

Bidrag til MOF alm. del - spm. 594 om eutrofiering og klimagasudledning

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 8. marts 2019

Steen Gyldenkærne¹, Thomas A. Davidson² & Liselotte S. Johansson²

¹Institut for Miljøvidenskab & ²Institut for Bioscience

Rekvirent:
Landbrugsstyrelsen
Antal sider: 5

Faglig kommentering:
Ole-Kenneth Nielsen
Kvalitetssikring, centret:
Vibeke Vestergaard Nielsen



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

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

Indhold

Baggrund	3
Svar fra DCE	3
Referencer	5

Baggrund

Sebastian Iuel Berg, Landbrugsstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet har den 5. marts 2019 anmodet DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet om bidrag til besvarelse af Miljø- og Fødevareudvalgets (MOF) alm. del spørgsmål nr. 594 om eutrofiering og klimagasudledning.

Konkret beder Landbrugsstyrelsen om svar på følgende spørgsmål:

1. Hvor mange tons metan (sumpgas) frigives årligt fra danske søer og danske farvande? Hvad er klimaeffekten heraf (CO₂-ækvivalenter), og hvordan indgår det i rapporteringen af klimagasser?
2. Hvor stor en andel af denne metan (sumpgas) fra danske søer og danske farvande skyldes menneskeskabt eutrofiering gennem tilførsel af næringsstoffer og organisk stof (NPO)?
3. Hvor stor en andel af den frigivne metan skyldes eutrofiering, der kan tilskrives landbrugets forurening med NPO?
4. Hvor mange tons metan (CO₂-ækvivalenter) udledes som antropogen sumpgas fra vandmiljøet i 1. og 2. vandplanperiode? Hvor stor en andel heraf kan tilskrives landbruget?
5. Hvad betyder de stigende vandtemperaturer siden 1970erne for udledning af sumpgas fra vandmiljøet, og hvad vil betydningen være frem til 2027, og indtil menneskeskabt eutrofiering ikke længere forekommer?

Svar fra DCE

Ad 1 Hvor mange tons metan (sumpgas) frigives årligt fra danske søer og danske farvande? Hvad er klimaeffekten heraf (CO₂-ækvivalenter), og hvordan indgår det i rapporteringen af klimagasser?

Svar:

Der findes ikke en samlet opgørelse over udledninger af metan fra danske søer og danske farvande, men forskning fra andre steder i verden viser, at søer kan være en signifikant kilde til metanudledning (ref. 1).

Metan dannes ved nedbrydningen af organisk stof (inkl. den menneskeskabte eutrofiering) under iltfrie forhold i stillestående vand, dvs. især i moser og lavvandede søer, jorder med høj vandstand og store mængder af organisk stof samt i sedimenter.

Den nationale afrapportering til Klimakonventionen (UNFCCC) følger de gældende Guidelines fra IPCC (IPCC 2006 Guidelines samt 2013 Wetland supplement). I disse findes der ikke metoder til estimering af metanudledningen fra søer og farvande, dog med den undtagelse at der indgår en metode for genskabte marskområder. Det er ikke obligatorisk at rapportere i forhold til denne, og pga. manglende data er denne ikke inkluderet i den danske rapportering af klimagasser. En årsag til metan fra naturlige vådområder som moser, vandløb, søer og farvande ikke indgår i den nationale opgørelse er, at de overvejende anses for ikke at være menneskeskabte samt at der er stor usikkerhed på datagrundlaget til estimering af emissionerne.

I 2013 Wetland supplementet indgår i denne sammenhæng kun metan, som stammer fra nedbrydning af udvasket organisk materiale til vandløb fra dyrkede organiske jorder. Dette indgår i den danske opgørelse på Tier 1 niveau, dvs. det mest simple niveau.

Andet organisk materiale i vandløbene, som muligvis kunne blive omdannet til metan, indgår ikke i opgørelsen. I rindende ferskvand er metandannelsen begrænset pga. ilttilstedeværelsen. I sedimenter kan der dannes store mængder, hvorfor søer kan være en stor kilde til metanudledning. Metan fra indre farvande er begrænset, hvilket skyldes, at størstedelen af den metan, der dannes i sedimenter i saltvand undergår en sulfatreduktion i havvandet og omsættes til CO₂ inden den kommer op til havoverfladen. Denne CO₂ kan anses for klimaneutral, da det er en naturlig cirkulation fra atmosfærisk CO₂ i luften til organisk stof og tilbage til atmosfærisk CO₂.

