholdsvis opløst og partikulært kvælstof, fosfor og organisk stof med forskellige rensesforanstaltninger på ferskvandsdambrug. Endvidere er der tentativt givet overslag på, hvad rensesforanstaltninger i forskellige kombinationer kunne forventes at fjerne, noget der dog mangler tilstrækkelig empiri for at kunne dokumentere, se tabel 1 nedenfor fra Pedersen et al. (2013b). Baseret herpå er der også foreslået nogle reviderede BAT krav for sædvanlig størrelse fisk (30-800 g), se tabel 2a og 2b nedenfor, samt fremført nogle overvejelser om mulige BAT-krav i relation til moderfisk/æg og yngel produktion. Referencen Pedersen et al., (2013a) er vedhæftet som bilag 1 til dette notat. *Disse justerede BAT-krav foreslås fortsat anvendt ved en eventuel revision af disse krav, mens der i nærværende notat også foreslås BAT-krav ved produktion af store fisk.* I Pedersen et al. (2013a) er tillige foreslået (tabel 4 i referencen), hvordan BAT-kravene bør modificeres, såfremt vandløbsbidraget udgør en betydelig del af det samlede stofindtag på dambruget (over 50 % af den samlede stoftilførsel).

De foreslåede BAT-krav i tabel 2a og 2b tager udgangspunkt i de ovenfor nævnte forhold samt følgende rensesforanstaltninger for de 4 dambrugsstørrelser, der anvendes i den nye Bekendtgørelse fra 2012.:

- 0-25 t: Bundfældning + 10 % yderligere rensning på alle stoffer
- 25-55 t: Slamkegler ved udløb/centralt samt bundfældningsbassin og fodertypeskift – samlet
- 55-230 t: Mekanisk filter, slamkegler samt bundfældningsbassin og fodertypeskift – samlet
- >230 t: Slamkegler, biofiltre og plantelagune samt bundfældningsbassin og fodertypeskift – samlet.

Tabel 2. Anslåede/indikative rensegrader ved kombination af renseforanstaltninger på ferskvandsdambrug baseret på vurdering af effekten af de enkelte renseforanstaltninger – men der mangler generelt empiri til dokumentation heraf. Bemærk at produktionsbidraget er lidt anderledes end i Bekendtgørelsen fra 2012: TN = 95 kg, TP = 4,7 og BI₅ = 95 kg pr. tons fisk. Fra Pedersen et al.(2013b).

¹⁾ Effekten af plantelagunen vil være afhængig af relative areal, flowhastighed, stofsammensætning og opholdstid m.v.

²⁾ Beregnet som eksempel ved skift til et dansk voksefoder anno 2012 med f.eks. 47 % protein, 28 % fedt, 11 % NFE, 1½ % træstof og 7 % aske (0,9 % P). Fordøjeligheder på 92 % for protein, 90 % for fedt, 70 % for NFE og 65 % for fosfor. FK=0,95.

	Effekt på partikulær del			Effekt på opløst del			Resulterende specifik udledning (kg/t fisk) – fraset vandløbsbidrag		
	BI ₅	Tot-N	Tot-P	BI ₅	Tot-N	Tot-P	BI ₅	Tot-N	Tot-P
Produktionsbidrag – ingen rensning							90	53	4,6
Bundfældningsbassin	32 %	46 %	30 %	5 %	0 %	0 %	72	49	3,7
Slamkegler ved udløb/centralt samt bundfældningsbassin samlet	65 %	55 %	65 %	10 %	2 %	14 %	53,5	47,5	2,4
Mekanisk filter (72 µm), slamkegler og bundfældningsbassin – samlet	73 %	58 %	73 %	12 %	3 %	18 %	48,7	46,8	2,1
Slamkegler, biofiltre og bundfældningsbassin - samlet	73 %	55 %	65 %	24 %	10 %	16 %	43,9	43,9	2,3
Slamkegler, biofiltre og plantelagune ¹ , samt bundfældningsbassin – samlet	80 %	67 %	70 %	35 %	20 %	20 %	38	38,5	2,1
Slamkegler, biofiltre og plantelagune ¹ , samt bundfældningsbassin og foderskifte ² – samlet							36,6	32,3	2,1

Der er således forudsat flere renseforanstaltninger (bedre teknologi), end der i dag findes på især en række mindre (klassiske) dambrug. Dette munder ud i, at for primært de mindre produktionsstørrelser (under 55 tons tilladeligt foder F_{III}) vil det med de kendte mulige renseforanstaltninger i praksis være vanskeligt og i en række tilfælde næppe muligt at opfylde alle de angivne BAT-krav. For at opfylde de nuværende BAT-krav vil en række små og mindre dambrug skulle indføre renseforanstaltninger, som ellers kun er forudsat for større dambrug, hvilket vil kræve store investeringer ift. omsætningen. Grunden til at i hvert fald nogle mindre dambrug ifølge Svendsen et al. (2013) kan opfylde rensekravene er, at vandløbsbidraget kan udgøre en væsentlig andel af stofftilførslen til nogle dambrug. Når stoffjernelsen fra vandløbsbidraget medregnes, vil den beregnede nettoudledning være en lille – eventuel negativ – størrelse, hvilket betyder, at BAT-kravet vil være opfyldt. Såfremt der anvendes mindre vand pr. kg produceret fisk, eller der i stedet anvendes grund-/drænvand, vil rensegraden falde og nettoudledningen pr. kg fisk stige ved samme renseforanstaltninger. Selv med indførelse af yderligere renseforanstaltninger kan nettoudledningen stige, hvis vandløbsbidraget samtidigt reduceres væsentligt. For store fisk og moderfisk/ungel er der endvidere problematikker omkring væsentlig højere foderkvotienter end forudsat i bekendtgørelsen – mere herom senere.

Endvidere henvises der til, at DTU Aqua i et svar til Miljøstyrelsen har lavet nogle overvejelser i relation til foderkonvertering for forskellige fiskestørrelser, andre fiskearter og BAT-krav overvejelser i relation hertil (Pedersen, 2013).

Tabel 1.a DTU Aqua og DCE, AU's forslag til reviderede BAT-krav. Intervallet i parentes angiver de foreslåede krav, hvis der skal være en gradvis ændring af BAT-krav indenfor hvert foderinterval (højeste værdi ved laveste antal kilo F_{til}) – se tabel 2b. Fra Petersen et al., 2013a.

Produktionsstørrelse Jf. F_{til}	Kvælstof	Fosfor	BI ₅
0 - ≤25 tons	44 kg/ton fisk (47,5 - 42)	3,3 kg/ton fisk (3,9 - 2,5)	65 kg/ton fisk (79-55)
25 – ≤55 tons	39 kg/ton fisk (42 - 35)	2,4 kg/ton fisk (2,5 – 2,2)	53 kg/ton fisk (55 – 39)
55 - ≤230 tons	30 kg/ton fisk (35 – 27)	2,1 kg/ton fisk (2,2 – 1,4)	28 kg/ton fisk (39 - 28)
≥230	27 kg/ton fisk	1,4 kg/ton fisk	14 kg/ton fisk

Tabel 2.b. BAT-kravene fra tabel 2a, men hvor de beregnes ud fra F_{til} således at de er kontinuerte indenfor hvert interval. X er F_{til} i kilo. Fra Petersen et al., 2013a.

