

Evaluering af metode til registrering af plantesamfund i store vandløb som bag- grund for tilstandsvurdering med Dansk Vandplanteindeks (DVPI)

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 01. April 2025 | 28



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Evaluering af metode til registrering af plantesamfund i store vandløb som baggrund for tilstandsvurdering med Dansk Vandplanteindeks (DVPI)

Forfatter(e): Torben L. Lauridsen, Søren E. Larsen, Kirstine Thiemer
Institution(er): Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

Faglig kommentering: Lisbeth Dalsgaard Romme Henriksen
Kvalitetssikring, DCE: Signe Jung-Madsen
Sproglig kvalitetssikring: Anne Mette Poulsen

Rekvirent: Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø

Bedes citeret: Lauridsen T.L, Larsen S.E. & Thiemer K.. 2025. Evaluering af metode til registrering af plantesamfund i store vandløb som baggrund for tilstandsvurdering med Dansk Vandplanteindeks (DVPI). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 19 s. -- Fagligt notat nr. 2025 | 28

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Anette Baisner Alnøe, WSP

Sideantal: 19

Indhold

Sammenfatning	4
1. Forord	5
2. Baggrund	6
3. Formål	7
4. Tekniske overvejelser	8
5. Teknisk løsning	10
6. Resultater	11
6.1 EQR og DVPI-værdier på strækings- og transekniveau	12
6.2 EQR og DVPI på kant- eller strømrøndeniveau	12
6.3 Plantearternes forekomst på transekter samt dækningsgrad	13
6.4 Betydning af observationsfeltets størrelse	15
6.5 Akkumuleringskurver for plantearter	17
7. Konkluderende bemærkninger	18
8. Referencer	19

Sammenfatning

Formålet med dette projekt har været at undersøge om en modificering i metoden til registrering af plantesamfund i store vandløb kan bidrage til et mere præcist og forbedret grundlag for tilstandsvurdering ved brug af dansk vandløbsplanteindeks (DVPI).

I projektet er undersøgt i alt 31 transekter på en sammenlagt 620 meter lang strækning i Gudenåen ved Kongensbro opdelt i delstrækninger samt kant- og strømrende. I alt blev der foretaget 6689 planteregistreringer i sammenlagt 2126 kvadrater.

På tværs af alle undersøgte delstrækninger, uanset længde eller om der var tale om kant- eller strømrende beregninger varierede EQR-værdien mellem 0,28 og 0,31, hvilket resulterede i en DVPI-værdi på 2. For de individuelle transekter varierede EQR-værdierne mellem 0,29 og 0,46, hvilket ligeledes svarer til en DVPI på 2 og i et enkelt tilfælde 3.

Det faktum, at alle transekter opnåede en EQR-værdi mellem 0,29 og 0,35 (med undtagelse af et enkelt transekt, der opnåede 0,46), indikerer, at hverken antallet af transekter, der anvendes til DVPI-beregningen, eller måden, hvorpå transekterne kombineres langs strækningen påvirker DVPI-værdien.

Årsagen hertil er dominans af næringstolerante arter med en individuel DVPI-værdi på 3 eller mindre. Ingen transekter har dominans af mere sensitive DVPI-arter med en højere individuel DVPI-værdi på 4 eller 5. Dette vil sige, at den mere subjektive vurdering af vandløbsstrækningerne ved Kongensbro, anvendt af Silkeborg Kommune i Moeslund m.fl. (2021) tillægger de mere sensitive plantearter større vægt end DVPI-beregningen.

Der blev ikke observeret nogen forskel i EQR- og DVPI-værdier baseret på forskellige størrelser af observationsfelter, hverken for den samlede 620 m strækning eller den oprindelig 100 m strækning. Det vil sige, med det forbehold, at resultaterne er baseret på ikke-uafhængige observationer, vil det være muligt at erstatte 50x50 cm observationsfelter med 50x100 eller 50x200 cm observationsfelter, uden at det har indflydelse på det endelige resultat af DVPI-beregningen.

Der blev i alt registreret 47 plantearter på de 31 undersøgte transekter. Ifølge TA V17 skal der undersøges minimum seks transekter i store vandløb (≥ 17 m). Undersøgelsen viste, at artsantallet stiger, når afstanden mellem de seks transekter blev øget, hvilket giver mulighed for at inkludere en større fysisk variation, end TA V17 foreskriver i dag. Selvom artsantallet øges med større afstand mellem transekterne, forbliver DVPI uændret.

1. Forord

Nærværende notat er et resultat af ydelsesaftalen 2024 mellem DCE og det daværende Miljøministerium. Baggrunden for arbejdet er at to forskellige vegetationsundersøgelser foretaget i august/september samme år og på samme station i Gudenåen havde divergerende resultater. Formålet med dette projekt var således at evaluere metoden som anvendes til registrering af plantesamfund i store vandløb (type 3), samt at vurdere om metoden kan danne grundlag for en tilstandsvurdering med brug af Dansk VandløbsPlanteIndeks (DVPI), som er udviklet til fastsættelse af plantesamfundets tilstand i vandløb i regi af vandrammedirektivet.

Projektet indeholdt feltarbejde og plantebestemmelse, efterfulgt af databearbejdning. WSP blev inddraget som samarbejdspartner til udførelse af feltarbejde samt plantebestemmelse, men har ikke været involveret i den efterfølgende analysedel eller tilblivelsen af dette notat.

