

Evaluering af metode til registrering af plantesamfund i små type-1 vandløb som baggrund for tilstandsvurdering med Dansk Vandløbsplanteindeks (DVPI)

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 8. april 2026 | 22



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 små type-1 vandløb som baggrund for tilstandsvurdering med Dansk Vandløbsplanteindeks (DVPI)

Forfattere: Torben L. Lauridsen, Søren E. Larsen, Kirstine Thiemer
Institution: Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

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

Ekstern kommentering: [Kommentarerne findes her:](#)

Rekvirent: Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (oprindeligt Miljøstyrelsen)

Bedes citeret: Lauridsen, T.L, Larsen, S.E. & Thiemer, K. 2026. Evaluering af metode til registrering af plantesamfund i små type-1 vandløb som baggrund for tilstandsvurdering med Dansk Vandløbsplanteindeks (DVPI). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 24 s. - - [Fagligt notat nr. 2026|22](#)

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Lisbeth Dalsgaard Romme Henriksen

Sideantal: 24

Indhold

Sammenfatning	4
1 Forord	5
2 Baggrund, formål og hypotese	6
3 Tekniske overvejelser	7
4 Teknisk løsning	8
5 Resultater	9
5.1 EQR-værdier som funktion af reduceret transektantal og strækningsslængde	9
5.2 DVPI-tilstandsklasse ved reduktion af transektantal	13
5.3 Antal DVPI-plantearter som funktion af transektantal og strækningsslængde	18
6 Konkluderende bemærkninger	22
7 Referencer	23
8 Appendiks	24

Sammenfatning

Baggrunden for dette projekt er, at der i små type-1 vandløb med en vandløbsbredde < 2 m skal registreres vegetation i minimum 125 kvadrater á 25×25 cm. Dette betyder, at der med en vandløbsbredde på ca. 1 m skal placeres ca. 30 transekter på en 100 m lang strækning, mens der skal undersøges ca. 20 transekter i vandløb med en bredde på fx 1,5 m. Dette har givet anledning til spørgsmålet: Er disse små vandløb observationsmæssigt overrepræsenteret i forhold til større type-2 og specielt type-3 vandløb?

Formålet med projektet har været at undersøge, om en reduktion i antal undersøgte transekter, og dermed kvadrater i små type-1 vandløb, kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for tilstandsvurdering ved brug af dansk vandløbsplanteindeks (DVPI).

Hvad angår EQR-værdi, er der ikke et entydigt mønster i retning af fx lavere eller højere EQR-værdier ved anvendelse af færre transekter i forhold til anvendelse af alle transekter. Generelt varierer EQR-værdierne kun lidt mellem bedømmelsesmetoderne. Det bemærkes, at spredningen på forskellen mellem EQR beregnet med alle transekter og EQR for reducerede registreringer bliver større og større, jo færre transekter der undersøges. Desuden skifter flere stationer/strækninger klasse ved anvendelse af reducerede registreringer – op til 15,3 % af de undersøgte stationer/strækninger.

Ligesom for EQR-værdierne er der ikke et entydigt mønster i retning af fx lavere eller højere DVPI-værdier ved anvendelse af fx hvert 5. transekt i forhold til anvendelse af alle transekter, og generelt varierer DVPI-værdierne ikke meget mellem bedømmelsesmetoderne. Men ligesom for EQR-værdierne øges usikkerheden på DVPI-bestemmelsen ved undersøgelse af et reduceret antal transekter. Ingen stationer ændrer sig mere end én DVPI-kvalitetsklasse.

I takt med at antallet af undersøgte transekter eller strækningslængde i form af hhv. første eller anden halvdel af den samlede stationsstrækning reduceres, mindskes antallet af registrerede arter. Det reducerede artsantal har dog ikke indflydelse på DVPI- eller EQR-værdierne. Derimod vil den reducerede indsamlingsindsats selvsagt have betydning for diversitetsmål og artsrigdom.

På baggrund af de gennemførte analyser vurderes det, at anvendelse af hvert 2. transekt ikke har væsentlig betydning for EQR og DVPI i type-1 vandløb med en vandløbsbredde på $\leq 1,5$ m.

Hvad angår artsrigdom, kan det ikke anbefales, at planteregistreringen i små type-1 vandløb reduceres til et mindre antal transekter end det beskrevet i TA V17.

1 Forord

Nærværende notat er et resultat af ydelsesaftalen 2024 mellem DCE og det daværende Miljøministerium. Ansvar for opgaven er siden overgået til Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, SGAV. Baggrunden for arbejdet er, at der i små type-1 vandløb med en vandløbsbredde < 2 m konsekvent undersøges minimum 125 kvadrater á 25×25 cm. Dette betyder, at der med en vandløbsbredde på ca. 1 m skal placeres ca. 30 transekter på en 100 m lang strækning, mens der ved en bredde på ca. 1,5 m skal placeres ca. 20 transekter. Dette har givet anledning til spørgsmålet: Er disse små vandløb observationsmæssigt overrepræsenteret i forhold til det samlede observerede areal set i forhold til observeret areal i de større type-2 og type-3 vandløb?

Projektet er udelukkende baseret på databearbejdning af eksisterende data og indeholder ikke yderligere dataindsamling i felten.

