



Miljø- og  
Fødevareministeriet  
Miljøstyrelsen

NOTAT

UDKAST

Virksomheder  
J.nr. 2020 - 60566  
Ref. HASKR/LOBMA  
Den 15. januar 2021

## Beregningsmetoder til fastsættelse af udlederkrav, når miljøkvalitetskrav i forvejen er overskredet i vandområdet

Til brug for myndighedernes sagsbehandling er der behov for at fastlægge beregningsmetoder til fastsættelse af udlederkrav ved udledninger til vandområder, hvor der i forvejen er overskridelse af miljøkvalitetskrav.

I dette notat beskrives resultaterne fra testen af fire forskellige forslag til beregningsmetoder. Testen er udført på udvalgte cases fra virksomhedsager om udledninger.

### Baggrund

Bekendtgørelse nr. 1433/2017 om krav til udledning af visse forurenende stoffer fastsætter nærmere regler om udledning af miljøfarlige forurenende stoffer til overfladevandområder og havområder. Det er bl.a. fastsat, at miljømyndigheden ved fastsættelse af vilkår i tilladelser, godkendelser eller påbud skal sikre ved beregning, at udledningen af forurenende stoffer ikke påvirker berørte overfladevandområders eller havområders opfyldelse af fastsatte miljøkvalitetskrav (§ 7, stk. 1).

Det følger også af bekendtgørelsen, at den i forvejen forekommende koncentration (i.f.f.k.) af det pågældende stof i det berørte vandområde, skal indgå i beregningerne. Det følger også af bekendtgørelsen, at det er muligt at udpege en blandingszone af en acceptabel udstrækning omkring udledningens nærhed. I blandingszonen accepteres, at miljøkvalitetskrav er overskredet.

Til brug for medlemslandene er der i EU-regi udarbejdet tekniske retningslinjer for udpegning af blandingszoner<sup>1</sup>. Retningslinjerne dækker imidlertid alene et scenarie, hvor miljøkvalitetskravene er opfyldt i det berørte vandområde. Der er derfor behov for at fastlægge retningslinjer for udpegning af blandingszoner i vandområder, hvor miljøkvalitetskravene er overskredet i forvejen.

Udlederkrav skal sikre, at udledningen af stofferne ikke påvirker opfyldelsen af de fastsatte miljøkvalitetskrav for vand, biota og sediment, som angivet i bekendtgørelse nr. 1625/2017 om fastlæggelse af miljømål. Det følger også af bekendtgørelsen om krav til udledning af visse stoffer, at udlederkravene skal sikre, at koncentrationen for stoffer, der har tendens til at blive akkumuleret i biota eller sedimenter ikke stiger i væsentlig grad i relevant biota og sediment.

Muligheden for at finde egnede beregningsmetoder, der kan bruges til at fastsætte udlederkrav, når miljøkvalitetskrav i forvejen er overskredet i vandområdet, udfordres dels af beregningstekniske årsager og dels grundlæggende af vandrammedirektivets forringelsesbegreb.

Stofkoncentrationer i udledninger, der er højere end stofkoncentrationen i det vandområde, der udledes til, vil ikke kunne fortyndes ned til stofkoncentrationen i vandområdet, men alene nærme sig denne asymptotisk med stigende

<sup>1</sup> Tekniske retningslinjer for udpegning af blandingszoner i henhold til art. 4, stk. 4, i direktiv 2008/105/EF (K (2010) 9369 endelig).

afstand fra udledningspunktet; med mindre stofferne fraføres. Ligningen for beregning af fortyndingen af stofkoncentrationer i vandfasen kan udledes fra konceptet om massens bevarelse i et lukket system. Det betyder, at der i endepunkterne, hvor den resulterende koncentration = i.f.f.k eller i.f.f.k. = miljøkvalitetskravet for vand, ikke vil være muligt at foretage en beregning (division med nul). Dette kan imødekommes ved beregningsteknisk at introducere en forudbestemt numerisk afstand til disse endepunktsituationer, hvilket indgår i de foreslåede beregningsmetoder 1,2 og 3.

Det følger desuden af § 8, stk. 3 i bekendtgørelse nr. 449/2019 om indsatsprogrammer, at myndigheder kun kan træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde, hvis miljømålet ikke er opfyldt, såfremt der ikke sker en forringelse og ikke hindrer opfyldelse af miljømålet. Udfordringer i forhold til forringelsesbegrebet er udredt under leverance 1 og 2.