2. Baggrund

Der er gennemført flere undersøgelser af vegetationen i Gudenåen, både i NOVANA-regi og i andre sammenhænge, herunder undersøgelser initieret af Silkeborg Kommune i 2021, hvor NIRAS (NIRAS, 2021) og WSP (Moeslund, 2021, [kortlægning-af-vegetationen-i-gudenaen-september-2021.pdf \(gudenaakomiteen.dk\)](#)) gennemførte vegetationsundersøgelser. Derudover foreligger der vegetationsundersøgelser gennemført i regi af Gudenåkomiteen (Moeslund, 2002; Moeslund, 2011; Moeslund, 2017). Undersøgelserne er foretaget med forskellige metoder, dels som beskrevet i den tekniske anvisning til bestemmelse af vandplanter i ikke-vadbare vandløb med bredde ≥ 17 m (TA V17 "Vandplanter" i vandløb; [V17_Revision2_9.pdf \(au.dk\)](#)), hvor 100 m strækninger ligger til grund for undersøgelserne, dels med anvendelse af semi-kvantitative metoder, hvor undervandsvegetationen er registreret på længere strækninger.

I NOVANA-vegetationsundersøgelsen, som blev gennemført af NIRAS i september 2021, blev vegetationen undersøgt ved hhv. Resenbro, Ålgodsbakke og Kongensbro på tre 100 m strækninger som beskrevet i TA V17. På baggrund af undersøgelserne blev den økologiske tilstand efterfølgende beregnet ved anvendelse af planteindekset DVPI, hvor tilstanden ved Resenbro blev vurderet til at være *moderat* (på grænsen til *ringe*), mens den blev vurderet til at være *moderat* (på grænsen til *god*) ved Ålgodsbakke og som *ringe* (på grænsen til *moderat*) ved Kongensbro.

NIRAS tilstandsvurderingerne afviger fra de kvalitative vurderinger i WSP's undersøgelse, som ligeledes blev gennemført i 2021. I WSP's undersøgelse blev vegetationen undersøgt på 650 m lange delstrækninger, hvor især undervandsvegetationen blev registreret mens bred- og kantvegetation kun blev registreret i begrænset omfang (Moeslund, 2021, [kortlægning-af-vegetationen-i-gudenaen-september-2021.pdf \(gudenaakomiteen.dk\)](#)). Eftersom WSP's anvendte registreringsmetode, ikke fulgte TA V17 kunne DVPI ikke beregnes og sammenlignes med resultaterne fra NIRAS' undersøgelse. WSP foretog en subjektiv og kvalitativ vurdering af tilstanden på de enkelte 650 m strækninger, hvor konklusionen var at bevaringstilstanden/den økologiske tilstand var *moderat* ved Resenbro og *god* ved både ved Ålgodsbakke og Kongensbro.

At NIRAS' og WSP's undersøgelsesresultater er forskellige er ikke overraskende, da vurderingerne er baseret på vegetationsundersøgelser udført over strækninger af varierende længde og med anvendelse af forskellige vurderingsmetoder. Dette understreger imidlertid behovet for at revurdere, hvordan man bedst sikrer en dækkende og præcis beskrivelse af vegetationen i store vandløb.

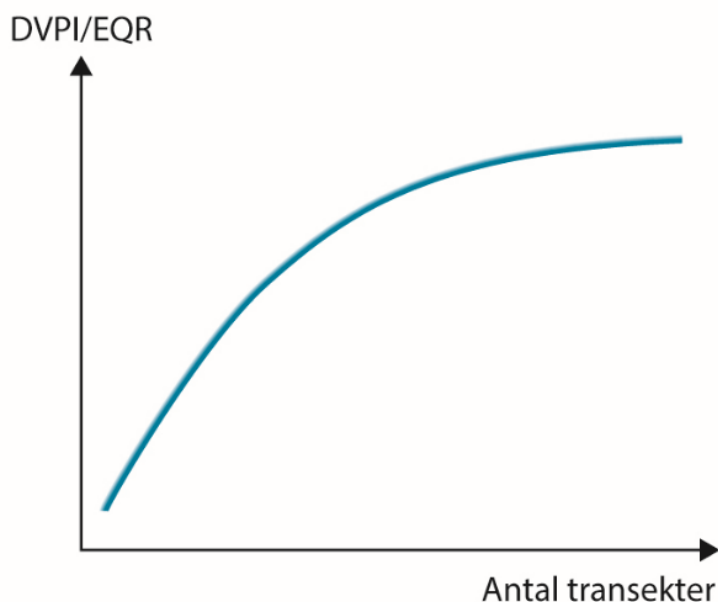
3. Formål

Formålet med projektet har været at undersøge om en modificering i metoden til registrering af plantesamfund i store vandløb kan bidrage til et mere præcist og forbedret grundlag for tilstandsvurdering ved brug af dansk vandløbsplanteindeks (DVPI). I projektet vurderes betydningen af antal og placering af transekter samt størrelsen af observationsfelter for DVPI på en strækning i Gudenåen.

4. Tekniske overvejelser

Det er helt centralt, at enhver metodetilpasning af vegetationsundersøgelser i store vandløb er i overensstemmelse med de forudsætninger, der ligger til grund for vurdering af den økologiske tilstand ved brug af DVPI. DVPI er primært udviklet på baggrund af data fra mindre vandløb (< 17 m) og baserer sig på artslistor med dækningsgrader, som er udarbejdet fra undersøgelser i mindre kvadrater placeret side om side langs et antal fastlagte transekter på en 100 m strækning. Det er gældende, at jo større et areal der undersøges, jo flere arter vil der teoretisk set kunne forekomme; dog op til et vist mætningspunkt (se figur 1). Dette mætningspunkt afhænger af bl.a. variationen i levesteder, og derfor skal en tilpasning i metoden tage højde for dette. Det vil sige, at den fysiske variation bør dækkes, herunder høller, stryg samt en mæanderlængde. Desuden bør antallet af transekter, der indgår i undersøgelsen, fastsættes ud fra det optimale niveau, hvor medtagelsen af flere transekter ikke vil give anledning til en væsentlig ændring i EQR, som følge af at det undersøgte areal er større.

