

Aalborgmetodens effekt på plante- og smådyrssamfund i vandløb

Når grødeskæring udføres regelmæssigt i vandløbene, påvirkes vandløbenes planter og smådyr. Grødeskæring kan udføres dels ved anvendelse af forskellige metoder og med forskellige hyppigheder. Det betyder også, at påvirkningen på de biologiske samfund i vandløbene kan være forskellig. I denne artikel sammenligner vi, hvordan plante- og smådyrssamfund påvirkes i vandløb, der grødeskæres med Aalborgmetoden, med vandløb, der grødeskæres mere traditionelt i strømmende med båd eller le samt med vandløb, der ikke grødeskæres.

LISBETH D. HENRIKSEN, HELENA KALLESTRUP, ANNE S. NIELSEN, DAGMAR KAPPEL ANDERSEN, JES J. RASMUSSEN, MORTEN LAUGE PEDERSEN, TENNA RIIS & ANNETTE BAATRUP-PEDERSEN

Plante- og smådyrssamfund indgår i vurdering af vandløbets tilstand

Vandløbenes plante- og smådyrssamfund indgår i vurderingen af vandløbenes økologiske tilstand med anvendelse af Dansk Vandløbs Plante Indeks (DVPI) og Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI) /1,2/. DVPI er følsomt overfor forskellige typer af påvirkninger, herunder det fysiske vandløbsmiljø, dvs. i hvor høj grad vandløbet er påvirket af udretning og udgravning, mængden af næringsstoffer i vandløbsvandet og også hvor hyppigt, vandløbet bliver grødeskåret /1/. Der er nemlig forskel på, i hvor høj grad forskellige plantearter tåler grødeskæring, og skæres der hyppigt, ændres sammensætningen af arter, så de tolerante arter bliver hyppigere. DVFI er især følsomt over for ændringer i belastning med organisk stof, det fysiske vandløbsmiljø og i nogen grad også forurening og okker /3/. Derudover påvirker grødeskæring DVFI både direkte og indirekte. Når der skæres, drifter



Figur 1. Pindsvineknap, på billedet, er en art der fremmes ved grødeskæring og kan blive meget dominerende og danne tætte tæppelignende bestande, der dækker hele vandløbsbunden i vandløb. Her fotograferet i Dybvad Å. Foto: Lisbeth Henriksen.

smådyrene samtidig med, at deres levesteder i et vist omfang ændres eller helt forsvinder.

Formålet med denne artikel er at undersøge, hvordan forskellige grødeskæringsmetoder påvirker vandløbenes plante- og smådyrssamfund. Vi sammenligner plante- og

smådyrssamfund i vandløb, der ikke grødeskæres, med de samfund, der findes i vandløb, der grødeskæres med henholdsvis le og båd. Inden for gruppen af vandløb der grødeskæres med båd skelnes mellem vandløb der skæres i en strømmende over vandløbsbunden

med vandløb, hvor der skæres dybt ned i sedimentet med anvendelse af Aalborgmetoden /4/. Helt specifikt undersøger vi: 1) om plantesamfund i vandløb grødeskåret med anvendelse af Aalborgmetoden adskiller sig fra de plantesamfund, der findes i sammenlignelige vandløb grødeskåret med andre metoder, 2) i hvilken grad der er målopfyldelse vurderet med anvendelse af DVPI i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden og i vandløb grødeskåret med andre metoder, samt 3) i hvilken grad der er målopfyldelse vurderet med anvendelse af DVFI i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden og i vandløb grødeskåret med andre metoder.

Metode

Skibsted Å, Lindenberg Å, Dybvad Å og Østerå er udvalgt til at repræsentere vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden. Alle er blevet grødeskåret med denne metode siden 2006/2007. Derudover medtog vi også Sønderup Å og Binderup Å, da disse også ligger i Aalborg kommune, men bliver grødeskåret med andre metoder. Således bliver Binderup Å grødeskåret med le, mens hovedparten af Sønderup Å ikke bliver grødeskåret længere. Sønderup Å ligner de resterende vandløb med hensyn til hældning, mens Binderup Å har en markant stejlere hældning. Prøvetagningen i de seks vandløb blev foretaget i august-september 2016. Derudover er en række vandløb fra Østjylland, som indgår i det danske overvågningsprogram, (NOVANA) også medtaget (tabel 2). Disse vandløb har samme geomorfologiske forhold og derfor sammenlignelige med vandløbene i Ålborg kommune. Vi har medtaget vandløb, der bliver grødeskåret med le og båd, og vandløb, der ikke bliver grødeskåret. Plantesamfundene i vandløbene er karakteriseret efter gældende tekniske anvisning (TA nr. V17), mens smådyrssamfundene er karakteriseret ved anvendelse af DVFI, hvor prøvetagningen blev udført februar-april 2017 i henhold til den tekniske anvisning (TA nr. V07).