Produktionsstørrelse jf. F_{til}	Kvælstof kg/ton fisk	Fosfor kg/ton fisk	BI ₅ kg/ton fisk
0 - ≤25 tons	$42 + ((5,5/25)*(25-X))$	$2,5 + ((1,4/25)*(25-X))$	$55 + ((24/25)*(25-X))$
25 – ≤55 tons	$35 + ((7/30)*(55-X))$	$2,2 + ((0,3/30)*(55-X))$	$39 + ((16/30)*(55-X))$
55 - ≤230 tons	$27 + ((8/175)*(230-X))$	$1,4 + ((0,8/175)*(230-X))$	$28 + ((11/175)*(230-X))$
≥230	27 kg/ton fisk	1,4 kg/ton fisk	14 kg/ton fisk

3 Overvejelser omkring rensegrader, maksimale udledninger og BAT-krav

BAT-kravene skal ifølge Miljøstyrelsen ligge 10-15 % over niveauet for dambrug, som er miljøgodkendte. BAT-kravene skal sikre anvendelse af bedre teknologi, så de dambrug, der performer dårligst ift. at fjerne produktionsbidraget, løftes i niveau gennem indførelse af bedre/mere teknologi. Nedenstående overvejelser vedrører regnbueørred produktion for størrelsen 30 til ca. 800 gram.

Som angivet i foreløbigt notatudkast fra DCE, AU fra 19.12.2013 "Ændring af beregning for foderopskrivning" ved Lars M. Svendsen er hovedudfordringen, at man for de fleste dambrug ikke kender den udledning, de reelt har/har haft, fordi en lang række dambrug ikke har en egenkontrol, der er tilstrækkelig til, at den kan anvendes til fastlæggelse af udledningerne. Herudover viser egenkontrollen for nogle dambrug, hvor der er lavet tilstrækkelig egenkontrol, at vandløbsbidraget - i hvert fald i en del år - medfører, at der beregnes høje rensegrader svarende til meget lave nettostofudledninger pr. kg fisk. Dette skyldes, at der på dambruget fjernes en del af vandløbsbidraget, men ikke nødvendigvis ret meget af produktionsbidraget. Det er ikke fagligt muligt at kvantificere, hvor meget der fjernes af hhv. vandløbsbidraget og af produktionsbidraget. Rensegrader og nettoudledninger fra disse dambrug kan ikke hensigtsmæssigt alene lægges til grund for BAT-kravene.

Tages der udgangspunkt i den tidligere dambrugsbekendtgørelse (Bekendtgørelse om ferskvandsdambrug, 2006), skulle der på et klassisk dambrug (reguleret på foder) renses henholdsvis 7 % total kvælstof, 20 % total fosfor og 20 % BI_5 af produktionsbidraget. Når dette efterfølgende blev fulgt op ved at kontrollere nettoudledningerne, blev der ikke skelnet mellem om rensningen (stoffjernelsen) blev foretaget på produktions- eller vandløbsbidraget.

Hæves det oprindelige rensekrav med 15 % for at sikre bedre rensning hos de dambrug der renses dårligst, vil det umiddelbart betyde, at rensegraderne i den tidligere bekendtgørelse skal øges med 15 %. I tabel 3 er vist, hvad dette vil medføre for nettoudledninger pr. tons fisk set i forhold til de oprindelige rensegrader på 7, 20 og 20 %. Der er endvidere sammenlignet med kravene til maksimale udledninger pr. tons fisk i den nye bekendtgørelse fra 2012. Kravene er beregnet ud fra en forudsætning om en foderkvotient på 0,95 ift. nettoudledninger pr. tons fisk. Ved at angive nettoudledningerne i kg pr. tons fisk kan der sammenlignes direkte med de BAT-krav, som er angivet i bekendtgørelsens bilag 7 - og som er gengivet i tabel 4.

Tabel 3. Produktionsbidrag og nettoudledninger pr. tons foder og tons fisk jf. dambrugsbekendtgørelsen fra 2012, nettoudledninger ved oprindelige rensegrader og ved skærpede rensegradet (oprindelige rensegrader plus 15 %) samt max. nettoudledninger ved forskellige produktionsstørrelser jf. dambrugsbekendtgørelsen fra 2012.

	Total N	Total P	BI ₅
Produktionsbidrag kg pr. tons foder	56	4,9	97
Produktionsbidrag kg pr. tons fisk	53,2	4,66	92,2
Oprindelige rensegrader (7 % TN, 20 % TP, 20 BI ₅) (%)	7	20	20
Oprindelige rensegrader + 15 % skærpelse (%)	8,05	23	23
Nettoudledning ved oprindelige rensegrader kg pr. tons fisk	49,5	3,7	73,8
Nettoudledning med skærpede rensegrader kg pr. tons fisk	48,9	3,6	71,0
Max. nettoudledning jf. bekendtgørelsen F _{till} ≤25 tons (kg pr. tons fisk)	49,5	3,5	68,6
Max. nettoudledning jf. bekendtgørelsen F _{till} 25-230 tons (kg pr. tons fisk)	49,5	3,0	42,8
Max. nettoudledning jf. bekendtgørelsen F _{till} ≥230 tons (kg pr. tons fisk)	49,5	2,6	25,7

Tabel 4 Standardkrav til BAT fra bilag 7 i den nye bekendtgørelsen fra 2012 (Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug, 2012).

Produktionsstørrelse jf. F _{till}	Total kvælstof kg/tons fisk	Total fosfor kg/tons fisk	BI ₅ kg/tons fisk
0 - 25 tons	42	3,2	65
25- 55 tons	35	2,5	35
Tons	28	2,1	20
> 250 tons	27	1,4	14

Umiddelbart antages, at dambrug med den mindste produktion overordnet også anvender mindst og mest simpel teknologi. Hvis vi betragter nettoudledningerne pr. tons fisk, hvor de oprindelige rensegrader er skærpet med 15 % som værende lig BAT-kravene og sammenligner disse med maksimale udledninger (U_{max}) pr. kilo fisk ved F_{till} ≤ 25 tons i bekendtgørelsen fremgår af tabel 3 at:

- 48,9 kg TN pr tons fisk mod U_{max} = 49,5 kg TN pr tons fisk
- 3,6 kg TP pr. tons fisk mod U_{max} = 3,5 kg TP pr tons fisk
- 71 kilo BI₅ pr. tons fisk mod U_{max} = 68,6 kg TN pr tons fisk

U_{max} værdierne svarer dermed overordnet set til en ca. 15 % skærpelse af rensekrafterne i den gamle bekendtgørelse til 8,05 % for total kvælstof, 23 % total fosfor og 23 % BI₅.

