

Information om retentionsfaktorer for fosfor i vandløb for målte/umålte oplande

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 27. september 2018

Henrik Tornbjerg og Hans Thodsen

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljø- og Fødevareministeriet
Antal sider: 5

Faglig kommentering:
Brian Kronvang
Kvalitetssikring, centret:
Lars M. Svendsen



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

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

Indhold

Information om "tilbageholdelse af fosfor i ferskvands- systemet"	3
Information om "transport til marine områder"	3
Information om indberetning til HELCOM	4
Referencer	5

Baggrund

Miljø- og Fødevarerministeriets Departement har bestilt "...information om retentionsfaktorer i vandløb for målte og umålte oplande.

Formålet med opgaven er, at få information om, hvordan udledning af næringsstoffer til vandløb indgår i de danske opgørelser af udledninger af næringsstoffer til marine områder dvs. hvordan ferskvandskilder indgår i HELCOMs udledningsopgørelser.

Information om "tilbageholdelse af fosfor i ferskvands-systemet"

Der beregnes i forbindelse med den årlige opgørelse af transporten af vand, kvælstof og fosfor til havet (Thodsen et al., 2016) fosfor retention (Pret) for ca. 600 større gennemstrømmede søer. Hertil anvendes en tilbageholdelsesrate i kg total fosfor pr. ha sø-overflade (kg P/ha). Den anvendte rate har været ændret fra år til år på baggrund af en opstillet empirisk sammenhæng mellem årlig fosfortilbageholdelse og vandafstrømning det enkelte år fra fosforbalancerne for de intensivt målte søer i NOVANA overvågningen. Fra 2010 og frem er der anvendt en fast rate, som er på niveau med den gennemsnitlige fjernelsesrate i perioden 2003-2009. Den samme årlige rate har været anvendt for alle ca. 600 søer. Fosfortilbageholdelse i ferskvandssystemet beregnes kun for de større søer. Således sker der ingen opgørelser af fosfortilbageholdelsen i vandløb, alle andre søer end de 600 større søer og oversvømmende ådale.

Der foregår en tilbageholdelse af fosfor andre steder i ferskvandssystemet, dels igennem sedimentation og dels igennem biologisk optag og kemisk binding. De processer der styrer Pret i andre ferskvandsmiljøer end større søer er dog meget komplekse, stærkt varierende i tid og derfor dårligt dokumenterede. Derfor findes der på nuværende tidspunkt ikke modeller der gør det muligt at beregne en fosfortilbageholdelse for hele vandløbssystemet (Larsen m.fl. 2015).

Ud fra de fremkomne rater for arealspecifik fosfortilbageholdelse er der for hvert år gennemført en beregning af fosfortilbageholdelsen i større søer. I alt estimeres for landet som helhed og som gennemsnit for hele perioden 2003-2017 en fosfortilbageholdelse på ca. 183 tons P pr. år.

Fosfortilbageholdelse i et opland afhænger af antallet af store søer og deres areal i et opland. Variationen i fosfortilbageholdelsen er vist for målte (71 vandløbsoplande) og umålte oplande (43 2. ordens kystoplande) i **Tabel 1**.

Tabel 1. Variationen i fosfortilbageholdelsen i det målte og umålte opland. Fosfortilbageholdelse er omregnet fra kg P/ha søareal til kg P/ hektar oplandsareal. Variationen er beregnet på baggrund af årsmiddel tilbageholdelsen af fosfor i hvert opland i perioden 2003-2017.

	Fosfortilbageholdelse		
	5% fraktil	Middel	95% fraktil
Målt opland (n=71)	0,001 kg P/ha	0,069 kg P/ha	0,46 kg P/ha
Umålt opland (n=43)	0,002 kg P/ha	0,033 kg P/ha	0,11 kg P/ha

Ved anvendelse af den gennemsnitlige fosfortilbageholdelse kan der for den samlede udledningen af fosfor fra målt og umålt opland i perioden 2012-2017 fra Danmark beregnes en fosfortilbageholdelse på 7-10%.

Information om ”transport til marine områder”

Transporten fra land til marine områder er opgjort på månedligt tidsskridt på 4.ordens kystafsnit (342 oplande).