Dataanalyse

Plantearterne registreres på en 100 m strækning i minimum 6 transekter på tværs af vandløbet. Minimum 200 plots af 25 x 25 cm beliggende side om side registreres for hver strækning. De enkelte plantearters dækningsgrad blev registreret efter følgende skala: 1 = 1-5%, 2 = 6-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75% og 5 = 76-100%. DVPI-værdier blev beregnet for hver station på baggrund af alle de registrerede arter. Vandløb med DVPI værdier på 4 og 5 har målopfyldelse, mens vandløb med en DVPI værdier på 1, 2, 3 ikke har målopfyldelse.

Tabel 1. Oversigt over arter der benyttes til beskrivelse af artsfordelingen af de 3 artsgrupper, submergente arter, amfibiske arter og arter af sumplanter. Pindsvineknop sp. behandles for sig selv i forhold til artsgrupper.

Submergente arter	Amfibiske arter	Arter af sumplanter
Aflangbladet vandaks	Bidende pileurt	Almindelig kalamus
Aks tusindblad	Brudelys	Bredbladet dunhammer
Almindelig vandpest	Brøndkarse sp.	Forglemmigej sp.
Butbladet vandaks	Sideskærm	Gul iris
Børstebladet vandaks	Vejbred-skeblad	Krans-mynte
Børstebladet x Skede-vandaks	Ærenpris sp.	Rørgræs
Frøbid		Sødgræs sp.
Glinsende vandaks		Sø-kogleaks
Gul åkande		Tagrør
Hjerterbladet vandaks		Tæppegræs
Kors-andemad		Vandmynte
Kruset vandaks		Vandspir
Kruset x Langbladet vandaks		
Liden andemad		
Stor andemad		
Svømmende vandaks		
Vandranunkel sp.		
Vandstjerne sp.		

Faunaprøverne blev indsamlet på 3 transekter på tværs af vandløbet med ca. 10 meters mellemrum. For hvert transekt udføres 4 sparkeprøver med en standardketcher (25 x 25 cm ramme med tilspidset netpose, maskestørrelse 0,5mm). Transekterne placeres, så prøverne dækker alle habitattyper på strækningen, for at give et repræsentativt billede af faunaen på den givne strækning. Derudover udføres 5 minutters pille-prøver fra sten og dødt ved. Alle indsamlede arter for hver strækning puljes og udgør den samlede faunaprøve. Smådyrene identificeres til art med undtagelse af visse familier og slægter. DVFI indekssværdien beregnes herefter og kan antage værdier

mellem 1 og 7, hvor 7 er højest og 1 lavest økologisk kvalitet. DVFI-værdier på 5-7 har målopfyldelse.

For hver vandløbsgruppe blev de relative dækningsgrader af de tre hovedgrupper af plantearter, som forekommer i vandløb analyseret, henholdsvis de submergente arter, amfibiske arter og arter af sumplanter. De submergente planter er de egentlige undervandsplanter, mens de amfibiske planter kan vokse både under og over vand. Sumplanterne er de emergente arter med tilknytning til overgangszonen mellem land og vand, som står med rødderne i vand og de vegetative organer over vand. Pindsvineknop

Tabel 2. Oversigt over antal stationer og vandløb for vandløbsgrupperne. n angiver antallet af undersøgte stationer for hver vandløbsgruppe for hhv. plante- og smådyrsundersøgelserne. Antal vandløb angiver hvor mange forskellige vandløb, der er repræsenteret i hver vandløbsgruppe for hhv. plante- og smådyrsundersøgelserne. Vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden er delt op i vandløbene, der ligger på hævet havbund, og de der ikke gør.