Figur 1. Illustration af den teoretiske betydning af antal transekter på den økologiske tilstandsvurdering med anvendelse af DVPI



Som udgangspunkt skal vegetationsundersøgelserne fortsat gennemføres med en standardiseret tilgang, da dette giver en større robusthed i datareproducerbarhed. Derudover er det også hensigtsmæssigt, at data er direkte sammenlignelige med data fra mindre vandløb. Endelig vil det også fortsat være nødvendigt at fokusere på alle tilstedeværende arter i vandløbet, både undervandsplanter og kantplanter. Dette skyldes, at den økologiske tilstandsvurdering skal være baseret på hele plantesamfundet da både processer på langs og på tværs i selve vandløbet skal afspejles i den økologiske tilstand jf. vandrammedirektivet (Friberg et al. 2005).

På ovenstående baggrund vurderes det i nærværende projekt nødvendigt at fastholde vegetationsundersøgelser i mindre kvadrater langs et antal faste transekter. Samtidig bør data fra disse mindre kvadrater (observationsfelter) kunne transformeres til data, der simulerer større rektangulære observationsfelter (fx 50x100 cm, 50x200 cm, osv.). Ifølge TA 17, er der ingen specifik begrænsning af antallet af transekter, så længe de fordeles jævnt over hele den undersøgte strækning. Dette sikrer, at variationen i levesteder (habitater og

vandløbets fysik) dækkes over en 100 m strækning. I naturligt mæandreende vandløb vil strøm, dybde og substratforhold følge bestemte mønstre. Eksempelvis vil afstanden mellem to stryg, kendetegnet ved stærk strøm, lav vanddybde og groft substrat, typisk være syv gange vandløbets bredde. Det betyder samtidig, at mæanderlængden vil være dobbelt så lang, altså cirka 14 gange vandløbets bredde. Såfremt variationen i levesteder ønskes dækket i forbindelse med vegetationsundersøgelserne i store vandløb, bør man derfor overveje at udvide den undersøgte strækning til mere end de 100 m i vandløb, der er bredere end 17 m, eftersom mæanderlængden her overstiger 100 m (17 m x 14). Desuden kan det være en fordel at placere transekterne med større afstand for bedre at dække variationen i de fysiske forhold. Størrelsen af det enkelte observationsfelt bør også tages i betragtning, da det i praksis er udfordrende at arbejde med kvadrater som er 50x50 cm i store, ikke-vadbare vandløb. Tilpasninger af observationsfelternes størrelse kan derfor være nødvendige for at lette arbejdet og forbedre datakvaliteten.

5. Teknisk løsning

På baggrund af vegetationsundersøgelser på en eksisterende NOVANA station vil en potentiel mere dækkende metode til registrering af plantesamfund i store vandløb (≥ 17 m) blive tilvejebragt. Den inkluderede station er beliggende i Gudenåen, som er et af de mest naturlige og planterige vandløb i Danmark og som derfor forventes at dække den maksimale levestedsvariation, der vil kunne findes.

I nærværende projekt er det, i samarbejde med WSP, besluttet at anvende Kongensbro-stationen, som i WSP's undersøgelse er vurderet til at have *god* tilstand, men som i NOVANA undersøgelsen på baggrund af DVPI blev klassificeret som ringe. Metoden anvendt til vegetationsundersøgelsen følger den kvantitative metode beskrevet i TA V17 og indebærer dækningsgrader vurderet i 50x50 cm undersøgelseskvadrater, der ligger side om side i transekter, som strækker sig fra den ene vandløbsbred til den anden. Alle plantearter i undersøgelseskvadraterne er registreret med anvendelse af følgende kategorier: 1 = arten er til stede, men dækker < 5 %; 2 = arten dækker 5-25 %; 3 = arten dækker 26-50 %; 4 = arten dækker 51-75 %; 5 = arten dækker > 75 %, hvilket svarer til kategorier i TA V17. Undersøgelsen blev udført i perioden 3-11. september 2024 af WSP.

Transekterne blev fordelt over en længere strækning end de nuværende 100 m, der er foreskrevet i TA V17 for at sikre en dækkende repræsentation af forskellige levesteder. De blev placeret over en strækning på 14 x vandløbsbredden, som tidligere beskrevet. Gudenåens bredder ved Kongensbro varierer mellem 23 og 45 m, og med udgangspunkt i disse blev transekterne placeret inden for en strækning på maksimalt 620 m (31 x 20 m). Dette blev gjort ved at udvide den oprindelige 100 m strækning (med seks transekter) jf. TA V17, med fortløbende 100 m strækninger indtil en fuld mæanderlængde blev opnået (14 x 45 m). På den fulde mæanderlængde blev transekterne jævnt fordelt med en afstand på 20 m, som foreskrevet i TA V17 for vandløb bredere end 17 m. Der blev i alt placeret 31 transekter på strækningen.