Sammenholdes med de BAT-krav, der er i bekendtgørelsens bilag 7, forholder det sig lidt anderledes, jf. tabel 4. Her er BAT-kravet ved F_{till} ≤ 25 tons, at der skal renses med rensegrader på 21,1 % af total kvælstof, 31,9 % af total fosfor og 29,5 % af BI₅. Dette medfører, at et dambrug, som overholder udlederkravene, ikke nødvendigvis kan overholde BAT-kravet. Med de foreslåede justeringer af BAT-kravene, jf. tabel 2a og 2b (fra Pedersen et al. 2013a), har DTU Aqua og DCE, AU anbefalet især at ændre kravene for de mindre produktionsstørrelser. I anbefalingen indgår, at selv for dambrug med 0<

$F_{\text{till}} \leq 25$ tons fastholdes en væsentlig skærpelse af den gamle bekendtgørelses standardrensegrader til 17,3 % for total kvælstof, 29,8 % for total fosfor og 29,5 % for BI_5 med en foderkvotient på 0,95 (BAT-kravet for BI_5 er uændret ift. bekendtgørelsen).

Det skal i øvrigt understreges, at DCE, AU (og DTU Aqua) anbefaler, at overholdelse af et BAT-krav udregnes som en årlig værdi, dvs. nettoudledningen af stof i et måleår divideret med måleårets fiskeproduktion inklusiv døde fisk. Der kan ikke meningsfuldt beregnes overholdelse af BAT-krav per prøvetagning, da bl.a. udledninger og fiskebestanden varierer over tid, og BAT-kravene ønskes sammenholdt med andre størrelser, som også typisk kontrolleres og opgøres ud fra data for et helt måleår, bl.a. produktionsbidrag, rensegrader, udledninger m.v.

Et dambrug vil som udgangspunkt forsøge at optimere sin produktion ift. til tilladte maksimale udledninger i miljøgodkendelsen, dvs. producere flest mulige fisk og samtidig overholde sine udlederkrav. Dette kan sikres dels ved at minimere variationen i udledningerne hen over året, så spredningen i egenkontrollodata minimeres, dels ved optimering af produktionen, herunder udnytte renseforanstaltningernes kapacitet, så stabil produktion som muligt og eventuelt etablere flere/forbedre eksisterende renseforanstaltninger.

Den manglende overensstemmelse, der kan fremkomme i bekendtgørelsen mellem de maksimale udledninger i bilag 2 og BAT-kravene i bilag 7, kan illustreres ved et eksempel. I notatudkast fra DCE, AU "Prøvetagning ved mindre dambrug" af Lars M. Svendsen og Søren Erik Larsen vises eksempler på dambrug, der netop kan overholde et givent udlederkrav med en gennemsnitlig årlig udledning, der ligger langt under (1), noget under (2) og kun lidt under (3) udlederkravet - hvor det første dambrug har stor variation i udledninger hen over året og det sidste en beskedent variation hen over året. Antages dambrugene (kaldet 1, 2 og 3) alle at have F_{till} på 20 tons og bruge 20 tons foder, og at deres udledninger ligger henholdsvis 34 %, 20 % og 5 % under udlederkravet for netop at overholde udlederkontrollen, når der tages højde for en årlige variation i udledningerne (standardafvigelsen), og antages alle tre dambrug fuldt ud at anvende deres foderkvote, vil det svare til, at de tre dambrug med en foderkvotient på 0,95 har haft en maksimal nettoudledning og dermed BAT på henholdsvis:

- 32,7 kg TN, 2,3 kg TP og 45,3 kg BI_5 pr. tons fisk
- 39,6 kg TN, 2,8 kg TP og 54,9 kg BI_5 pr. tons fisk
- 47,0 kg TN, 3,3 kg TP og 65,2 kg BI_5 pr. tons fisk.

I dette tilfælde vil dambrug 3, som har udledt mest stabilt - fordi det antages at blive driftet mest stabilt og have en mindre andel af vandløbsbidrag end de to andre dambrug - og trods overholdelse af udlederkravene ikke overholde BAT-kravene for TN, som er 42 kg pr. tons fisk og TP som er 3,2 kg pr. tons fisk og kan lige overholde det for BI_5 som er 65 kg pr. tons fisk. Omvendt overholder de to dambrug med større/store årlige variationer BAT-kravene, fordi de for at overholde udlederkontrollen skal holde sig langt under udlederkravet (i dette eksempel ved så reelt at skulle have bedre rensning end dambrug 3 og/eller fordi de renses på vandløbsbidraget). Hvis de mindsker variationen i udledningerne, risikerer de ikke længere at kunne overholde BAT-kravet. Med krav om 26 prøve pr. år efter regulering på ud-

lederkontrol, brug af mindre vand og lavere vandløbsbidrag vil i de fleste tilfælde betyde, at den målte variation i udledningerne mindskes, og dambrugene vil kunne udlede tættere på udlederkravet, men dermed være i større risiko for så ikke at kunne overholde BAT-kravene.

Såfremt en fjerde dambruger udleder præcist som dambrug nummer 2, men kun har anvendt 80 % af foderkvoten, og dermed kun produceret 80 % af produktionen ved dambrug 2, bliver hans BAT: 49,5 kg TN, 3,5 kg TP og 68,6 kg BI₅ pr. tons fisk, og dermed vil han overskride alle BAT-kravene. Det betyder eksempelvis, at en dambruger, der udleder langt under udlederkravet og overholder dette, f.eks. et 100 tons (F_{til}) anlæg, der netto udleder 100 kg P (som jf. tabel i bilag 2 i bekendtgørelsen vil have en tilladelse til at udlede maksimalt 320 kg TP) og producerer 28 tons fisk og overholder foderkvotient på 0,95, vil overskride BAT-kravet, fordi BAT beregnes til 3,6 kg TP pr. tons fisk. Denne dambruger kan være i gang med at bygge en bestand op eller have haft sygdom, så der ikke er brugt så stor andel af det foder, som han kunne. Tilsvarende kan der på et dambrug være negative nettoudledninger som vist i Svendsen et al. (2013) grundet højt vandløbsbidrag. Her vil udlederkravet let kunne overholdes, og der vil kunne beregnes et negativt BAT, så det også er opfyldt – men i virkeligheden behøver dette dambrug ikke at have rensed overhovedet på selve produktionsbidraget. Denne type dambrug vil stå med en væsentlig udfordring, når vandløbsbidraget reduceres væsentligt eller helt forsvinder.