Vandløbsgruppe	n planter	Antal vandløb, planter	n smådyr	Antal vandløb, smådyr
Kontrol Binderup	5	1	4	1
Kontrol Sønderup	5	1	3	1
Aalborgmetoden – ikke hævet havbund	7	3	6	3
Aalborgmetoden – hævet havbund	13	4	9	4
Grødeskæring med le	7	7	7	7
Grødeskæring med båd	6	5	6	5
Ingen grødeskæring	12	10	11	9

behandles separat, dels fordi dens hyppige forekomst vil overskygge forekomsten af de andre arter i samme gruppe. Inddelingen af arter er angivet i tabel 1.

Arternes dækningsgrader blev beregnet for hver vandløbsgruppe som:

$$\text{Dækningsgrad art} = \frac{\text{sum af artens totale dækningsgrad for vandløbsgruppen}}{\text{antal stationer i vandløbsgruppen}}$$

I dataanalysen valgte vi at inddele gruppen af vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden i vandløb placeret på hævet havbund og vandløb placeret på morænebund, da dette kan spille en rolle for de fysiske forhold i vandløbene. Imidlertid fandt vi ikke signifikante forskelle i hverken dybde, bredde, hældning, substratsammensætning eller Dansk Fysisk Indeks (DFI; /5) mellem disse to grupper (envejs-ANOVA, $p > 0,05$). Alligevel har vi valgt at præsentere resultater fra disse to grupper hver for sig.

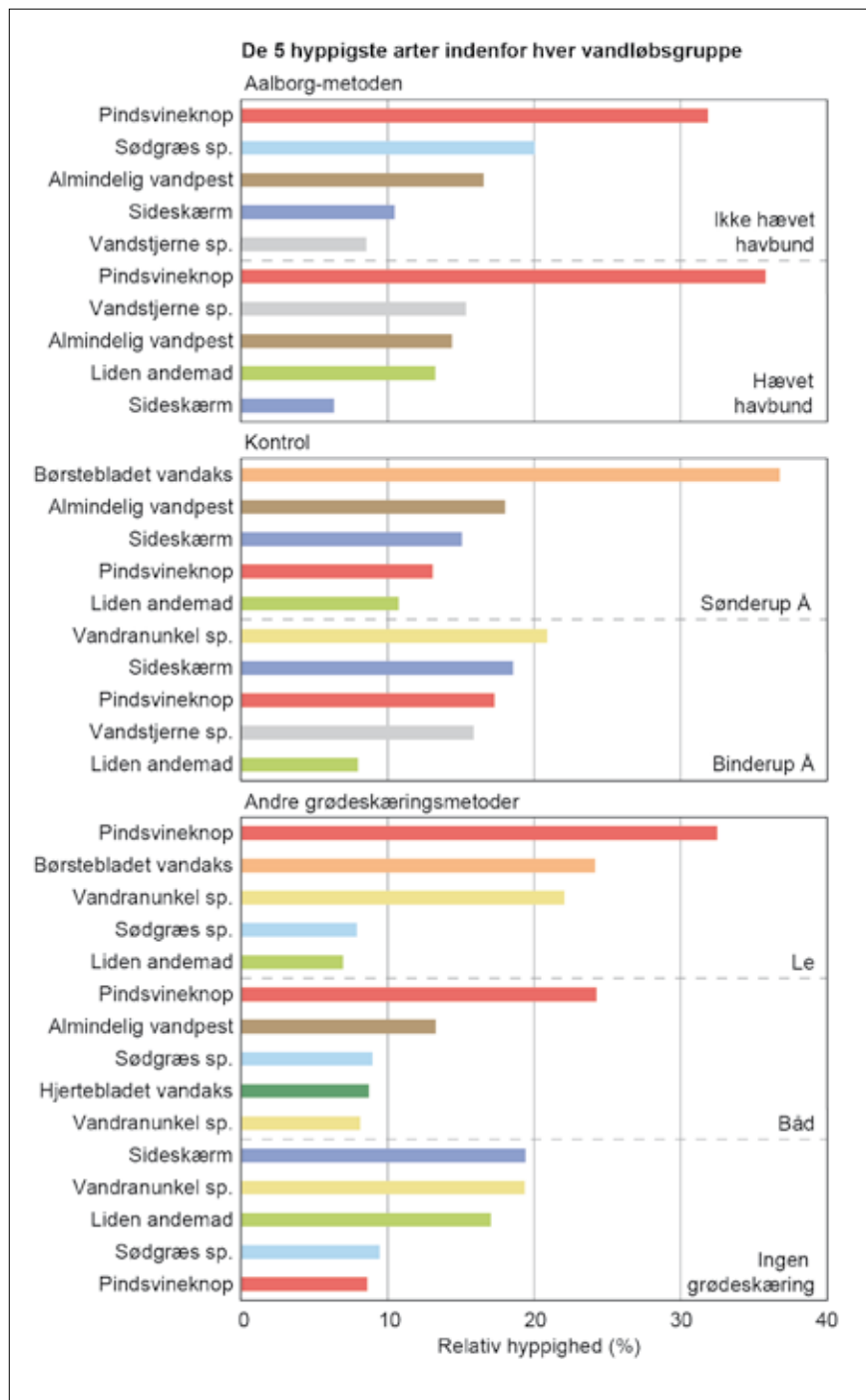
Tabel 3 giver en oversigt over kemiske data fra vandløbene. Generelt er der en tendens til, at kvælstofindholdet i vandløbsvandet er højere i vandløb beliggende i Aalborg kommune, mens der ikke er forskel på fosforindholdet.