De indsamlede vegetationsdata har dannet grundlag for en række statistiske beregninger med henblik på at identificere det kritiske antal transekter, placeringen af disse på strækningen og betydningen af kantkvadrater versus strømrendekvadrater. Desuden er størrelsen på det enkelte observationsfelt (50x50 cm vs. 50x100 cm, 50x200 cm, osv.) og betydningen af prøvetagningen for de indbyrdes relative hyppigheder mellem arter undersøgt. Alt dette sigter mod at opnå en dækkende beskrivelse af vegetationen og en robust vurdering af tilstanden med DVPI i store (type 3) vandløb.

Det undersøges i projektet om et større antal transekter kombineret med den fysiske variation over en mæanderlængde kan give anledning til en højere EQR-score. Dette skyldes, at flere arter og ændrede relative hyppigheder indgår i tilstandsvurderingen ved brug af DVPI. Imidlertid er forventningen også, at der kan identificeres et kritisk antal transekter for tilstandsvurderingen, forstået på den måde at medtagelse af flere transekter ikke vil påvirke EQR-værdien og dermed tilstandsvurderingen ved brug af DVPI (se figur 1), forudsat at den fysiske variation på vandløbsstationen er repræsenteret. Udover at identificere det kritiske antal transekter, vil den mest optimale placering af disse blive undersøgt gennem en række statistiske beregninger baseret på udvælgelse af registreringer fra forskellige transekter. Herefter vil det være muligt at pege på antal transekter og placering af disse inden for den samlede undersøgte strækning, som giver en robust tilstandsvurdering ved brug af DVPI, hvor resultatet ikke afhænger af antal undersøgte transekter.

6. Resultater

Resultaterne af undersøgelsens analyser er beskrevet nedenfor.

På tværs af de 31 undersøgte transekter er der foretaget i alt 6689 registreringer, fordelt på 2126 kvadrater á 50x50 cm (tabel 1 og 2). Transektbredden varierede mellem 23 m og 44,5 m på den samlede 620 m lange strækning. Dette resulterede i mellem 43 og 89 observationskvadrater per transekt (tabel 1).

Tabel 1. Oversigt over antal kvadrater, transektbredde og strømrendebredde pr. transekt. Transekt N0 til N100 repræsenterer den oprindelige Kongensbro strækning, hvor der udføres en standard NOVANA DVPI-undersøgelse.

Transekt	Antal kvadrater	Transektbredde (m)	Strømrendebredde (m)
N0	72	36	32
N20	56	28	23
N40	73	36,5	31,5
N60	89	44,5	23,5
N80	68	34	28,5
N100	75	37,5	28,5
1	69	34,5	30,5
2	57	28,5	22,5
3	63	31,5	26
4	61	30,5	25,5
5	65	32,5	28,5
6	57	28,5	25,5
7	67	33,5	29
8	77	38,5	31
9	85	42,5	31,5
10	67	32	24
11	60	30	25
12	60	30	24
13	73	36,5	32,5
14	79	39,5	28,5
15	72	36	26,5
16	51	25,5	19
17	54	27	21,5
18	46	23	18
19	62	31	26,5
20	78	39	33
21	67	34	27
22	85	42,5	38
23	80	40	36
24	79	39,5	35
25	79	39,5	34

Kun 55 kvadrater var uden planteforekomster, mens de resterende havde én til flere planteobservationer med dækningsgrader varierende mellem 1 og 5 (tabel 2). Det er værd at bemærke at 73 % af alle observationer har en dækningsgrad ≤ 2 .

Tabel 2. Antal registreringer pr. dækningsgrad varierende fra 0 til 5. Ét kvadrat kan have flere registreringer, da den enkelte art i et kvadrat giver én registrering.

Dækningsgrad	Antal registreringer	Procent
0 (Tomt kvadrat)	55	0,8
1 (<5%)	3383	50,6
2 (5-26 %)	1475	22,0
3 (26-50 %)	835	12,5
4 (51-75 %)	382	5,7
5 (76-100 %)	559	8,4
Total antal	6689	100

6.1 EQR og DVPI-værdier på strækings- og transektniveau

EQR-værdier og DVPI-værdier er beregnet for både den oprindelige 100 m strækning, den supplerende 520 m strækning, samt for hvert enkelt transekt. Derudover DVPI-værdier beregnet specifikt for alle kantkvadrater samlet set (defineret som kvadrater med lavt vand, mudderbund og sumpplanter), samt strømrende-kvadrater samlet set (defineret som dybere vand med grovere substrat og undervandsplanter).

For alle undersøgte strækninger, uanset længde samt kant- og strømrende-kvadrater varierer EQR-værdien mellem 0,28 og 0,31 (Tabel 3). Dette betyder at DVPI indeksværdier i alle tilfælde får værdien 2. Tilsvarende giver alle enkelttransekter en EQR-værdi mellem 0,29 og 0,46, hvilket også svarer til en DVPI på 2. Samlet set indikerer analyserne, at DVPI-værdien konsekvent er 2, svarende til *ringe* i henhold til vandrammedirektivet. Dette er umiddelbart overraskende, da man vil forvente en vis variation som følge af fysisk variation eller forskellige substratforhold. Omvendt kan det også være et resultat af et forholdsvist ensartet plantesamfund i Gudenåen på den pågældende strækning, uanset forskellige fysiske forhold.

Det faktum, at alle transekter giver en EQR-værdi mellem 0,29 og 0,35 (med undtagelse af et enkelt transekt, der har en værdi på 0,46), betyder, at antallet af transekter, der anvendes i DVPI-beregningen, eller måden hvorpå transekterne kombineres langs den undersøgte strækning, ikke påvirker DVPI-værdien på strækningen ved Kongensbro. Derfor vurderes det, at yderligere beregninger ikke vil være meningsfulde.