Der er tre kilder og et lager (*sink*),

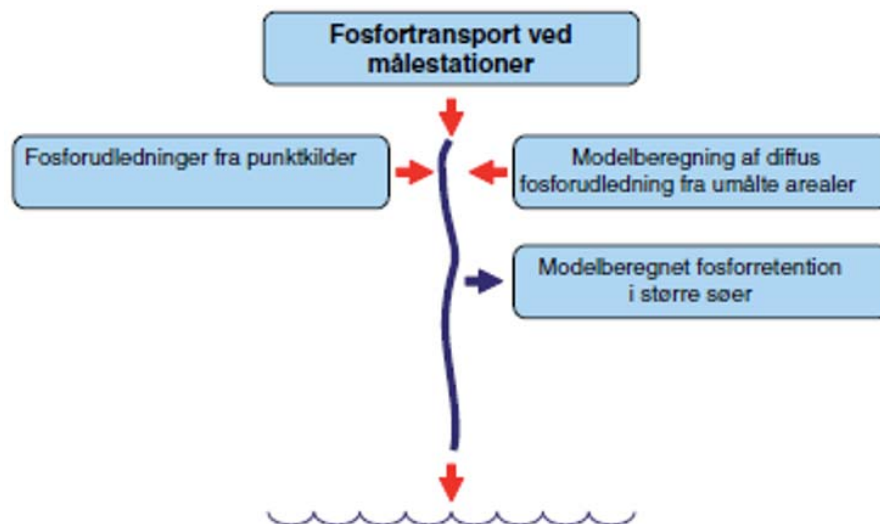
1. Kilde Målt opland (mængde der passere en vandløbsmålestation)
2. Kilde Umålt opland (beregnet med en empirisk model, (Ovesen m.fl. 2009))
3. Kilde Punktkilder (Punktkilder i umålt opland og direkte udledninger til kysten)
4. Lager Pret i større søer (Søer i umålt opland).

Kun ”umålt opland” findes i alle 4.ordens kystafsnit, da mange oplande hverken indeholder målt opland, punktkilder eller større søer.

Ved beregningen af udledningen af total fosfor til de marine vande tages udgangspunkt i de målte fosfortransporter i vandløb fra det målte opland, som dækker godt halvdelen af landets areal. Dertil lægges en beregnet fosforudledning fra det umålte opland. Disse beregninger tager udgangspunkt i en modelberegnet diffus udledning af fosfor tillagt eventuelle spildevandsudledninger (punktkilder). Fra den beregnede bruttoudledning i det umålte opland fratrækkes den fosfortilbageholdelse (retention), der kan beregnes i de større søer som ligger i det umålte opland, se figur 1.

Modellen der beregner den diffuse fosforudledning fra umålte arealer er dokumenteret og valideret i (Ovesen m.fl. 2009) og (Larsen m. fl. 2015).

Figur 1. Beregning af den samlede fosforafstrømning fra land.



Information om indberetning til HELCOM

I nedenstående tabel er vist en oversigt over hvilke fosfor kilder og sinks der afleveres til HELCOM ved den årlige og periodiske indberetning.

Kilde	Årlig	Periodisk (hver 6. år)
Målt opland (fosfortransporten målt ved målestationer)	X	X
Umålt opland (modelleret fosfortransport for umålt opland, incl. spredt bebyggelse og direkte regnbetingede udløb)	X	X
Direkte punktkilder (Renseanlæg, industri, dambrug)	X	X
Punktkilder i målt opland (Renseanlæg, industri, dambrug)		X
Punktkilder i umålt opland (Renseanlæg, industri, dambrug)		X
Retention i målt opland		X
Retention i umålt opland		X
Naturligt baggrundsbidrag		X

Referencer

Ovesen, NB, Larsen, SE, Bøgestrand, J & Kronvang, B 2009, Fosforbelastning af havet. I J Bøgestrand (red.), Vandløb 2007: NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, Faglig rapport fra DMU, nr. 711, s. 33-41.

Thodsen, H., Windolf, J., Bøgestrand, J., Larsen, S.E., Tornbjerg, H., Ovesen, N.B., Kjeldgaard, A. and Wiberg-Larsen, P., 2016. Vandløb 2015.

Larsen, S.E., Windolf, J & Kronvang, B. (2015). Validering af fosformodellen. Notat fra DCE, AU, 16 s.