Artsgrupper

Pindsvineknop var den mest dominerende art i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden samt i vandløb grødeskåret med almindelig strømrendeskæring med hhv. båd og le (figur 1), mens Børstebladet vandaks var den mest dominerende art i Sønderup Å og Vandranunkel i Binderup Å. Endelig var Sideskærm den mest dominerende art i vandløb, der ikke blev grødeskåret (figur 2).

Der var også forskel på, hvor jævn fordelingen af arter var mellem vandløbsgrupperne. I vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden samt i vandløb grødeskåret med le var der markant større dækning af den hyppigste art ($>30\%$), sammenlignet med den fordeling vi så i vandløb grødeskåret med båd samt i vandløb, der ikke blev grødeskåret (Figur 2). Sønderup Å havde også en mindre jævn fordeling af arter end Binderup Å (Figur 2). Samme billede tegner sig, når vi ser på fordelingen af artsgrupper (Figur 3a). Her er det dog især bemærkelsesværdigt, at fordelingen af artsgrupperne var mest jævn i vandløb, der ikke blev grødeskåret, samtidig med at Pindsvineknop havde den laveste relative dækningsgrad i denne gruppe (figur 3a).

Det er tidligere vist, at der er stor år-til-år variation i, hvor hyppigt de forskellige artsgrupper forekommer i vandløb, der blev grødeskåret med Aalborgmetoden /6/. Samme



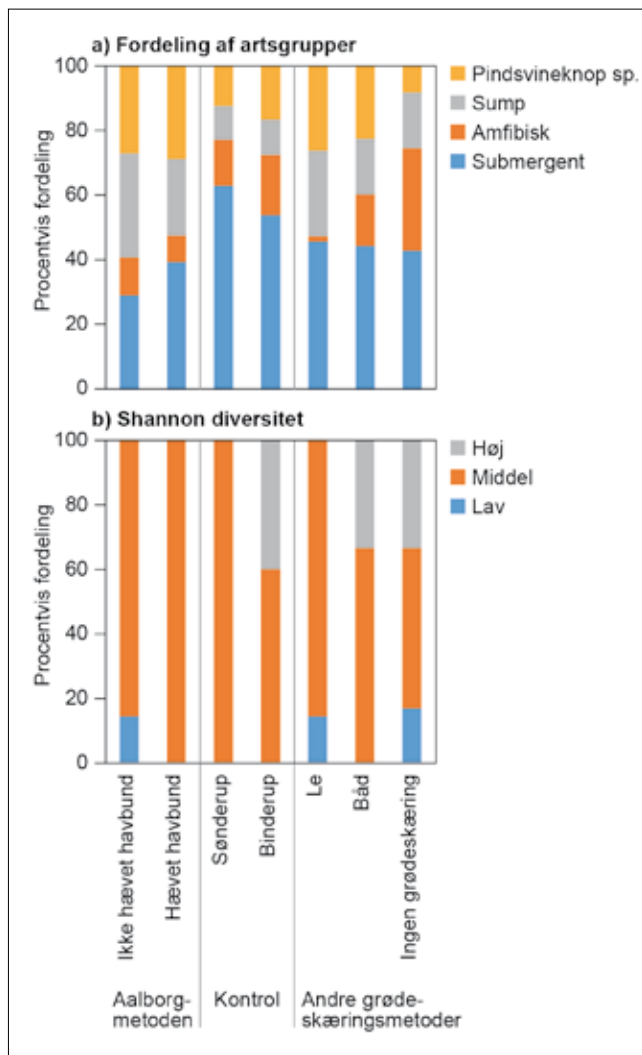
Figur 2. Oversigt over den relative hyppighed for dækningsgraden af de 5 hyppigste arter for hver vandløbsgruppe.