### **Afgrænsning**

I nærværende test er de beregnede udlederkrav alene relateret til miljøkvalitetskravet for vand (vandkvalitetskrav = VKK). Der er således ikke foretaget en vurdering af en eventuel skærpelse af udlederkravene begrundet i en væsentlig stigning af koncentrationer i biota og sediment eller manglende overholdelse af miljøkvalitetskravene for biota og sediment som følge af udledningen.

Det skal nævnes, at som udgangspunkt vil overholdelse af miljøkvalitetskravet for vand sikre samme beskyttelse som eventuelle fastsatte miljøkvalitetskrav for biota, fraset enkelte stoffer, f.eks. kviksølv. Dette gælder ikke for overholdelse af eventuelle fastsatte miljøkvalitetskrav for sediment, som skal vurderes særskilt. Metoder til vurdering af overholdelse af miljøkvalitetskrav for sediment eller væsentlige stigninger i sediment bliver udredt under leverance 9 og 10.

Testen udføres for metallerne arsen, kobber, chrom og zink. Metallerne optræder erfaringsmæssigt ofte i vandløb og kystvande i koncentrationer over miljøkvalitetskravene for vand.

Beregning for fastsættelse af udlederkravene kræver oplysninger om udledningens mængde og stofkoncentrationer, det stedvise miljøkvalitetskrav, herunder stoffernes naturlige baggrundskoncentration, i forvejen forekommende koncentration (i.f.f.k.), fortyndingsforhold for udledte mængder og stofkoncentrationer samt blandingszonens størrelse.

Det skal nævnes, at for kobber, chrom og zink forligger der pt. forslag til nye vandkvalitetskriterier, der for flere af disse skærpes i forhold de fastsatte kvalitetskrav i gældende bekendtgørelse. De skærpede krav indgår i beregningerne.

Fastlæggelse af blandingszonens størrelse for vandløb og kystvande følger af miljøstyrelsens FAQ. For kystvande gælder, at blandingszonen som udgangspunkt bør begrænses til et område inden for 50-100 meter fra udledningsstedet, og der er ved leverance x lagt op til at kunne tillades op til 350 m i visse vandområder. I testen er valgt en maksimal blandingszone med en radius = 100 meter samt en maksimal blandingszone med en radius = 350 meter.

Det følger af bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer, at der både skal fastsættes et udlederkrav, der sikrer overholdelse af det generelle miljøkvalitetskrav for vand (VKKgen) og et udlederkrav, der sikrer overholdelse af miljøkvalitetskravets maksimumkoncentration (VKKmaks). Nærværende test er alene foretaget i forhold til stoffets generelle miljøkvalitetskrav. Der er forud for denne test foretaget en indledende test for beregningsmetode 1 og 2 for metallerne arsen, kobber, chrom, nikkel, zink og kviksølv med inddragelse af også maksimumkoncentrationen (Miljøstyrelsen notat af 29. juni 2020).

### **Cases**

Beregningsmetoderne er testet op imod 6 udledninger/ansøgninger, som MST Virksomheder behandler pt. eller har truffet afgørelse for. Der er foretaget forskellige antagelser og forsimplinger i testene, som betyder at særlige forhold i den reelle sagsbehandling ikke er inddraget.

De 6 testcases er udvalgt i forsøg på at dække de foreslåede beregningsmodellers betydning af store og små udledninger samt betydningen af udledningen til små og store vandområder. Desuden om der ved anvendelse af beregningsmetoderne risikeres at give tilladelse til uacceptable udledninger.

De 6 testcases dækker udledninger til vandområdetyperne vandløb, fjorde samt kystområder.

Der er to udledninger til vandløb i form af procesvand fra fødevarerindustri. Der er 5 udledninger til kyster og fjorde i form af udledninger fra kraftværker, et jorddepot, kemisk industri og urensset overflade-/processpildevand.

Det gælder for 5 af de 6 cases, at udledningen af de forurenede stoffer er begrænset ved anvendelse af BAT eller foranstaltninger, der rækker ud over BAT. En undtagelse er case 2, hvor der er tale om urensset belastet overflade-/processpildevand.