Disse eksempler illustrerer, at der kan være en række tilfælde, hvor der ikke er overensstemmelse mellem de maksimale udledninger jf. tabel 2 og BAT-kravene i tabel 7. Med DTU Aqua's og DCE, AU's forslag i tabel 2a og 2b sikres bedre overensstemmelse, men der vil – især for dambrug, som ikke udnytter den foderkvote, der er forudsat ved fastlæggelse af de maksimale udlederkrav fuldt ud, kunne være eksempler, hvor BAT-kravene fortsat kan være mere restriktive end udlederkravene.

3.1 Moderfisk

Ved en relativ lav udfodring som f.eks. på moderfisk er det ikke hensigten, at der skal være nogen egentlig tilvækst. En relativ stor andel eller det meste af foderets energi går til fiskens basale stofskifte ("vedligeholdelse") og foderkvotienten stiger (kan være op til 4). Dette er uddybet i notat fra DTU Aqua (Pedersen, 2013)

For moderfisk afspejler foderets sammensætning og energiindhold endvidere typisk moderfiskenes behov m.h.p. rognætning m.v., hvorfor energiindhold og "vækstegenskaber" i foderet normalt er reduceret. En del af den tilførte energi medgår til moderfiskens produktion af æg/rogn.

Hold af moderfisk for produktion af æg/ynge/sættefisk udgør derfor et særskilt problem ved beregninger og forhold omkring fastlæggelse af egentlig foderkvotient. For anlæg, som alene holder moderfisk og producerer æg/ynge, kan der derfor ikke reelt fastsættes et krav om en maksimal foderkvotient, og dermed bliver specifikke BAT-krav vanskelige at definere for en sådan produktion.

Forholdene og den konkrete produktion på et givent anlæg med moderfisk/ yngel produktion bør derfor kunne vurderes individuelt hvad angår BAT-krav.

3.2 Store fisk

Store fisk på fra ca. 1 kg eller større kan ofte være kønsmodne og foderkvotienten derfor som under "Moderfisk" beskrevet svær at fastlægge retningsgivende. Ved en egentlig produktion uden kønsmodne fisk kan der normalt forventes en foderkvotient (FK) på 1,1 - 1,3, afhængig af anvendt fodertype og energiindhold i det anvendte foder. Store fisk vil producere en større andel af produktionsbidraget på opløst form.

Grundet ovenstående betragtninger vedrørende foderkvotienten kunne BAT-kravet for en sådan produktion overvejes relateret til kilo anvendt foder i stedet for pr. kg produceret fisk.

Nedenstående værdier er foreslået i tidligere notat til Dansk Akvakultur (Pedersen et al., 2013a - vedlagt som bilag 1 til dette notat) og beregnet ud fra FK=3:

- BI_5 : 92,2 kg per tons foder
- Total kvælstof: 75,6 kg per tons foder
- Total fosfor: 12,5 kg per tons foder

Såfremt BAT-krav ønskes udtrykt pr. kg tilvækst (fisk) - og alene anvendt på egentlig produktion af store fisk (og dermed **ikke** for moderfisk) - vil der ved anvendelse af beregnet produktionsbidrag (FK=1,2, foder 42-30, P-indhold 0,9 %) og samme rensegrader som for øvrig dambrugsproduktion (jf. forslag til tabel 2a og 2 b) fremkomme de i tabel 5 angivne BAT-værdier.

Tabel 5 DTU, Aqua og DCE, AU's forslag til BAT-krav for produktion af store ørred (over 1 kg, men **ikke** for moderfisk) forudsat samme rensekrav som ligger bag tabel 2a og 2b.

Produktionsstørrelse Jf. F_{til}	Kvælstof	Fosfor	BI_5
0 - ≤25 tons	44 kg/ton fisk (+0 %)	4,2 kg/ton fisk (+ 27 %)	87 kg/ton fisk (+ 34 %)
25 - ≤55 tons	39 kg/ton fisk (+0 %)	3,1 kg/ton fisk (+ 29 %)	71 kg/ton fisk (+34 %)
55 - ≤230 tons	30 kg/ton fisk (+0 %)	2,7 kg/ton fisk (+ 29 %)	37 kg/ton fisk (+32 %)
≥230	27 kg/ton fisk (0 %)	1,8 kg/ton fisk (+ 29 %)	19 kg/ton fisk (+36 %)

3.3 Andre arter

Andre arter produceret i ferskvandsdambrug udgjorde ifølge Dansk Akvakultur i 2012 under 2 % af den samlede dambrugsproduktion, heraf 53 tons bækørred, 109 tons kildeørred og 384 tons andre arter (bl.a. Rødding og Brødding). Der produceres ofte en blanding af disse arter, og evt. en lille

produktion heraf sammen med regnbueørred. Ifølge Pedersen (2013) og Dansk Akvakultur er erfaringen, at der tilsyneladende er lavere tilvækst (højere foderkvotient) sammenlignet med regnbueørred (10-20 %), men der findes ikke data og dokumentation på dette. Desuden vides det heller ikke, om indholdet af kvælstof og fosfor i disse arter afviger væsentligt fra indholdet i regnbueørred og tilsvarende omkring fordøjelighed, foderspild m.v. ved denne type produktion.

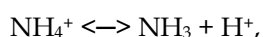
DTU Aqua og DCE, AU har således ikke på nuværende tidspunkt noget fagligt grundlag for at kunne anbefale alternative BAT-krav for disse produktionstyper.

4 Ammonium krav for model 1 dambrug

Dansk Akvakultur har rejst en problemstilling i relation til (4) store model 1 dambrug, der ikke kan/har meget svært ved at overholde udlederkravene for ammonium. Det skyldes, at model 1 dambrugene er miljøgodkendte uden krav om biofilter og derfor kun i meget begrænset omfang kan fjerne ammonium over dambruget, eftersom hverken plantelaguner, slamkegler og mikrosigter umiddelbart fjerner noget (ret meget) heraf (Pedersen et al. 2013b og Svendsen et al, 2008). Miljøstyrelsen har derfor ønsket en vurdering fra DCE, AU af, hvad en dispensation fra udlederkravene for ammonium betyder for vandløbet nedstrøms dambruget. DCE, AU forstår problemstillingen således, at man ikke vil ændre på den mængde total kvælstof, der må udledes fra dambruget, men alene overveje om der kan dispenseres ift. kvælstofbidraget fra ammonium. Herved vil der ikke ske nogen yderligere tilførsel af total kvælstof til fjernrecipienten.

DCE, AU har tidligere i et notat til Miljøstyrelsen belyst problemstillingen omkring sammenhængen mellem ammonium-kvælstofudledninger fra dambrug og påvirkning af nedstrøms vandløbsfauna som fisk og invertebrater (Kristensen et al., 2011).