Ad 2. Hvor stor en andel af denne metan (sumpgas) fra danske søer og danske farvande skyldes menneskeskabt eutrofiering gennem tilførsel af næringsstoffer og organisk stof (NPO)?

Svar:

Da der ikke kan svares på, hvor stor den samlede udledning af metan fra søer, vandløb og indre farvande er, kan der ikke svares på, hvor stor en andel der skyldes menneskeskabt eutrofiering, men forskning viser en øget metanudledning fra søer, hvor der er en stor algebiomasse, som skyldes en øget næringsstofftilførsel (ref. 2 og ref. 3).

Ad 3. Hvor stor en andel af den frigivne metan skyldes eutrofiering, der kan tilskrives landbrugets forurening med NPO?

Svar:

Da der ikke kan svares på, hvor stor den samlede udledning af metan fra søer, vandløb og indre farvande er, kan der ikke svares på hvor stor en andel, der skyldes landbruget. I den nationale opgørelse til Klimakonventionen indgår kun udledninger associeret med dyrkning af organisk kulstof fra dyrkning af organiske jorde. Mængden af metan dannet fra udvasket organisk stof fra dyrkede organiske landbrugsjorder er opgjort til 4, 1 kt metan svarende til 102 kt CO₂-ækvivalenter. Fra mineraljorder udvaskes der kun meget lidt organisk stof. Der findes ikke en metode til beregning af en evt. metandannelse, hvorfor den er sat til nul i de nationale rapporter.

Ad 4. Hvor mange tons metan (CO₂-ækvivalenter) udledtes som antropogen sumpgas fra vandmiljøet i 1. og 2. vandplanperiode? Hvor stor en andel heraf kan tilskrives landbruget?

Svar:

1. vandplanperiode omfatter tidsrummet 2009 til 2015 og 2. vandplanperiode omfatter 2015 til 2021. Siden vandmiljøplanernes indførelse i slutningen af 1980'erne er der sket et fald i udledningen af kvælstof. En analyse af de søer, som indgår i NOVANA-overvågningsprogrammet, gør det muligt at analy-

sere enkelte søers udvikling nærmere siden 1989 (ref. 4). Denne analyse, sammenholdt med andre resultater fra NOVANA viser, at det overordnede eutrofieringsniveau i søerne generelt er faldet siden 1989. Sigtdybden er øget, mens indholdet af klorofyl a, totalfosfor og totalkvælstof er reduceret. Reduktionen i mængden af klorofyl a er ikke signifikant for alle søer og generelt stadig højt. På baggrund af NOVANA-målingerne kan vi ikke vurdere om metandannelsen i søerne har været potentielt faldende siden 1989.

Som nævnt ovenfor er der kun beregnet metanudledning fra udvasket organisk materiale fra dyrkede organiske landbrugsjorder. I perioden 2009-2014 er der i de nationale opgørelser beregnet en udledning fra landbruget på 24,2 kt metan svarende til 606 kt CO₂-ækvivalenter. I perioden 2015-2017 er der beregnet en udledning fra landbruget på 12,3 kt metan svarende til 308 kt CO₂-ækvivalenter. Der er ikke beregnet udledninger for 2018-2021.

Ad 5. Hvad betyder de stigende vandtemperaturer siden 1970'erne for udledning af sumpgas fra vandmiljøet, og hvad vil betydningen være frem til 2027, og indtil menneskeskabt eutrofiering ikke længere forekommer?

Svar:

Der er ikke foretaget beregninger af effekten af stigende vandtemperaturer på metandannelsen. Forskning viser dog, at højere temperaturer og eutrofiering kan have en synergetisk effekt på metanudledningen, især ved frigørelse af bobler fra søsedimenter (ref. 2 og ref. 3)

Referencer

1. Holgerson, M. A., and P. A. Raymond. 2016. Large contribution to inland water CO₂ and CH₄ emissions from very small ponds. *Nature Geoscience* 9:222-226.
2. DelSontro, T., L. Boutet, A. St-Pierre, P. A. del Giorgio, and Y. T. Prairie. 2016. Methane ebullition and diffusion from northern ponds and lakes regulated by the interaction between temperature and system productivity. *Limnology and Oceanography* 61:S62-S77.
3. Davidson, T. A., J. Audet, E. Jeppesen, F. Landkildehus, T. L. Lauridsen, M. Søndergaard, and J. Syvaranta. 2018. Synergy between nutrients and warming enhances methane ebullition from experimental lakes. *Nature Climate Change* 8:156-160.
4. Johansson, L.S., Søndergaard, M. & Landkildehus, F. 2019. Søer 2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 42 s. - Videnskabelig rapport nr. 307.