Case	Udledning	Mængde m <sup>3</sup> /dg	Vandområde
1	Røggaskondensat	726	Fjord
2	Urenset belastet overfladevand	19	Fjord
3	Fortrængningsvand fra jorddeponi	432	Kyst
4	Processpildevand	3.500	Kyst
5	Røggaskondensat	372	Lille vandløb (2 m bred)
6	Processpildevand	16.000	Større vandløb (16 m bred)

## Beregningsmetoder – beskrivelse og resultater

### Metode 1

Metoden tager udgangspunkt i, at der som følge af udledningen kan tillades en beregningsmæssig **forhøjelse af den resulterende koncentrationer i forvejen forekommende koncentration af stoffet** i randen af den maksimale blandingszone. Forhøjelsen sættes som en procentdel af den koncentration af stoffet, som findes i forvejen i vandområdet. Forhøjelsen skal være så ubetydelig, at det ikke påvirker det øvrige vandområde som helhed.

#### Fordele:

- Metoden inddrager fuldt ud den i forvejen forekommende koncentration af stoffet i det berørte vandområde og dermed de faktiske forhold
- Der kan fastsættes klare administrative acceptkriterier (f. eks en forhøjelse på 1 %, 2,5% eller 5 %)

#### Ulemper:

- Der kan fastsættes højere udlederkrav i vandområder med stor overskridelse af miljøkvalitetskrav end i vandområder med lav overskridelse af miljøkvalitetskrav. Det skyldes, at det beregnede koncentrationsbidrag fra udledningen procentvist bliver lavere med stigende forurening af stoffet i vandområdet.

Denne effekt kan imidlertid **modvirkes** ved at inddrage forholdet mellem den i forvejen forekommende koncentration (i.f.f.k.) og miljøkvalitetskravet for vand (VKK) ved en graduering af acceptkriterierne, eksempelvis på følgende måde:

i.f.f.k./VKK	Forhøjelse
1-1,25	5%
1,25 - 2	2,5%
2-4	1%
over 4	Krav = VKK

## Resultat af beregninger

**Tabel 1 Resultat af beregning efter testmetode 1. For udledningerne til fjord og kyster er der for hvert stof 2 testresultater, den øverste for en blandingszone på 100 m og den nederste for en blandingszone på 350 m.**

Case	Om- råde	Stof	Udløbs- koncen- tration	VKK (generelt)	i.f.f.k.	Beregnet stofkoncen- tration ved randen af den maksimale blan- dingszone		Tilladelse til det ansøgte ved de givne acceptkriterier for forhøjelse		
						Resulte- rende	Forhø- jelse	1%	2,5%	5%
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
1	Fjord	Arsen	0,04	1,6	1,8	1,79	-0,01	ja	ja	ja
						1,79	-0,01	ja	ja	ja
2	Fjord	Kobber	585	1,5	2	6,42	4,42	nej	nej	nej
						5,71	3,71	nej	nej	nej
3	Kyst	Kobber	16,1	1,5	2	2,01	0,01	ja	ja	ja
						2,0	0,002	ja	ja	ja
4	Kyst	Arsen	60	1,6	2	2,23	0,23	nej	nej	nej
						2,08	0,08	nej	nej	ja
		Kobber	15	1,25	1,4	1,45	0,05	nej	nej	ja
						1,42	0,02	nej	ja	ja
Chrom	16	0,26	0,85	0,91	0,06	nej	nej	nej		
				0,87	0,02	nej	ja	ja		
Zink	30	2,9	3,5	3,60	0,01	nej	nej	ja		
				3,54	0,04	nej	ja	ja		
5	Vand- løb	Kobber	2	1,66	1,9	1,91	0,01	ja	ja	ja
		Zink	8	4,2	24	22,5	-1,5	ja	ja	ja
6	Vand- løb	Kobber	3,5	1,66	1,9	2,1	0,2	nej	nej	nej
		Zink	21,5	4,2	24	23,7	-0,3	ja	ja	ja

### Metode 1<sub>VKK</sub>

Metoden tager udgangspunkt i, at der som følge af udledningen kan tillades en beregningsmæssig forhøjelse af den resulterende koncentration i randen af den maksimale blandingszone. Forhøjelsen sættes som en procentdel af det generelle miljøkvalitetskrav for vand. Forhøjelsen skal være så ubetydelig, at det ikke påvirker det øvrige vandområde som helhed.