undersøgelse viste, at selvom grødeskæringsmetoden ændres fra almindelig strømrendeskæring til Aalborgmetoden, så er ændringen i plantesamfundene begrænsede. Vores resultater underbygger dette, idet Pindsvineknop stadig var den klart mest dominerende art i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden, både i vandløb beliggende på hævet og ikke-hævet havbund (figur 3a). Den høje dækningsgrad af Pindsvineknop i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden kan skyldes, at arten allerede, da Aalborgmetoden blev indført i disse vandløb, var begunstiget af en hyp-

pig og omfattende grødeskæring gennem en længere årrække.

Shannon diversitet

Shannon diversiteten afspejler fordelingen af arter i vandløbene, hvor en jævn fordeling af arter giver en højere Shannon diversitet. Den største andel af stationer med høj Shannon diversitet sås i Binderup Å (40%), i vandløb der ikke blev grødeskåret (33%), samt i vandløb der blev strømrendeskåret med båd (33%) (figur 3b). Vi fandt kun en decideret lav Shannon diversitet på en andel af stationerne



Figur 3. a) Procentvis fordeling af de fire artsgrupper; Pindsvineknoep sp., arter af sumpplanter, amfibiske arter og submergente arter, angivet for vandløbsgrupperne, b) procentvis fordeling af Shannon diversitet for vandløbsgrupperne. Diversiteten er inddelt i tre kategorier; Shannon diversitet <1 angives som lav, værdier på 1-2 angives som middel og værdier >2 angives som høj. Figuren er yderligere opdelt efter kontrol-vandløb, Aalborgmetoden og vandløbene, der ikke grødeskæres med Aalborgmetoden.

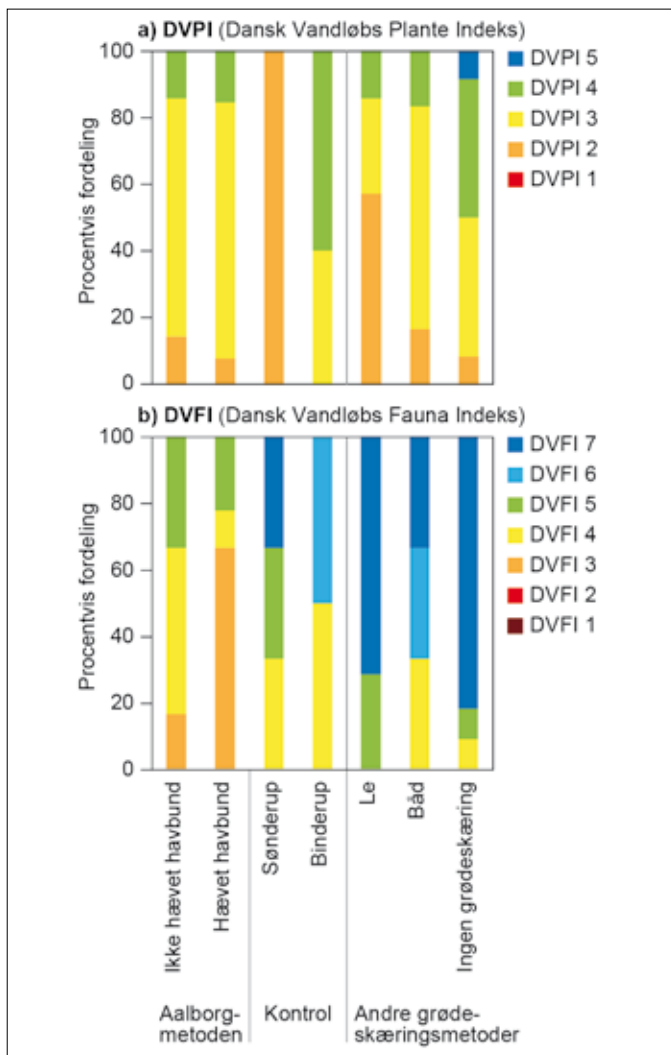
grødeskåret med Aalborgmetoden (ikke hævet havbund), en andel af stationerne grødeskåret med le samt en andel af stationerne i vandløb uden grødeskæring (figur 3b).