6.2 EQR og DVPI på kant- eller strømrendeniveau

En vegetationsundersøgelse kan være påvirket af, hvor synlig vegetation er. Kantvegetation eller vegetation på lavt vand er som regel lettere at identificere sammenlignet med vegetation stående på fx 2,5 m vanddybde. For at belyse dette, er det undersøgt, om en EQR og DVPI-værdi beregnet udelukkende på kantvegetationen adskiller sig fra en EQR og DVPI-værdi beregnet på vegetationen i strømmenden. Resultatet viser, at dette ikke er tilfældet. EQR-værdien for kantvegetationen og strømrendevegetationen blev henholdsvis 0,28 og 0,30, hvilket i begge tilfælde svarer til en DVPI-værdi på 2 (tabel 3).

Tabel 3. Beregning af DVPI og EQR-værdier for den oprindelige 100 m strækning, den supplerende 520 m strækning (strækning nedstrøms), den totale 620 m strækning (total strækning), baseret på alle kantkvadrater, alle strømrendekvadrater og alle enkelt-transekter. EQR kan variere mellem 0 og 1, mens DVPI kan variere mellem 1 og 5.

Strækning	EQR	DVPI
Oprindelig strækning	0,31	2
Strækning nedstrøms	0,29	2
Total Strækning	0,30	2
Kant kvadrater	0,28	2
Strømmende kvadrater	0,30	2
Transekter		
N0	0,35	2
N20	0,33	2
N40	0,30	2
N60	0,46	3
N80	0,29	2
N100	0,30	2
1	0,32	2
2	0,30	2
3	0,33	2
4	0,29	2
5	0,32	2
6	0,29	2
7	0,30	2
8	0,30	2
9	0,29	2
10	0,33	2
11	0,31	2
12	0,29	2
13	0,31	2
14	0,29	2
15	0,31	2
16	0,32	2
17	0,30	2
18	0,29	2
19	0,30	2
20	0,30	2
21	0,30	2
22	0,29	2
23	0,29	2
24	0,30	2
25	0,30	2

6.3 Planterarternes forekomst på transekter samt dækningsgrad

Der blev i alt registreret 47 planterarter på de 31 undersøgte transekter (tabel 4). Af disse er 33 karakteriseret som indikatorarter jf. TA V17.

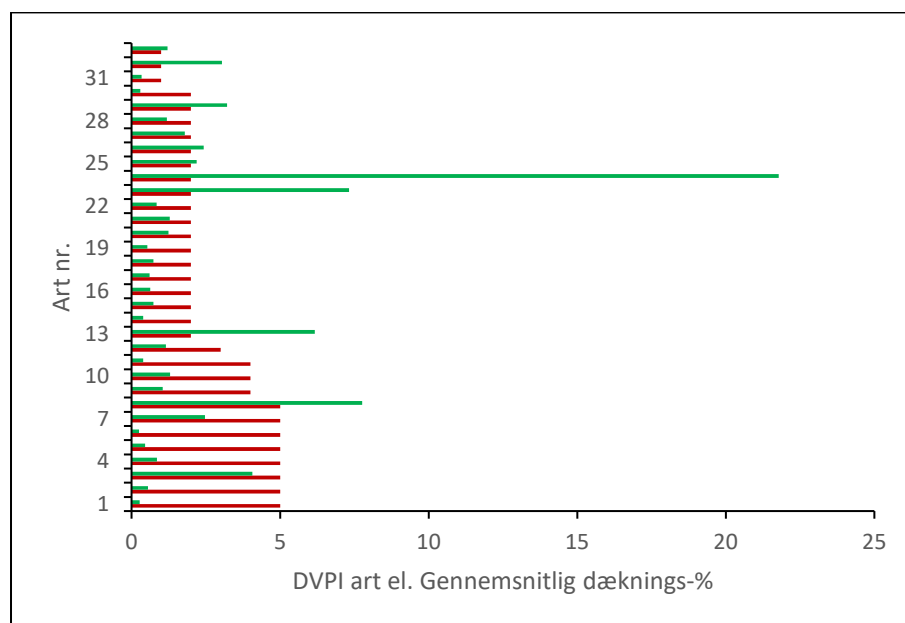
I alt 14 af de 47 arter tilhører DVPI gruppe 4 eller 5, det vil sige arter, som bidrager til karakterisering af "god" eller "høj" tilstand. Heraf forekommer kun fem stk. DVPI 4 eller 5 arter på mere end 16 transekter. Omvendt er der registreret 33 DVPI 3, 2 eller 1 arter, karakteriserende "moderat", "ringe" eller "dårlig" kvalitet; heraf er 14 arter registreret på mere end 16 transekter (Tabel 4).

Tabel 4. Plantearter registreret på de 31 undersøgte transekter. Endvidere er angivet hvorvidt arten er en indikatorart samt indikatorart nr. (til figur 2), artens tilhørende EQR og DVPI-værdi, samt antal transekter hvorpå arten forekommer.