#### Fordele:

- Forhøjelse er direkte relateret til miljøkvalitetskravet for vand for det pågældende stof
- Metoden inddrager fuldt ud den i forvejen forekommende koncentration af stoffet i det berørte vandområde og dermed de faktiske forhold
- Der kan fastsættes klare administrative acceptkriterier (f. eks en forhøjelse på 1 %, 2,5% eller 5 %)

#### Ulemper:

- ?

### Resultat af beregninger

**Table 1a Resultat af beregning efter testmetode 1<sub>VKK</sub>.** For udledningerne til fjord og kyster er der for hvert stof 2 testresultater, den øverste for en blandingszone på 100 m og den nederste for en blandingszone på 350 m.

Case	Om- råde	Stof	Udløbs- koncen- tration	VKK (generelt)	i.f.f.k.	Beregnet stofkoncen- tration ved randen af den maksimale blan- dingszone		Tilladelse til det ansøgte ved de givne acceptkri- terier for forhøjelse		
						Resulte- rende	Forhø- jelse	1%	2,5%	5%
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
1	Fjord	Arsen	0,04	1,6	1,8	1,79 1,79	-0,01 -0,01	ja ja	ja ja	ja ja
2	Fjord	Kobber	585	1,5	2	6,42 5,71	4,42 3,71	nej nej	nej nej	nej nej
3	Kyst	Kobber	16,1	1,5	2	2,01 2,0	0,01 0,002	ja ja	ja ja	ja ja
4	Kyst	Arsen	60	1,6	2	2,23 2,08	0,23 0,08	nej nej	nej nej	nej ja
		Kobber	15	1,25	1,4	1,45 1,42	0,05 0,02	nej nej	nej ja	ja ja
		Chrom	16	0,26	0,85	0,91 0,87	0,06 0,02	nej nej	nej nej	nej nej
		Zink	30	2,9	3,5	3,60 3,54	0,01 0,04	nej nej	nej ja	ja ja
5	Vand- løb	Kobber	2	1,66	1,9	1,91	0,01	ja	ja	ja
		Zink	8	4,2	24	22,5	-1,5	ja	ja	ja
6	Vand- løb	Kobber	3,5	1,66	1,9	2,1	0,2	nej	nej	nej
		Zink	21,5	4,2	24	23,7	-0,3	ja	ja	ja

## Metode 2

Metoden bygger grundlæggende på, en antagelse om at tilførslen af miljøfarlige forurenende stoffer fra eksisterende kilder vil blive reduceret som følge af vandområdeplanernes indsatprogrammer og dermed sikre, at miljømålet om god tilstand vil kunne opnås inden 2027, dvs. at miljøkvalitetskravet som minimum skal være opfyldt i vandområdet. Det betyder, at den i forvejen forekommende koncentration i vandfasen inden for en begrænset tid skal reduceres til miljøkvalitetskravet for vand. Da det beregningsmæssigt ikke er muligt (division med nul) at sætte den i forvejen forekom-  
mende koncentration lig med miljøkvalitetskravet for vand, sættes den i forvejen forekommende koncentration 1%, 5% eller 10% lavere end miljøkvalitetskravet for vand.

### Fordele:

- Metoden læner sig op ad hovedformålet for vandplanlægningen og den forpligtelse som følger heraf.
- Der kan fastsættes klare administrative acceptkriterier
- Acceptkriterier fastsættes på baggrund af miljøkvalitetskravene
- Den i forvejen forekommende koncentration indgår i beregningen
- At reducere forureningstilstanden til lavere end miljøkvalitetskravet i vandmiljøet rækker længere end forpligtelserne i vandrammedirektiv regelsæt, men kan på ingen måde være i konflikt med regelsættet

### Ulemper:

- Fastsættelsen af den i forvejen forekommende koncentration sættes fiktivt, men med omtanke og er langt fra en tidligere notorisk antagelse om en nul-koncentration i vandområdet, f.eks. for metaller.