Omsætningen af en enhed ammonium-kvælstof kræver 4 gange mere ilt end omsætning af en tilsvarende enhed BI_5 . Men hvor en del af det udledte BI_5 udledes på partikulært form og aflejres på vandløbsbunden umiddelbart nedstrøms dambruget, så er ammonium-kvælstof kun på opløst form og opblandes med vandløbsvandet og omsættes over en længere vandløbsstrækning, og vil derfor give en forholdsvis mindre påvirkning umiddelbart nedstrøms dambruget. Under normale forhold vil det ikke være særligt sandsynligt, at omsætning af ammonium-kvælstof vil føre til ilt-sænkning i vandløb, da de bakterier, der nedbryder ammonium (NH_4^+) er langsomt voksende og ikke findes i store mængder på vandløbsbunden (Kristensen et al., 2011). Det er mere sandsynligt, at der opstår en akut giftvirkning, idet ammonium indgår i en ligevægt med ammoniak (NH_3), som er pH og temperaturafhængig:



hvor både højere pH og temperatur forskyder ligevægten mod ammoniak (højre), som er meget giftigt både for fisk og bunddyr (Kristensen et al., 2011).

Ifølge den nye bekendtgørelses bilag 2 er der for tre forskellige produktionsstørrelser (F_{till}) angivet en maksimal udledning pr. tons foder af ammonium kvælstof. Anvendes de fra bilag 1 maksimale tilladte vandforbrug for de tre produktionsstørrelser, kan det beregnes, hvor meget dette svarer til i koncentration:

- $F_{till} \leq 25$ tons: 0,26 mg NH_4 -N /l
- $25 \text{ tons} < F_{till} \leq 230$ tons: 0,74 mg NH_4 -N /l
- $F_{till} > 230$ tons: 2,9 mg NH_4 -N /l.

I den gamle bekendtgørelse var udlederkravet 0,4 mg NH₄-N /l, men i den ny bekendtgørelse er det for alle dambrug og især ved produktion F_{till} >25 tons foder også en væsentlig mindre mængde vand, der må indtages pr. kg relateret foderforbrug. Det medfører, at den vandmængde, der udledes fra dambrug under den nye bekendtgørelse for dambrug med F_{till} >25 tons foder, typisk ligger under 10-25 % af medianminimum. Der kommer således langt større fortynding, når stoffet udledes i vandløbet end ved regulering under den gamle bekendtgørelse, hvor den udledte vandmængde typisk kunne være op til 50 % af medianminimum. Ud fra en mængdebetragtning vil der, hvis der tillades 0,4 mg NH₄-N /l i udledning, hvor denne udgør halvdelen af medianminimum, kunne tillades den dobbelte koncentration, hvis der for samme dambrug og vandløb kun udledes 25 % af medianminimum, og med den 5 dobbelte koncentration, hvor udledningen udgør 10 % af medianminimum. Det vil således give samme udledte stofmængde, men en lidt højere koncentration (efter opblanding) i vandløbet nedstrøms dambruget:

- Medianminimum 500 l/s og vandløbskoncentration 0,1 mg NH₄-N/l. Udledning 250 l/s, koncentration 0,4 mg NH₄-N/l. Udledt mængde pr år: 3.150 kg NH₄-N og opblandet koncentration nedstrøms 0,20 mg NH₄-N /l.
- Medianminimum 500 l/s og vandløbskoncentration 0,1 mg NH₄-N/l. Udledning 125 l/s, koncentration 0,8 mg NH₄-N/l. Udledt mængde pr år: 3.150 kg NH₄-N og opblandet koncentration nedstrøms 0,24 mg NH₄-N /l.
- Medianminimum 500 l/s og vandløbskoncentration 0,1 mg NH₄-N/l. Udledning 50 l/s, koncentration 2 mg NH₄-N/l. Udledt mængde pr år: 3.150 kg NH₄-N og opblandet koncentration nedstrøms 0,27 mg NH₄-N /l.

I DCE, AU's notat fra 2011 (Kristensen et al., 2011) om "Udledergrænseværdier for dambrug og betydningen for nærrecipienten" konkluderes det: "Det vurderes, at den nuværende udledergrænseværdi for NH₄-N godt kan fordobles til 0,8 mg/l uden det har negative konsekvenser for nærrecipienten, under forudsætning af der ikke er kombinationseffekter". Dette sker på baggrund af en vurdering af ammonium koncentrationer i danske (jyske) vandløb, hvor meget uioniseret ammoniak, der kan komme ved forskellige NH₄⁺-koncentrationer, pH og temperatur samt LC50 værdier for fisk og invertebrater i vandløb. Således vil det kræve en ammonium-N koncentration på over 2,33 mg/l ved 12 °C og 1,19 mg/l ved 21 °C for at der kan opnås en koncentration på 0,025 mg NH₃/l, som er under den laveste LC50 værdi for fisk, der er mere sensitive overfor ammoniak end invertebrater.

Dansk Akvakultur har i deres ændringsforslag til den nye bekendtgørelse (Dansk Akvakultur, 2012) konkret foreslået at hæve udlederkravet fra 25,4 til 32,6 kg ammonium-N pr. tons foder ved F_{till} > 230 tons (dvs. med 22 %). Det betyder, at den relaterede udledte koncentration ønskes hævet fra 2,9 mg NH₄-N /l til 3,7 mg NH₄-N /l. Hvis vi anvender median koncentrationen for ammonium- N i jyske vandløb på 0,081 mg/l (Kristensen et al., 2013) og højt ansat regner med, at dambruget udleder en vandmængde på 25 % af

medianminimum ($0,25 * Q_{mm}$), vil en ændring fra 2,9 til 3,7 mg NH_4-N /l ændre den fuldt opblandede koncentration nedstrøms dambruget fra:

$$(2,9*0,25*Q_{mm}) + 0,081 * Q_{mm}) / (0,25 Q_{mm} + Q_{mm}) = 0,806 Q_{mm} / 1,25 Q_{mm} = 0,645 \text{ mg/l}$$

til:

$$(3,7*0,25*Q_{mm}) + 0,081 * Q_{mm}) / (0,25 Q_{mm} + Q_{mm}) = 1,006 Q_{mm} / 1,25 Q_{mm} = 0,805 \text{ mg/l}$$

Hvis udledningerne kun udgør 10 % af medianminimum (som vil være tilfældet for mange store dambrug), vil den fuldt opblandede koncentration nedstrøms dambruget tilsvarende ovenfor ændres fra 0,271 mg NH_4-N /l til 0,345 mg NH_4-N /l. Heraf fremgår, at man ligger pænt under de 1,19 mg NH_4-N /l som ved 21 °C kunne give en ammoniak koncentration, der nærmer sig LC50 for de mest følsomme fiskearter.

Man kan derfor godt umiddelbart forsvare at tillade en højere ammoniumkvælstof udledning. Frem for generelt at tillade en højere maksimum udledning for alle store dambrug, kunne der til de få store model 1 dambrug gives mulighed for dispensation, så udlederkravet for disse blev hævet til 32,6 kg NH_4-N pr. tons F_{till} ved $F_{till} > 230$ tons.