Planteart	Indikatorart og nummer	EQR	DVPI	Antal transekter hvor arten forekommer
<i>Equisetum fluviatile</i>	Ja - 1	0,87	5	4
<i>Persicaria amphibia</i>	Ja - 2	0,83	5	1
<i>Ranunculus peltatus</i>	Ja - 3	0,89	5	29
<i>Nasturtium officinale</i>	Ja - 4	0,71	5	14
<i>Myosotis scorpioides</i>	Ja - 5	0,84	5	3
<i>Callitriche</i> sp.	Ja - 6	0,71	5	3
<i>Potamogeton natans</i>	Ja - 7	0,88	5	1
<i>Sparganium emersum</i>	Ja - 8	0,71	5	31
<i>Persicaria hydropiper</i>		0,57	4	1
<i>Berula erecta</i>	Ja - 9	0,51	4	29
<i>Potamogeton praelongus</i>		0,70	4	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		0,51	4	31
<i>Glyceria maxima</i>	Ja - 10	0,50	4	26
<i>Agrostis stolonifera</i>	Ja - 11	0,58	4	3
<i>Rumex hydrolapathum</i>		0,46	3	5
<i>Sium latifolium</i>		0,35	3	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>		0,42	3	4
<i>Elodea canadensis</i>	Ja - 12	0,41	3	25
<i>Lemna trisulca</i>		0,36	3	25
<i>Urtica dioica</i>		0,31	2	9
<i>Nuphar lutea</i>	Ja - 13	0,30	2	30
<i>Rorippa amphibia</i>	Ja - 14	0,30	2	13
<i>Epilobium hirsutum</i>	Ja - 15	0,32	2	7
<i>Cicuta virosa</i>		0,29	2	5
<i>Calystegia sepium</i>	Ja - 16	0,30	2	7
<i>Stachys palustris</i>	Ja - 17	0,29	2	14
<i>Lycopus europaeus</i>	Ja - 18	0,29	2	2
<i>Mentha aquatica</i>	Ja - 19	0,28	2	8
<i>Solanum dulcamara</i>	Ja - 20	0,30	2	28
<i>Bidens cernua</i>		0,28	2	2
<i>Butomus umbellatus</i>	Ja - 21	0,30	2	22
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Ja - 22	0,30	2	27
<i>Potamogeton lucens</i>		0,30	2	11
<i>Potamogeton crispus</i>	Ja - 23	0,30	2	29
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Ja - 24	0,30	2	31
<i>Acorus calamus</i>		0,30	2	11
<i>Iris pseudacorus</i>		0,31	2	12
<i>Phalaris arundinacea</i>	Ja - 25	0,29	2	30
<i>Lemna minor</i>	Ja - 26	0,26	2	31
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Ja - 27	0,30	2	31
<i>Sparganium erectum</i>	Ja - 28	0,29	2	29
<i>Typha angustifolia</i>		0,30	2	6
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Ja - 29	0,30	2	21
<i>Carex acutiformis</i>	Ja - 30	0,32	2	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ja - 31	0,11	1	1
<i>Phragmites australis</i>	Ja - 32	0,15	1	15
<i>Lemna gibba</i>	Ja - 33	0,11	1	24

Når indikatorarternes gennemsnitlige dækningsgrad på de 31 transekter analyseres, fremstår DVPI-2 arten *Potamogeton pectinatus* (art nr.24) som fuldstændig dominerende med en gennemsnitlig dækningsgrad på 21,8 %. Herefter følger DVPI 5 arten *Spharganium emersum* (art nr. 8) og DVPI 2 arten *Potamogeton crispus* (art nr. 23) (Figur 2).

Figur 2. Figuren viser om en planteart er en DVPI-1, -2, -3, -4 el. -5 art (røde søjler) samt gennemsnitlig dækningsgrad for den enkelte planteart på de 31 undersøgte transekter (grønne søjler). Y-aksens artsnummer refererer til tabel 4.



Årsagen til at EQR-værdien er meget ensartet og DVPI-værdien konsekvent giver en værdi på 2 på samtlige strækninger og transekter er, at næringstolerante arter med en individuel DVPI-værdi på 3 eller mindre er dominerende på alle transekter. Ingen af transekterne er præget af en overvægt af mere sensitive arter med individuelle DVPI-værdier på 4 eller 5. Dette antyder, at den mere subjektive vurdering af vandløbsstrækningerne ved Kongensbro (Moeslund, 2021) tilskriver de mere sensitive plantearter større vægt, end hvad DVPI-beregningen gør.

6.4 Betydning af observationsfeltets størrelse

I de store type 3 vandløb er observationskvadraters størrelse jf. TA V17 fastsat til 50x50 cm. I praksis kan det dog være vanskeligt at operere fra en båd med så små felter, i store strømmende vandløb, især når vanddybden er over 1,5 m. Det er derfor relevant at undersøge, om anvendelsen af større observationskvadrater har en væsentlig indvirkning på resultaterne af EQR og DVPI-beregningen. I dette projekt er det undersøgt, om der er forskel på EQR- og DVPI-værdier, afhængig af om der anvendes felter med dimensionerne 50x50 cm, 50x100 cm, 50x200 cm.

Baseret på analyser af både den samlede 620 m strækning og den oprindelig 100 m strækning viser resultaterne ingen forskel i EQR- og DVPI-værdier uanset størrelsen af observationsfeltet (Tabel 5).

Tabel 5. Vandløbsstrækning, størrelse af observationsfelt samt tilhørende EQR- og DVPI-værdier.

Strækning og observationsfeltstørrelse	EQR	DVPI
Hele 620 m strækning, 50x50 cm	0,30	2
Hele 620 m strækning, 50x100 cm	0,30	2
Hele 620 m strækning, 50x200 cm	0,30	2
Oprindelig 100 strækning, 50x50 cm	0,31	2
Oprindelig 100 strækning, 50x100 cm	0,32	2
Oprindelig 100 strækning, 50x200 cm	0,32	2

Årsagen til den ens DVPI-værdi skyldes formentlig at vandløbsstrækningen er meget ensartet. Det er derfor relevant også at undersøge effekten af observationsfeltets størrelse for DVPI-værdien på en strækning med mere varieret vegetation, hvilket forekommer på den oprindelige 100 m strækning (N0-N100, se Tabel 3). Her er observationsfeltets størrelse således vurderet på de enkelte transekter.