Målopfyldelse

Undersøgelsen viser, at grødeskæring begrænser muligheden for at nå målopfyldelse med både DVPI og DVFI. Således var der kun målopfyldelse på 14-17% af alle stationerne vurderet med anvendelse af DVPI (DVPI 4 og 5), uafhængigt af om der blev grødeskåret med le eller båd, og uafhængigt af om der blev skåret over eller dybt i sedimentet (figur 4a). Andelen af stationer med målopfyldelse med DVPI (DVPI 4 og 5) var højest i de vandløb, der ikke blev grødeskåret, samt i Binderup Å. Her var der målopfyldelse på 50-60% af stationerne (figur 4a).

Når vi ser på DVFI, var der lavest grad af målopfyldelse i vandløb grødeskåret med Aalborgmetoden (22-33%), mens der var relativt flere stationer med målopfyldelse i Sønderup Å og Binderup Å samt i vandløb, der blev strømrendeskåret med båd over vandløbsbunden (50-66%; figur 4b). Vandløb der blev grødeskåret med le og vandløb, der ikke blev grødeskåret, havde målopfyldelse på hovedparten af stationerne (91-100%; figur 4b).

Figur 4. a) Procentvis fordeling af DVPI tilstandsklasser for vandløbsgrupperne, b) procentvis fordeling af DVFI tilstandsklasser. Figuren er yderligere opdelt efter kontrol-vandløb, Aalborgmetoden og vandløbene der ikke grødeskæres med Aalborgmetoden.



Figur 4. a) Procentvis fordeling af DVPI tilstandsklasser for vandløbsgrupperne, b) procentvis fordeling af DVFI tilstandsklasser. Figuren er yderligere opdelt efter kontrol-vandløb, Aalborgmetoden og vandløbene der ikke grødeskæres med Aalborgmetoden.

Konklusion

Denne undersøgelse viser, at grødeskæring, uanset metode, har negative konsekvenser for vandløbenes biologiske samfund, idet sandsynligheden for målopfyldelse vurderet med anvendelse af indikatorerne DVPI og DVFI bliver mindre. Samtidig viser undersøgelsen, at der er forskel på, hvordan grødeskæringsmetoden påvirker DVPI og DVFI. Således var der, vurderet med anvendelse af DVPI, kun målopfyldelse på 14-17% af alle stationer, der blev grødeskåret, uafhængigt af om der blev grødeskåret med le eller båd, og uafhængigt af om der blev skåret over eller dybt i sedimentet, mens der var forskel på metoderne, når vi ser på andelen af stationer med målopfyldelse vurderet med anvendelse af DVFI. Vi fandt, at der var lavest grad af målopfyldelse i vandløb grødeskåret med Aal-

Tabel 3. Oversigt over kemiske data for vandløbsgrupperne fra årene 2015-2016. n angiver antal dataregistreringer, der ligger bag hver kemisk værdi. Middelværdi samt minimums og maksimum værdier er angivet for biokemisk iltforbrug (BI5), opløst nitrit+nitrat-N, total N, ortho-P, samt total P for hver vandløbsgruppe.