- At det ikke lykkedes at begrænse tilførslen fra eksisterende kilder tilstrækkeligt

### Resultat af beregninger

**Tabel 2 Resultat af beregning efter testmetode 2. For udledningerne til fjord og kyster er der for hvert stof 2 testresultater, den øverste for en blandingszone på 100 m og den nederste for en blandingszone på 350 m.**

Case	Om-råde	Stof	Udløbs-koncen-tration	VKK (generelt)	i.f.f.k.	Beregnet stofkoncen-tration ved randen af den maksimale blan-dingszone (i.f.f.k. sat 1 % lavere end VKK <sub>gen</sub> )		Tilladelse til det ansøgte ved de givne acceptkriterier sat til hhv. 1%, 5% og 10 % lavere end VKK <sub>gen</sub>		
						Resulte-rende	Højere end VKK <sub>gen</sub>	1%	5%	10%
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
1	Fjord	Arsen	0,04	1,6	1,8	1,57	-0,03	ja	ja	ja
						1,57	-0,03	ja	ja	ja
2	Fjord	Kobber	585	1,5	2	5,91	4,41	nej	nej	nej
						5,20	3,70	nej	nej	nej
3	Kyst	Kobber	16,1	1,5	2	1,49	-0,01	ja	ja	ja
						1,49	-0,01	ja	ja	ja
4	Kyst	Arsen	60	1,6	2	1,81	0,21	nej	nej	nej
						1,66	0,06	nej	ja	ja
		Kobber	15	1,25	1,4	1,29	0,04	nej	ja	ja
						1,26	0,01	nej	ja	ja
Chrom	16	0,26	0,85	0,32	0,06	nej	nej	nej		
				0,28	0,02	nej	ja	ja		
5	Vand-løb	Kobber	2	1,66	1,9	1,68	0,02	nej	ja	ja
						Zink	8	4,2	24	4,51
6	Vand-løb	Kobber	3,5	1,66	1,9	1,86	0,2	nej	nej	nej
						Zink	21,5	4,2	24	6,21

### Metode 3

Metoden tager tilsvarende som metode 1 udgangspunkt i, at der som følge af udledningen beregningsmæssigt kan tillades en lille forhøjelse af den i forvejen forekommende koncentration af stoffet i randen af den maksimale blandingszone. Forhøjelsen må beregningsmæssigt ikke være målbar. Ved vurdering heraf inddrages de pågældende stoffers detektionsgrænser for metoderne til måling i vandområdet. Der er kun angivet metoder og detektionsgrænser for overvågning i marine vandområder i bek. 1071/2019, hvorfor de er anvendt på alle casene. Forhøjelsen skal være så ubetydelig, at det ikke påvirker det øvrige vandområde som helhed.

#### Fordele:

- Metoden inddrager fuldt ud den i forvejen forekommende koncentration af stoffet i det berørte vandområde og dermed de faktiske forhold
- Der kan fastsættes klare administrative acceptkriterier i form af lovmæssige bestemte krav til detektionsgrænser (µg/l)

- At stofkoncentrationen skal kunne måles (beregningmæssigt) for at have betydning, giver operationelt et godt rationale

#### Ulemper:

- Miljøkvalitetskravet for vand inddrages ikke i beregningsmodellen
- Detektionsgrænser er ikke en statisk størrelse. Analysemetoder udvikles ofte med henblik på at kunne opnå lavere detektionsgrænser. Anvendelsen af detektionsgrænser i beregningsmodellen kræver derfor klare regler for, hvilken detektionsgrænse, der skal anvendes, og for betydningen af sænkningen af detektionsgrænser. Vil f.eks. udvikling af en lavere detektionsgrænse end den der oprindeligt blev lagt til grund for en tilladelse, betyde, at kravene i tilladelsen skal skærpes?
- Der mangler angivelse af metoder og detektionsgrænser for overvågning i ferskvand, og for marin overvågning er der ikke oplyst analysemetoder og detektionsgrænser for alle stoffer i bek. 1625/2019 om fastsættelser af miljømål.
- For visse stoffer (især PAH'er) er detektionsgrænsen højere, endda betydeligt højere end miljøkvalitetskravet for vand. Målbarheden repræsenterer derfor ikke den beskyttelse som følger af kvalitetskravet.

#### Resultat af beregninger

**Tabel 3 Resultat af beregning efter testmetode 3. For udledningerne til fjord og kyster er der for hvert stof 2 testresultater, den øverste for en blandingszone på 100 m og den nederste for en blandingszone på 350 m. I kolonnen maks forhøjelse er beregnet den koncentrationsforøgelse der kan tillades i % indtil koncentrationsforøgelsen kan detekteres.**