På denne 100 m strækning enkelte transekter er der imidlertid heller ikke forskel på EQR- eller DVPI-værdierne uanset størrelse på observationsfelter (Tabel 6).

Det betyder, at 50x50 cm observationsfelterne kan erstattes med 50x100 eller 50x200 cm observationsfelter uden at påvirke det endelige resultat. Det skal dog bemærkes, at resultaterne er baseret på "de samme" observationer, forstået på den måde, at et 100 eller 200 cm langt felt er sammensat af observationerne fra hhv. 2 eller 4 stk. 50x50 cm kvadrater og er altså ikke uafhængige feltobservationer.

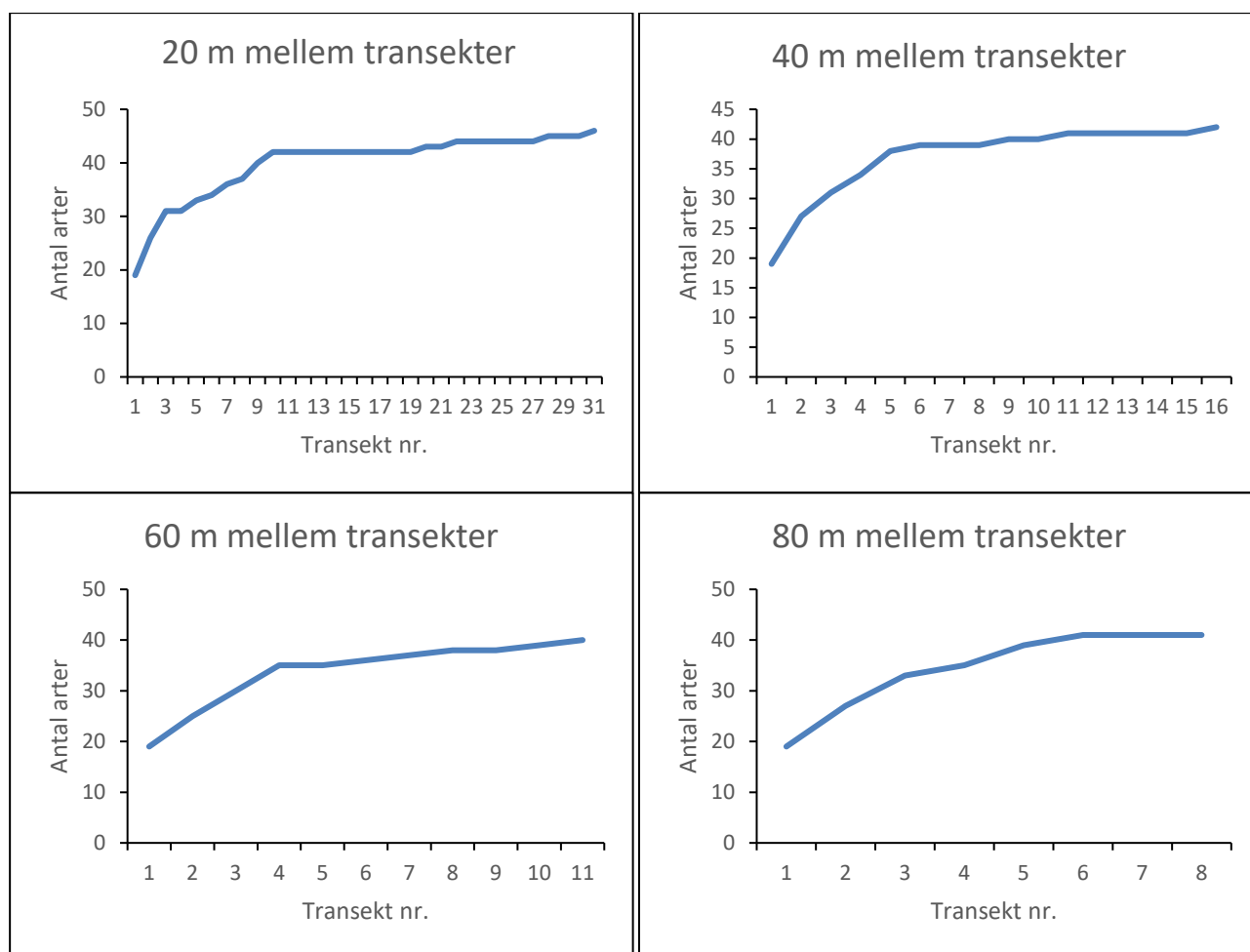
Tabel 6. Transekt på den oprindelige 100 m strækning og størrelse af observationsfeltet samt tilhørende EQR og DVPI-værdier.

Strækning og observationsfeltstørrelse	EQR	DVPI
Transekt 0, 50x50 cm	0,35	2
Transekt 0, 50x100 cm	0,35	3
Transekt 0, 50x200 cm	0,35	2
Transekt 20, 50x50 cm	0,33	2
Transekt 20, 50x100 cm	0,33	2
Transekt 20, 50x200 cm	0,32	2
Transekt 40, 50x50 cm	0,30	2
Transekt 40, 50x100 cm	0,31	2
Transekt 40, 50x200 cm	0,31	2
Transekt 60, 50x50 cm	0,47	3
Transekt 60, 50x100 cm	0,45	3
Transekt 60, 50x200 cm	0,45	3
Transekt 80, 50x50 cm	0,30	2
Transekt 80, 50x100 cm	0,30	2
Transekt 80, 50x200 cm	0,30	2
Transekt 100, 50x50 cm	0,30	2
Transekt 100, 50x100 cm	0,30	2
Transekt 100, 50x200 cm	0,30	2

6.5 Akkumuleringskurver for plantearter

Jævnfør TA V17 skal der i de store vandløb (bredde >17 m) som minimum udføres vegetationsundersøgelser på 6 transekter på en 100 m lang strækning. Det begrænsede antal transekter kombineret med den manglende fysiske variation på en 100 m strækning betyder, at der kan være tvivl om, hvorvidt planteartsvariationen dækkes i tilstrækkelig grad. Det er derfor relevant at vurdere akkumuleringskurver som funktion af antal transekter samt akkumuleret planteartsantal som funktion af afstanden mellem transekter (v. 6 transekter).