		BI5 Biokemisk iltforbrug 5 døgn (Total, mg/l)	Nitrit+nitrat-N (Opløst, mg/l)	Nitrogen, total (Total, mg/l)	Ortho- phosphat-P (Opløst, mg/l)	Phosphor, total-P (Total, mg/l)
Kontrol- Binderup	gns værdi	1,5	6,75	7,3	0,097	0,136
	(min-maks)	(1,4-1,6)	(5,22-9,40)	(6,1-8,5)	(0,066-0,140)	(0,087-0,180)
	N	3	27	24	27	24
Kontrol- Sønderup	gns værdi	0,1	5,73	6,6	0,073	0,11
	(min-maks)	(0,8-1,2)	(5,24-6,20)	(6,6-6,6)	(0,059-0,089)	(0,110-0,110)
	N	6	7	1	7	1
Aalborg- metoden	gns værdi	1,2	5,38	6,1	0,057	0,092
	(min-maks)	(0,6-1,9)	(2,17-6,65)	(5,0-7,2)	(0,002-0,150)	(0,030-0,200)
	N	6	32	26	32	26
Le	gns værdi	-	2,24	2,8	0,053	0,110
	(min-maks)	-	(0,13-4,29)	(1,5-5,0)	(0,017-0,120)	(0,054-0,300)
	N	-	89	89	89	89
Ingen grødeskæring	gns værdi	0,9	3,67	3,6	0,039	0,083
	(min-maks)	(0,4-1,4)	(0,79-11,00)	(1,5-11)	(0,005-0,180)	(0,043-0,220)
	N	36	83	46	83	46
Båd	gns værdi	0,9	4,29	5	0,058	0,113
	(min-maks)	(0,4-1,3)	(0,32-8,90)	(1,5-10,0)	(0,014-0,180)	(0,057-0,280)
	N	9	118	109	118	109

borgmetoden (22-33%), mens der var relativt flere stationer med målopfyldelse i Binderup Å og Sønderup Å samt i vandløb, der blev strømrendeskåret med båd over vandløbsbunden (50-66%). Vandløb, der blev grønnskåret med le, og vandløb, der ikke blev grønnskåret, havde målopfyldelse på hovedparten af stationerne (91-100%). Imidlertid er det væsentligt at påpege, at ud over grønnskæring spiller andre faktorer, som nævnt indledningsvist, også en rolle for sandsynligheden for at nå målopfyldelse i vandløbene. Det gælder eksempelvis koncentrationen af fosfor i vandløbsvandet (især DVPI), den organiske belastning (især DVFI) samt de fysiske forhold mere generelt, herunder både graden af udretning og nedgravning samt variation i substratforholdene (både DVPI og DVFI).

LISBETH D. HENRIKSEN (ldh@bios.au.dk) er biolog og videnskabelig assistent, HELENA KALLESTRUP (hk@bios.au.dk) er biolog og videnskabelig assistent, DAGMAR KAPPEL ANDERSEN (dka@bios.au.dk) er biolog og postdoc, JES J. RASMUSSEN (jr@bios.au.dk) er biolog og postdoc og ANNETTE BAAATTRUP-PEDERSEN (abp@bios.au.dk) er biolog, Ph.d seniorforsker. Alle ansat ved Aarhus Universitet, Sektion for Vandløbs- og Ådalsøkologi, DCE. MORTEN LAUGE PEDERSEN (mlp@civil.aau.dk) er biolog og lektor ansat ved Aalborg Universitet, Sektion for Vand og Miljø. TENNA RIIS (tenna.riis@bios.au.dk) er biolog og lektor ansat ved Aarhus Universitet, Sektion for Akvatisk biologi.

Referencer

- /1/ Baattrup-Pedersen, A., Göthe, E. & Riis, T., 2015. DVPI og økologisk tilstand: Karakteristik af plantesamfundene og relation til påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 42 s. - Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 135. <http://dce2.au.dk/pub/SR135.pdf>
- /2/ Miljøstyrelsen (1998) Biologisk bedømmelse af vand-

kvalitet. Vejledning fra Miljøstyrelsen.

- /3/ Bach, H. (red.), Baattrup-Pedersen, A., Holm, P.E., Jensen, P.N., Larsen, T. Ovesen, N.B., Pedersen, M.L., Sand-Jensen, K., Styczen, M. 2016. Faglig udredning om grønnskæring i vandløb. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 106 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 188. <http://dce2.au.dk/pub/SR188.pdf>
- /4/ Kallestrup, H., Henriksen, L. D., Rasmussen, J. J., Andersen, D. K., Pedersen, M. L., Riis, T., Munk, P. og Baattrup-Pedersen, A. 2017. Betydningen af forskellige grønnskæringsmetoder, herunder Aalborgmetoden, for de fysiske forhold i vandløb. Vand og Jord. I denne udgave
- /5/ Wiberg-Larsen, P. & Kronvang, B. 2016. Dansk Fysisk Indeks – DFI. Teknisk anvisning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- /6/ Henriksen, L. D., Larsen, S. E., Kallestrup, H., Riis, T. & Baattrup-Pedersen, A., 2017. Aalborgmetoden som alternativ grønnskæringsmetode. Vand og Jord, In press.