Man skal være opmærksom på, at man ved at øge den tilladte udledning af ammoniumkvælstof ikke samtidig tillader højere maksimale ammoniumkvælstof koncentrationer, da den er reguleret af udledergrænseværdien fra den gamle bekendtgørelse (på 0,4 mg NH_4-N) og forholdet mellem Q_{mm} og aktuelle vandafledning fra dambruget (Q_{va}).

5 Referencer

Bekendtgørelse og ferskvandsdambrug, 2006. Bekendtgørelse om ferskvandsdambrug. BEK nr. 1325 af 20/11/2006. 9 sider.

Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug, 2012. Bekendtgørelse nr. 130 af 8. februar 2012 – Miljøministeriet.

Dansk Akvakultur, 2013. Dambrugsbekendtgørelse: Ændringsforslag. Notat, 4pp.

Kristensen, E., Wiberg-Larsen, P. & Svendsen, L.M., 2011. Udledergrænseværdier for dambrug og betydningen for nærrecipienten. Fagligt baggrundsnotat til Miljøstyrelsen fra Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, juni 2011, 25 s

Pedersen, P. B. 2013. Skriftligt input vedrørende moderfisk og personlig kommunikation, DTU Aqua.

Pedersen, P.B., 2013. Fagligt notat til belysning af flere forhold vedrørende foder. Notat fra DTU Aqua til Miljøstyrelsen, Erhverv, dateret 23. september 2013, 8 s.

Pedersen, P.B., Dalsgaard, A. J.T. & Svendsen, L.M., 2013a. Fagligt notat med forslag til reviderede BAT-værdier. Fagligt notat fra DTU Aqua, 9. april 2013, 6 p

Pedersen, P.B., Dalsgaard, A. J.T. & Svendsen, L.M., 2013b. Renseforanstaltninger på klassiske dambrug - muligheder og effekter. Underrapport 2 til "Faglig rapport fra Dansk Akvakultur nr. 2012-5. Dansk Akvakultur 11s.

Svendsen, L.M., Sortkjær, O., Ovesen, N.B., Skriver, J., Larsen, S.E., Boutrup, S., Pedersen, P.B., Rasmussen, R.S., Dalsgaard, A.J.T., Suhr, K., 2008. Modeldambrug under forsøgsordningen. Faglig slutrapport for måle- og dokumentationsprojekt for modeldambrug. DTU Aqua, Technical University of Denmark. DTU Aqua-rapport nr. 1993-08, 226 p.

Svendsen, L.M., Larsen, S.E., Dalsgaard, A.J.T. & Michelsen, K., 2011. Renseeffektivitet på model 1 dambrug. Rapportering af WP4 under dambrugsteknologiprojektet. Faglig rapport fra DMU nr. 842, 106 s.

Svendsen, L.M., Dalsgaard, A.J.T., Pedersen, P.B. & Michelsen, K., 2013. Analyse af historiske udledninger fra klassiske dambrug. DCE, AU's bidrag til arbejdsopgave 1 (WP1) under projekt "optimering af driften på klassiske dambrug", 20 s.

6 Bilag 1

DTU AQUA

DCE Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

NOTAT

Af: Per Boobjerg Pedersen, DTU Aqua, Anne Johanne Tang Dalsgaard,
DTU Aqua & Lars M. Svendsen, DCE, Aarhus Universitet

9. april 2013
akvak
PBP

Notat med forslag til reviderede BAT-værdier på dambrug

Baggrund

I "Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug" (Bekendtgørelse 1308/2/2012) er der i Bilag 7 anført en række krav til BAT-værdier (angivet som specifik udledning) for dambrug under en given størrelse. Følgende krav er anført:

Produktionsstørrelse jvf. F _{fill}	Kvælstof	Fosfor	BI ₅
0 - 25 tons	42 kg/tons fisk	3,2 kg/tons fisk	65 kg/tons fisk
25 - 55 tons	35 kg/tons fisk	2,5 kg/tons fisk	35 kg/tons fisk
55 - 230 tons	28 kg/tons fisk	2,1 kg/tons fisk	20 kg/tons fisk
≥230	27 kg/tons fisk	1,4 kg/tons fisk	14 kg/tons fisk

Tabel 1. BAT værdier i Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug (Bekendtgørelse 1308/2/2012)

Efterfølgende gennemgang af data og litteratur vedrørende rensespotentialer og diskussion af BAT-kravene har påvist, at disse værdier vil være endog meget svære at overholde for mange dambrug især med F_{fill} på under 100-150 tons. Problemstillingen forstærkes af at dambrugene fremover enten skal indtage betydeligt mindre vandløbsvand eller slet ikke må indvinde overfladevand, hvorved der ikke er noget vandløbsbidrag at rense på, som ellers i dag på en række dambrug bidrager til at øge dambrugenes stoftilbageholdelse og dermed rensegraderne. For anlæg til moderfisk, rogn/æg og yngelproduktion er der ligeledes stort behov for opstilling af reviderede værdier. For regnbueørreder over ca. 800 g/stk., for saltvandsproduktion samt for produktion af andre arter udestår ligeledes en fastlæggelse.

Baseret på et møde i september 2012 anfører Dansk Akvakultur (DA):

"BAT-krav i bilag 5[7] justeres på baggrund af fagligt input fra DTU Aqua og DCE AU.

De anførte bemærkninger om foderkvotienter, samt ny viden om renseteknologier på traditionelle dambrug gør, at BAT-kravene skal ændres.

Vi lægger til grund, at udmøntningen af BAT-krav skal respektere akvakulturudvalgets anbefaling om, at BAT-krav skal anvendes til at "løfte bunden" for en ressourceeffektiv produktion, og at de bør revideres løbende.

Vi anerkender, at det faglige grundlag for at fastsætte BAT-krav er begrænset. Det beror bl.a. på manglende viden om produktionsbidrag, effekt af renseteknologier på traditionelle dambrug, vandløbsbidragets betydning for rensegrader og manglende viden om de faktiske udledninger fra dambrug, der ikke er omlagt til modeldambrug.

Vi mener, at BAT-krav skal fastsættes med afsæt i den nyeste viden på områder. Dansk Akvakultur har på den baggrund anmodet DTU Aqua og DCE AU om at udarbejde et fagligt notat om BAT-krav til dambrug. Derfor anbefaler vi, at BAT-krav justeres i henhold til dette notat."

Dette notat skal ses på denne baggrund og er således en udløber af mødet som et resultat af en bestilling fra DA.

Faglig baggrund

Flere tidligere arbejder danner faglig baggrund for de anførte anbefalinger og der er taget udgangspunkt i disse, hvorfor der for specifik faglig baggrund for de anbefalede BAT skal henvises til disse. Blandt de centrale elementer er DTU Aquas Produktionsbidragsmodel samt diverse artikler og notater desangående, samt kapitel til rapport vedr. projektet: "Klassiske dambrug" v/Per Bovbjerg Pedersen, DTU Aqua, Anne Johanne Tang Dalsgaard, DTU Aqua & Lars M. Svendsen, DCE, AU af August 2012. "Renseforanstaltninger på traditionelle dambrug - muligheder og effekter". Der henvises i øvrigt til nedenstående referenceliste.