I alt blev der registreret 47 plantearter på den 620 m lange strækning og det fremgår, at jo længere strækning der dækkes med 6 transekter, desto bedre repræsenteres den fysiske variation, og desto flere plantearter kan det forventes at blive registreret.



Figur 3. Akkumuleringskurver for antal plantearter som funktion af antal transekter. Afstanden mellem de observerede transekter varierer fra 20 meter til 80 meter.

Resultaterne understøtter delvist forventningerne. Ved anvendelsen af 6 transekter med 20-meters mellemrum, som angivet i TA 17, blev der registreret 34 arter på de første 6 transekter (Figur 3). Når afstanden mellem transekterne øges til henholdsvis 40 m, 60 m eller 80 m, stiger artsantallet til hhv. 39, 36 og 41 arter (Figur 3). Dette indikerer, at en bedre dækning af den fysiske variation (inklusion af høl/stryg og en mæanderstrækning), kan føre til registrering af flere arter, når der anvendes seks transekter. Det skal dog bemærkes, at undersøgelsen kun dækker én enkelt strækning, og derfor bør tolkes med forbehold. Som tidligere angivet har den fysiske variation og antallet af transekter ikke betydning for DVPI-værdien på den pågældende strækning. Det skal således vurderes, hvorvidt man vil investere den ekstra sejl tid, som længere afstand mellem transekter, vil give i forhold til de flere arter dette potentielt også vil give.

7. Konkluderende bemærkninger

For den undersøgte strækning af Gudenåen ved Kongensbro, gennemført i september 2024, gælder følgende:

På tværs af alle undersøgte strækninger, uanset længde eller om der var tale om kant- eller strømrørende beregninger varierede EQR-værdien mellem 0,28 og 0,35, hvilket resulterede i en DVPI-værdi på 2. Det faktum at alle transekter opnåede en EQR-værdi mellem 0,29 og 0,35 (med undtagelse af et enkelt transekt, der opnåede 0,46), indikerer, at hverken antallet af transekter, der anvendes til DVPI-beregningen, eller måden, hvorpå transekterne kombineres langs strækningen, påvirker DVPI-værdien. Årsagen hertil er dominans af næringstolerante arter, med en individuel DVPI-værdi på 3 eller mindre, på alle transekter. En forlængelse af den nugældende 100 m strækning og dermed en forøgelse af antal undersøgte transekter ændrer ikke på den endelige DVPI-værdi.

Der blev ikke observeret nogen forskel i EQR- og DVPI-værdier baseret på forskellige størrelser af observationsfelter, hverken for den samlede 620 m strækning eller den oprindelig 100 m strækning. Det vil sige, med det forbehold, at resultaterne er baseret på ikke-uafhængige observationer, at det vil være muligt at erstatte 50x50 cm observationsfelterne med 50x100 cm eller 50x200 cm observationsfelter uden det har indflydelse på det endelige resultat af DVPI-beregningen.

Der blev i alt registreret 47 plantearter på de 31 undersøgte transekter. Jf TA V17 skal der undersøges minimum seks transekter i store vandløb (≥ 17 m). Undersøgelsen viste, at artsantallet stiger når afstanden mellem de seks transekter blev øget, hvilket giver mulighed for at inkludere en større fysisk variation end TA V17 foreskriver i dag. Selvom artsantallet øges med større afstand mellem transekterne, forbliver DVPI uændret.

8. Referencer

Friberg, N., Baattrup-Pedersen., Pedersen, M.L. & Skriver, J. (2005): The new Danish stream monitoring programme (NOVANA)-preparing monitoring activities for the water framework directive era. Environmental Monitoring and Assessment. 111, 27-42. <https://doi.org/10.1007/s10661-005-8038-3>

Teknisk anvisning V17: [V17_Revision2_9.pdf \(au.dk\)](#)

Moeslund B. 2002. Vegetation i Gudenåen 2001. <https://www.gudenaakomiteen.dk/media/173940/kortlaegning-af-vegetationen-i-gudenaen-september-2021.pdf> . Bilagsdel kan ses på nettet: www.nm.aaa.dk/publikationer. Gudenåkomiteen.

Moeslund B. 2011. Kortlægning af vegetationen og vurdering af grødetilstanden i Gudenåen på strækningen mellem Nørreå og Randers bro. Orbicon.

Moeslund B. 2017. Vegetationen i Gudenåen på strækningen fra Silkeborg til Tange sø 2017. Orbicon.

Moeslund B. 2021. Kortlægning og vurdering af vegetationen i Gudenåen på strækningen fra Silkeborg til Tange Sø, September 2021. [kortlaegning-af-vegetationen-i-gudenaen-september-2021.pdf \(gudenaakomiteen.dk\)](#)

Niras 2021. Gudenå - vegetationsundersøgelse 2021.