Case	Område	Stof	Udløbskoncentration	VKK (generelt)	i.f.f.k.	Beregnet stofkoncentration ved randen af den maksimale blandingszone				Detektionsgrænse	Tilladelse til de ansøgte
						Resulterende	Forhøjelse	Forhøjelse	Maks. forhøjelse		
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	%	µg/l	
1	Fjord	Arsen	0,04	1,6	1,8	1,79	-0,01	-0,7	5,6	0,1	ja
						1,79	-0,01	-0,6	5,6	0,1	ja
2	Fjord	Kobber	585	1,5	2	6,42	4,42	221	10	0,2	Nej
						5,71	3,71	186	10	0,2	Nej
3	Kyst	Kobber	16,1	1,5	2	2,01	0,01	0,4	10	0,2	ja
						2,0	0,002	0,1	10	0,2	ja
4	Kyst	Arsen	60	1,6	2	2,23	0,23	11,4	5	0,1	nej
						2,08	0,08	4,0	5	0,1	ja
		Kobber	15	1,25	1,4	1,45	0,05	3,8	7,1	0,1	ja
						1,42	0,02	1,3	7,1	0,1	ja
Chrom	16	0,26	0,85	0,91	0,06	7,0	11,7	0,1	ja		
				0,87	0,02	2,4	11,7	0,1	ja		
5	Vandløb	Kobber	2	1,66	1,9	1,91	0,01	0,5	10,5	0,2	ja
						Zink	8	4,2	24	22,5	-1,5
6	Vandløb	Kobber	3,5	1,66	1,9	2,1	0,2	10	10,5	0,2	ja
						Zink	21,5	4,2	24	23,7	-0,3

## Vurdering af resultater og beregningsmetoder

### Cases

#### Case 1:

Med en udløbskoncentration for arsen på 0,04 µg/l, der er meget lavere end stoffets miljøkvalitetskrav for vand på 1,6 µg/l, kan der umiddelbart gives tilladelse til udledning af stoffet uden anvendelse af ovennævnte beregningsmetoder. Der er ikke behov for udpegning af en blandingszone for stoffet. Test af beregningsmodellerne giver også som forventet mulighed for at give tilladelse til udledning af stoffet.

#### Case 2:

Der er tale om en udledning af urensset forurenset spildevand med en udløbskoncentration af kobber på 585 µg/l, der ligger langt over miljøkvalitetskravet af kobber på 1 µg/l. Tests af beregningsmodellerne giver som forventet ikke mulighed for at give tilladelse til udledning af stoffet. Ved anvendelse af metode 1, 1<sub>VKK</sub>, og 2 kan det maksimale tilladte udlederkrav beregnes til henholdsvis til 5-18 µg/l, 4-14 µg/l og 3-25 µg/l, hvilket vurderes være opnåelig ved etablering af eksisterende renseteknikker.

#### Case 3:

Der er tale om en mellemstor udledning til et kystområde. Udløbskoncentrationen af kobber er 16,6 µg/l. Testen viser, at der ved anvendelse af alle fire metoder for alle givne acceptkriterier kan gives tilladelse til udledningen.

#### Case 4:

Der er tale om en stor udledning til et kystområde. Udløbskoncentrationen er for arsen (60 µg/l), kobber (15 µg/l), chrom (16 µg/l) og zink (30 µg/l).

For arsen kan der gives tilladelse til udledningen for alle fire metoder, ved udpegning af en blandingszone på 350 meter. Anvendelse af metode 1, 1<sub>VKK</sub> og 2 forudsætter et acceptkriterie på mindst 5 %.

For chrom kan det gives tilladelse til udledningen for metode 1, 2 og 3, men for metode 1 og 2 kun ved radius af en blandingszone på 350 meter. Anvendelse af metode 1 og 2 forudsætter et acceptkriterie på henholdsvis 2,5 % og 5 %. Der kan ikke gives tilladelse ved anvendelse af metode 1<sub>VKK</sub>.

For kobber og zink kan det gives tilladelse til udledningen for alle fire metoder ved radius af en blandingszone på 100 meter. Anvendelse af metode 1, 1<sub>VKK</sub> og metode 2 forudsætter et acceptkriterie på mindst 5 %.

For kobber, chrom og zink kan udløbskoncentrationer sammenlignes med de gældende BAT-AEL jf. BAT konklusioner i CWW:

Stof	Koncentration i udløb µg/l	BAT-AEL jf. CWW µg/l
Kobber	15	5,0 -50
Chrom	16	5,0-25
Zink	30	20-300

Det ses, at udløbskoncentrationer af de tre metaller ligger inden for det angivne interval for BAT-AEL; for kobber og chrom i den lave ende. Det betyder, at beregningsmetode 1 og 2 forudsætter et acceptkriterie på mindst 5 %. og for Chrom en radius af blandingszonen på 350 meter for at matche med BAT-AEL værdierne i den nederste halvdel af intervallet. For beregningsmetode 1<sub>VKK</sub> tillige et acceptkriterie på > 5 %.