I "Beskrivelse af standardiseret produktionsbidrag som udgangspunkt for overgang til regulering på udledning", april 2011 beskrives dette i detaljer. Med foderkvotienten sat til 0,95 bliver værdierne udtrykt som kg/ton produceret fisk hhv. 91 kg BI₅, 53 kg N og 4,63 kg P/ton produceret fisk.

Det er vigtigt her at understrege, at det bagvedliggende dokumentationsarbejde alene vedrører regnbueørreder op til ca. 800 g/stk. i ferskvand. For større regnbueørreder og i saltvand foreligger der endnu ikke tilsvarende dokumentation, ligesom der ikke gør det hverken for andre arter/krydsninger af laksefisk eller for andre mulige opdrætsarter.

Såfremt fjernelsen af organisk stof (BI₅) og fosfor sættes til 20 % og fjernelsen af kvælstof til 7 % jf. standardrensegraderne i den gamle Dambrugsbekendtgørelse svarer produktionsbidraget i dette beregningseksempel til en specifik udledning på 73 kg BI₅, 49 kg N og 3,70 kg P pr. kg fisk produceret.

Ved fastlæggelsen af BAT-krav er der taget udgangspunkt i hvad forskellige renseforanstaltninger kan fjerne af henholdsvis partikler og omsætte/fjerne af de opløste stoffer. Der er taget udgangspunkt i, at det er produktionsbidraget, der skal renses på og at kravene skal kunne opfyldes for et dambrug, hvor vandløbsbidraget kun udgør en lille del sammenlignet med produktionsbidraget. Der foreslås en rensning som tager udgangspunkt i de i [2] anførte værdier for forventet effekt af samlet rensning; opdelt på Miljøstyrelsens størrelses-inddeling efter foderforbrug (F_{til}):

0-25 t:	Bundfældning + 10 % yderligere rensning på alle stoffer
25-55 t:	Slamkegler ved udløb/centralt samt bundfældningsbassin og fodertypeskift – samlet
55-230 t:	Mekanisk filter, slamkegler samt bundfældningsbassin og fodertypeskift –samlet
>230 t:	Slamkegler, biofiltre og plantelagune samt bundfældningsbassin og fodertypeskift – samlet

I nedennævnte forslag til reviderede BAT-værdier er der en betydelig skærpelse af rensekrav, især for de større dambrug sammenlignet med den forventede samlet effekt af rensning som fremgår af [2].

I beskrivelsen ovenfor ligger der ikke nogen fremhævnning eller angivelse/foreskrivning af bestemte rensesystemer. Adskillige rense- og driftsteknologier vil kunne frembringe tilsvarende rensegrader og -effektiviteter, ligesom kombinerede effekter kan påvirke rensningen. Men der er dog taget udgangspunkt i, hvad der for de forskellige foderstørrelses-kategorier er realistisk at kunne etablere af forskellige rensesystemer.

Forslaget til reviderede BAT-krav-værdier bliver herefter, som følger i tabel 2.

Produktionsstørrelse Jvf. F_{till}	Kvælstof	Fosfor	BI_5
0 - ≤25 tons	44 kg/ton fisk (47,5 - 42)	3,3 kg/ton fisk (3,9 - 2,5)	65 kg/ton fisk (79-55)
25 - ≤55 tons	39 kg/ton fisk (42 - 35)	2.4 kg/ton fisk (2,5 - 2,2)	53 kg/ton fisk (55 - 39)
55 - ≤230 tons	30 kg/ton fisk (35 - 27)	2,1 kg/ton fisk (2,2 - 1,4)	28 kg/ton fisk (39 - 28)
≥230	27 kg/ton fisk	1,4 kg/ton fisk	14 kg/ton fisk

Tabel 2. Forslag til reviderede BAT-krav

Det kunne være en mulighed også at opdele BAT-kravene mere glidende ift. F_{till} f.eks. ved at definere BAT-kravet for TN som værende fra 47,5 til 42 kg pr. ton fisk for F_{till} 0 til 25 tons, 42 til 35 for F_{till} mellem 25 og op til 55 tons - og det er disse værdier der er indsat i parentes i tabellen. For den mindste størrelseskategori er forslaget ikke nødvendigvis optimalt, men desuagtet indebærer forslaget, at ved F_{till} 0- ≤ 1 ton er BAT-kravet 47,5 kg N pr. ton fisk, for F_{till} 1- ≤ 2 tons 47,3 kg N pr. ton fisk ..., F_{till} 24- ≤ 25 tons 42 kg N pr. ton fisk og så fremdeles. For den største foderkategori gælder det samme BAT-krav uanset F_{till} .

En sådan inddeling i trin á 1 ton produktion anbefales, eller en helt glidende opdeling, som anført i nedenstående tabel 3 hvor der er indsat formler, så BAT-kravene indenfor en given produktionsstørrelse også kan udregnes helt kontinuert afhængig af produktionen. Man indsætter produktionsvolumen jvnf. F_{till} som X og beregner BAT-kravet.

Produktionsstørrelse Jvf. F_{till}	Kvælstof kg/ton fisk	Fosfor kg/ton fisk	BI_5 kg/ton fisk
0 - ≤25 tons	$42 + (47,5 - 42) / (25) * (25 - X) =$ $42 + 5,5 / 25 * (25 - X)$	$2,5 + (3,9 - 2,5) / (25) * (25 - X) =$ $2,5 + 1,4 / 25 * (25 - X)$	$65 - (65 - 55) / (25) * (25 - X) =$ $65 + 10 / 25 * (X - 25)$
25 - ≤55 tons	$39 + (42 - 35) / (55 - 25) * (55 - X) =$ $39 + 7 / 30 * (55 - X)$	$2,2 + (2,5 - 2,2) / (55 - 25) * (55 - X) =$ $2,2 + 0,3 / 30 * (55 - X)$	$39 + (55 - 39) / (55 - 25) * (55 - X) =$ $39 + 16 / 30 * (55 - X)$
55 - ≤230 tons	$27 + (35 - 27) / (230 - 55) * (230 - X) =$ $27 + 8 / 175 * (230 - X)$	$1,4 + (2,2 - 1,4) / (230 - 55) * (230 - X) =$ $1,4 + 0,8 / 175 * (230 - X)$	$28 + (39 - 28) / (230 - 55) * (230 - X) =$ $28 + 11 / 175 * (230 - X)$
≥230	27 kg/ton fisk	1,4 kg/ton fisk	14 kg/ton fisk

Tabel 3: Forslag med reviderede BAT-krav med glidende overgang mellem produktionsstørrelser hvor X er produktionsstørrelsen (i tons fisk/år) jvnf. F_{fill} i den givne produktionsstørrelse

