

## Notat om Lake 227.

Forespørgsel fra Folketingets miljøudvalg

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 11. december 2014

Poul Nordemann Jensen DCE & Erik Jeppesen, Institut for Bioscience

Rekvirent:  
Naturstyrelsen  
Antal sider: 3

Kvalitetssikring, centret:  
Susanne Boutrup



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk>

Naturstyrelsen har fremsendt følgende bestilling til DCE:

*"Folketingets Udvalg for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har d. 12. november 2014 med spg. nr. 84 alm. del - bedt fødevarerministeren kommentere et fuldskalaforsøg med dosering af N og P i en sø i Canada, herunder om forsøget er fortsat og evt. resultater deraf. Fødevarerministeriet har bedt Miljøministeriet besvare spørgsmålet.*

*Der vedlægges kopi af henvendelsen fra Folketinget inkl. bilag.*

*DCE bedes udarbejde et udkast til svar vedr. fuldskalaforsøget i Canada og herunder ønskes DCEs faglige vurdering af effekten af forsøg med tilsætning af næringsstoffer til søer."*

Ud fra det foto, som blev vist til Folketingets Miljøudvalg, er der tale om en sø i Canada – kendt som Lake 227.

Forsøgene i Lake 227 startede i 1969 og er fortsat indtil i dag. Frem til 1989 blev søen kunstigt tilført både N og P – siden 1990 kun med tilsætning af P. Der ligger således måledata fra ca. 40 års undersøgelser i søen.

Formålet med forsøget er jf. Schindler (2008) at teste, om en reduceret kvælstoftilførsel fra 1990 og et konstant fosforniveau kan kontrollere forureningen (eutrofieringen) af en sø. Schindlers overordnede konklusion er, at for at reducere forureningen af en sø skal man reducere fosfortilførslen.

Resultaterne fra denne sø har været meget omdiskuteret i den videnskabelige verden – nemlig hvorvidt en reduktion i N-tilførslen til søen fra 1990 har resulteret i en forbedring (mindre eutrof sø) eller ikke.

Det er enighed om, at reduktionen i N-tilførslen til Lake 227 fra 1990 (og en fortsat P-tilførsel) ikke har mindsket eutrofieringen af søen (Schindler 2008, Scott 2011). Niveaueet for f. eks. klorofyl koncentrationen har, bort set fra år-til-år variationer, været rimeligt stabilt siden 1990 (Paterson 2011). Det, der bl.a. diskuteres blandt søforskere, er, hvorvidt søen er i en sådan ligevægt, at man kan generalisere ud fra resultaterne, samt hvorvidt et reduceret N-tilførsel kompenseres af kvælstoffixering af blågrøn alger. En del af de citerede artikler er fra denne debat.

Andre forsøg, f. eks. Olsen (2014) eller Gonza Les-Sagrario (2005) viser en væsentlig påvirkning af en sø/eksperimentelle "søer" ved tilførsel af kvælstof i lavvandede søer i Danmark og Kina – den typiske søtype i disse to lande.

Desuden viser både måleresultater og modelsimuleringer, at en nedbringelse af kvælstoftilførslen til Søbygaard sø i Midtjylland havde end endog markant effekt på algevæksten (Rolighed, indsendt)

Et så langvarigt forsøg som i Lake 227 kan give mange nyttige informationer om langtidseffekter af et ændret næringsstofniveau eller -sammensætning. Det er dog altid risikabelt at drage generelle slutninger ud fra et enkelt forsøg – også selvom det er et af de længstvarende forsøg i søer, der er kendskab til.

Her er det mindst ligeså vigtigt at se på data fra et bredere udsnit af søer. Der er ingen tvivl om, at den reduktion i fosforbelastningen af danske søer, der er sket gennem forbedret spildevandsrensning, har haft en særdeles gunstig effekt på de danske søer – som bl.a. vist de i årlige NOVANA rapporter (senest Bjerring 2013). Der er imidlertid blandt såvel danske som mange internationale søforskere også enighed om, at

kvælstof kan have en væsentlig betydning for søernes tilstand og at denne tilstand kan forbedres gennem en reduktion i kvælstoftilførslen (se f. eks. Conley, 2009) – men vel at mærke ikke uden at der også reduceres i fosfortilførslen. Et studie af langtidsudviklingen i 35 søer fra hele verden (Jeppesen 2005) konkluderede, at det var vigtigt at se på reduktioner af både N og P.