#### Case 5:

Der er tale om en mindre udledning til et lille vandløb. Udløbskoncentrationerne for kobber (2 µg/l) og zink (8 µg/l).

For kobber kan der gives tilladelse til udledningen for alle fire metoder. Anvendelse af metode 2 forudsætter et acceptkriterie på 5 %.



For zink kan der gives tilladelse til udledninger for alle **fire** metoder. Anvendelse af metode 2 forudsætter et acceptkriterier på 10 %. Det bemærkes, at den i forvejen forekommende koncentration af zink i vandløbet er ca. 6 gange højere end vandkvalitetskravet. Ved anvendelse af gradueringen i metode 1 vil udlederkravet skulle skærpes til 4,2 µg/l svarende til værdien af vandkvalitetskravet.

#### Case 6:

Der er tale om en stor udledning til et stort vandløb. Udløbskoncentrationerne er for kobber (3,5 µg/l) og zink (21,5 µg/l).

For kobber kan der gives tilladelse til udledningen for **metode 1 og metode 3**. Ved anvendelse af **metode 1, 1<sub>VKK</sub> og 2 kan der ikke gives tilladelse.**

For zink kan der gives tilladelse til udledninger for metode 1, **1<sub>VKK</sub>** og 3. Ved anvendelse af metode 2 kan der ikke gives tilladelse. Det bemærkes, at den i forvejen forekommende koncentration af zink i vandløbet er ca. 6 gange højere end vandkvalitetskravet. Ved anvendelse af gradueringen i metode 1 vil udlederkravet skulle skærpes til 4,2 µg/l svarende til værdien af vandkvalitetskravet.

Det skal bemærkes, at inddragelse af den biotilgængelige fraktion af zink ved vurdering af opfyldelse af kvalitetskravet i vandløbet, nok vil betyde, at overskridelsen af vandkvalitetskravet på ca. 6 gange vil blive reduceret betragteligt.

#### Sammenligning af metoder

1. Anvendelse af beregningsmetode 1, **1<sub>VKK</sub>** og 2 med et acceptkriterie på 1 % vil åbne muligheden for at fastsætte et udlederkrav højere end værdien af miljøkvalitetskrav for vand, men der er dog tale om en betydelig skærpelse af udlederkravet i forhold til de ansøgte udløbskoncentrationer. Flere af casene forventes ikke at kunne rense yderligere med de nuværende renseteknikker
2. Anvendelse af beregningsmetode 1, **1<sub>VKK</sub>** og 2 med et acceptkriterier på 5 % vil i de fleste tilfælde betyde, at der kan gives tilladelse til de ansøgte udløbskoncentrationer. For store spildevandudledninger selv til kystvande vil det for visse stoffer **f. eks. arsen og chrom** forudsætte en blandingszone med radius på 350 meter.
3. For beregningsmetode 1, **1<sub>VKK</sub>** og 2 synes et acceptkriterie på 5% at matche med BAT-AEL værdierne i den nedste halvdel af intervallet.
4. Beregningsmetode 3 er den mindst begrænsende af de tre metoder. Den beregnede forhøjelse af koncentration i randen af den maksimale blandingszone ligger typisk mellem 5-10 % og op til 14 %, hvilket er noget højere end acceptkriteriet på 5 % for beregningsmetode 1.
5. Den foreslåede graduering af acceptkriterier for beregningsmetode 1 forstærker metoden, idet miljøkvalitetskravet inddrages og modvirker metodens indbyggede favoriseringen af høje forureningskoncentrationer i vandområdet.
6. De tre foreslåede beregningsmetoder kan alle administrativt håndteres.
7. Beregningsmetoderne har hver især en række fordele og ulemper. Betydningen af disse bør granskes yderligere, da det kan være afgørende for eventuelt valg af metode.
8. **Fordele ved metode 1<sub>VKK</sub> er, at den accepterede forhøjelse både relaterer sig direkte til det generelle miljøkvalitetskrav for vand og inddrager den i forvejen forekommende koncentration.**