Vandløbsbidrag

Hvor dambrug fremover indtager overfladevand og hvor det partikulære vandløbsbidrag udgør en væsentlig andel af den samlede stofbalance over dambruget kunne det i et eller andet omfang være relevant at justere BAT-kravene. Under projektet "Klassiske dambrug" er der beregnet på betydningen af vandløbsbidragets størrelse på nettoudledningen fra 6 dambrug og nettorensesgrader. Der er en tendens til, at jo større andel vandløbsbidraget udgør desto større nettorensesgrad og mindre nettoudledning fra dambrugene, men kun i ét tilfælde er det statistisk signifikant [3]. Til gengæld er det tydeligt, at der på disse klassiske dambrug sker en fjernelse af en del af vandløbsbidraget som medfører lavere nettoudledninger end hvad der kunne opnås med fjernelse af produktionsbidrag med bundfældning for nogle af dambrugene med mikrosigter. I forhold til rensning på klassiske dambrug er det først og fremmest relevant, hvor stor en andel af vandløbsbidraget som er på partikulær form. I [2] er der med regneeksempler vist, at den partikulære del af vandløbsbidraget som et groft gennemsnit udgør 90 % af total N partikulær stoftilførsel og godt 70 % af total partikulær stoftilførsel til et dambrug, der anvender 250 l/s pr 100 tons foder. Ved 75 l/s pr. 100 tons foder er andelen for kvælstof ca. 75 % og fosfor godt 40 %.

Som omtalt bør der beregnes på betydeligt flere data i relation til vandløbsbidraget for at kvalificere betydningen heraf. Der er dog alligevel medtaget et eksempel på, hvordan man på en simpel måde kunne tage højde for vandløbsbidraget ift. BAT-kravene ved at indføre nogle korrigerede BAT-krav (tabel 4), idet vandløbsbidraget beregnes som den samlede mængde kvælstof, fosfor og organisk stof målt i indtagsvandet (altså ikke kun den partikulære del). BAT-kravene foreslås kun at gælde, når vandløbsbidraget udgør mere end 50 % af den samlede stoftilførsel til dambruget for et givent stof. Der er på nuværende tidspunkt ikke fagligt grundlag for at graduere yderligere i forhold til vandløbsbidragets andel af den samlede stoftilførsel til et dambrug. Med flere data kunne man ligefrem overveje at udvikle kontinuert justerede BAT-krav, hvor der tages højde for den relative størrelse af vandløbsbidraget, men det vil kræve betydelig kvantificering og relatering af vandløbsbidragets andel, hvorfor der ikke umiddelbart forventes at kunne laves meget sofistikerede modeller for betydningen af vandløbsbidraget ift. korrigerede BAT-krav.

Produktionsstørrelse Jvf. F_{fill}	Kvælstof	Fosfor	BI ₅
0 - ≤25 tons	37 kg/tons fisk	2,6 kg/tons fisk	50 kg/tons fisk
25 - ≤55 tons	33 kg/tons fisk	2.0 kg/tons fisk	43 kg/tons fisk
55 - ≤230 tons	27 kg/tons fisk	1,8 kg/tons fisk	20 kg/tons fisk
≥230	27 kg/tons fisk	1,4 kg/tons fisk	14 kg/tons fisk

Tabel 4: Foreslåede BAT-værdier hvis vandløbsbidraget udgør mere end 50 % af den samlede stoftilførsel af et givent stof

Vurdering af overholdelse

Det fremgår ikke af "Bekendtgørelse om miljøgodkendelse og samtidig sagsbehandling af ferskvandsdambrug" hvorledes det kontrolleres hvorvidt BAT-krav er overholdt. Der er ved vurderingen i dette notat taget udgangspunkt i en forståelse af, at dette vurderes ved at tage nettoudledningen (kg) over et år (kalender eller produktionsår) og dividere dette med produktionen (inklusive vægt af døde fisk) i tons i samme periode.

Moderfisk og yngelanlæg

Som tidligere anført gør der sig særlige forhold gældende for så vidt angår moderfiskeanlæg og herunder æg- og yngelproduktion. Sådanne anlæg producerer ikke fisk i normal forstand, og for mange moderfisk består indfodringen primært i vedligeholdelsesfodring, da formålet ikke er fiskevækst som sådan men snarere fodring til god kondition og optimal rogn sætning.

Idet der ofte ikke er tale om egentligt produktion giver det ikke umiddelbar mening at udtrykke udledningen i kg pr. t produceret fisk. Med en høj foderkonvertering (FK), ofte på 3 eller mere, vil udledningen således udtrykt blive endog meget høj. Det foreslås derfor i stedet at anvende udledning pr. kg foder.

Følgende værdier vil kunne foreslås anvendt, beregnet ud fra $FK=3$, såfremt der da skal opstilles ensartede BAT-krav til sådanne anlæg:

BI₅: 92 kg/t foder

Total-N: 76 kg/t foder

Total-P: 12.5 kg/t foder

Samtidigt skal det understreges, at der vil være behov for dispensationsmuligheder baseret på individuelle forhold. Æg/moderfiske-anlæg, der udgør "rygraden" i Danmarks regnbueørredproduktion, indtager alle af især sygdomsmæssige årsager renest mulige vand, herunder ofte borevand, vældvand og lignende uden nævneværdigt stofindhold (dvs. intet vandløbsbidrag). Forholdene og den konkrete produktion på et givent anlæg bør derfor kunne individuelt vurderes for så vidt angår BAT-krav.

Referencer

- [1] Pedersen, P.B. (April 2011). Beskrivelse af standardiseret produktionsbidrag som udgangspunkt for overgang til regulering på udledning. Notat fra DTU Aqua
- [2] Pedersen, P.B., Dalsgaard, A.J.T. & Svendsen, L.M. (August 2012). Kapitel i rapport vedrørende "Klassiske dambrug": Renseforanstaltninger på traditionelle dambrug - muligheder og effekter. Dansk Akvakultur. 10 pp.
- [3] Svendsen, L.M., Dalsgaard, A.J.T, Pedersen, P.B. Michelsen, K (2012). Kapitel i rapport vedrørende "Klassiske dambrug": Næringsstoffjernelse (NPO) og BAT på klassiske dambrug". Dansk Akvakultur, 19 pp.
- [4] Dalsgaard, A.J.T. & Pedersen, P.B. (2011). Solid and suspended/dissolved waste (N, P, O) from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, Vol. 313, No. 1-4, 2011, p. 92-99
- [5] Svendsen, L.M., Sortkjær, O., Ovesen, N.B., Skriver, J., Larsen, S.E., Boutrup, S., Pedersen, P.B., Rasmussen, R.S., Dalsgaard, A.J.T., Suhr, K., 2008. Modeldambrug under forsøgsordningen. Faglig slutrapport for måle- og dokumentationsprojekt for modeldambrug. DTU Aqua, Technical University of Denmark. DTU Aqua-rapport nr. 1993-08, 226 p.