#### *Sammenfatning:*

Forsøg med tilsætning af næringsstoffer til søer kan give værdifulde informationer, men det er risikabelt at drage generelle slutninger ud fra et enkelt forsøg. Det er DCE's opfattelse, at den reduktion i fosforbelastningen, der er sket gennem en forbedret spildevandsrensning, har haft en markant gunstig effekt på tilstande i de danske søer. Det er dog med den store reduktion, der er sket i fosfortilførslen til de fleste søer, også nødvendigt at se på betydningen af kvælstof.

#### **Referencer:**

Bjerring, R., Johansson, L.S., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L., Kjeldgaard, A., Sortkjær, L., Windolf, J. & Bøgestrand, J. 2013. Søer 2012. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 84 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 76.

Conley, D.J.; Paerl, H.W.; Howarth, R.W.; Boesch, D.F.; Seitzinger, S.P.; Havens, K.E.; Lancelot, C.; Likens, G.E. 2009: Controlling Eutrophication by Reducing Both Nitrogen And Phosphorus. Science Vol. 323

Gonza-Lez Sagrario, M.; Jeppesen, E; Goma, J.; Søndergaard, M; Jensen, J.P.; Lauridsen, T. and Landkildehus, F. 2005: Does high nitrogen loading prevent clear-water conditions in shallow lakes at moderately high phosphorus concentrations? *Freshwater Biology* (2005) 50, 27–41

Jeppesen, E., M. Søndergaard, J. P. Jensen, K. E. Havens, O. Anneville, I. Carvalho, M. F. Coveney, R. Deneke, M. T. Dokulil, B. Foy, D. Gerdeaux, S. E. Hampton, S. Hilt, K. Kangur, J. Köhler, E.H.R.R Iammens, T. L. Lauridsen, M. Manca, M. R. Miracle, B. Moss, P. Noges, G. Persson, G. Phillips, R. Portielje, S. Romo, cC L. Schelske, D. Straile, I. Tatrai, E. Willen, and M. Winder. 2005. Lake responses to reduced nutrient loading an analysis of contemporary long-term data from 35 case studies. *Freshw.Biol.* 50: 1747–1771,

Olsen, Sara; Chang, Fengyi; Wei, Li; Zhao, Suting; Søndergaard, Martin; Jeppesen, Erik 2014: Strong impact of Nitrogen loading on submerged macrophytes and algae: a long term mesocosm experiment in a shallow Chinese lake. *Freshwater Biology*, submitted.

Paterson, M.J.; Schindler, D.W.; Hecky, R.E.; Findlay, D.L.; and Rondeau, K.J. 2011: Comment: Lake 227 shows clearly that controlling inputs of nitrogen will not reduce or prevent eutrophication of lakes. *Limnol. Oceanogr.*, 56(4), 2011, 1545–1547

Rolighed J, D. Trolle, M. Søndergaard, R. Bjerring, J. H. Janse, W. M. Mooij, E. Jeppesen, submitted  
Climate change makes recovery from eutrophication more difficult - a PCLake model study of shallow Danish Lake Søbygaard.

Schindler, D.W.; Hecky, R.E.; Findlay, D.L.; Stainton, M.P.; Parker, B.R.; Paterson, M.J.; Beaty, K.G.; Lyng, M. and Kasian, S.E.M. 2008: Eutrophication of lakes cannot be controlled by reducing nitrogen input: Results of a 37-year whole-ecosystem experiment. *PNAS* August 12, 2008 vol. 105 no. 32

Scott, J.T. and McCarthy, M.J., 2011: Response to Comment: Nitrogen fixation has not offset declines in the Lake 227 nitrogen pool and shows that nitrogen control deserves consideration in aquatic ecosystems. *Limnol. Oceanogr.*, 56(4), 2011, 1548–1550