2 Baggrund, formål og hypotese

I vandløb med en bredde på mindre end 3 m registreres vegetationen i mindst 125 kvadrater á 25x25 cm, hvor disse udlægges side om side i transekter på tværs af vandløbet (TA V17 "Vandplanter" i vandløb; https://ecos.au.dk/file-admin/ecos/Fagdatacentre/Ferskvand/V17_Revision_version3.0_final.pdf).

I ganske små type-1 vandløb kan denne metode give anledning til udlægning af mange transekter, før et tilstrækkeligt antal kvadrater er undersøgt. Der er på denne baggrund fra det tidligere MST, nu SGAV, udtrykt ønske om, at metoden til registrering af vandplanter i især de små type-1 vandløb ($\leq 1,5$ m) revurderes med det formål at identificere, hvorledes antallet af undersøgte kvadrater/transekter påvirker EQR-beregningen og dermed tilstandsvurderingen med DVPI.

Formålet er således at evaluere, hvorvidt metoden, som anvendes til registrering af plantesamfund i små type-1 vandløb, kan gennemføres med færre transekter, uden at det påvirker tilstandsvurderingen ved anvendelse af Dansk VandløbsPlanteIndeks (DVPI).

Projektets hypotese er, at et reduceret antal transekter vil give samme tilstandsvurdering som den foreskrevne metode i den tekniske anvisning.

3 Tekniske overvejelser

Antallet af transekter, der skal placeres i et vandløb for at opnå minimum 125 kvadrater, som beskrevet i TA V17, afhænger af vandløbets bredde (dog minimum 10 transekter i store, brede vandløb). I vandløb med en bredde på ca. 1 m kræves der typisk omkring 30 transekter på en 100 m lang strækning, mens der i et vandløb med en bredde på ca. 1,5 m er behov for omkring 20 transekter. Antallet af kvadrater, der skal undersøges for at give en dækkende beskrivelse af vegetationen, afhænger ikke blot af vandløbets bredde, men også af variationen i plantesamfundene på strækningen samt vandløbets fysiske variation. Et vandløb med stor variation i plantesamfundene vil alt andet lige kræve undersøgelse af flere kvadrater – og dermed transekter – end et vandløb med lille variation i plantesamfundene. Endvidere er det vigtigt, at den fysiske variation – i form af høl, stryg og meandering – også dækkes. På denne baggrund er det hensigtsmæssigt at udvælge en gruppe type-1 vandløb ($\leq 1,5$ m) med en høj artsrigdom som grundlag for de statistiske analyser, der skal sikre en dækkende beskrivelse af plantesamfundene.

Vegetationsundersøgelserne bør fortsat gennemføres efter en standardiseret tilgang, da dette sikrer høj robusthed og reproducerbarhed i data. Samtidig giver standardisering mulighed for direkte sammenligning med data fra større 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 baseres 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 denne baggrund vurderes det nødvendigt at fastholde brugen af kvadrater placeret langs et antal faste transekter. Ifølge TA V17 er der ingen specifik begrænsning af antallet af transekter, så længe de fordeles jævnt over hele den undersøgte strækning, og således at variationen i levesteder (habitater og vandløbets fysik) dækkes over en 100 m strækning.

I naturligt meanderinge vandløb vil strøm, dybde og substratforhold følge bestemte mønstre. Afstanden mellem to stryg, kendetegnet ved stærk strøm, lav vanddybde og groft substrat, svarer typisk til syv gange vandløbets bredde. Meanderlængden er omtrent dobbelt så lang, altså ca. 14 gange vandløbets bredde. I små type-1 vandløb med en vandløbsbredde på fx 1,5 m vil den fysiske variation således være dækket med en 21 m lang strækning (14 x 1,5 m), og man kan derfor overveje, hvorvidt det er nødvendigt at undersøge en vandløbsstrækning længere end 21 m i et sådant vandløb. Projektet bidrager også til at vurdere og dermed af- eller bekræfte denne slags overvejelser.

4 Teknisk løsning

Fremgangsmåden i projektet har været:

Projektets hypotese er udelukkende undersøgt ved anvendelse af eksisterende data. Der er inddraget data fra små vandløb med en vandløbsbredde på mindre end 1,5 meter for at sikre, at analysen fokuserer på de mindre vandløb og ikke vandløb i grænseområdet mellem små og mellemstore vandløb (2 meter). Blandt alle vandløb med en bredde under 1,5 meter, der indgår i NOVANA's vegetationsundersøgelsesprogram, har vi udvalgt de 25 % med flest antal registrerede plantearter. Denne udvælgelse har resulteret i i alt 85 planteregistreringer/vandløbsstationer.

Herefter er det ved hjælp af statistisk analyse undersøgt, hvorvidt EQR- og DVPI-værdierne ændres i de små type-1 vandløb som følge af en reduktion i feltindsatsen i form af færre undersøgte transekter. Vurderingen er gennemført ved at beregne DVPI på baggrund af forskellige datagrundlag:

- Anvendelse af alle transekter
- Anvendelse af hvert 2., 3. og 5. transekt
- Anvendelse af øverste og nederste halvdel af den samlede 100 m stationsstrækning.

Antallet af kvadrater inden for de enkelte transekter er ikke reduceret, idet det er væsentligt, at registreringen omfatter hele vandløbets bredde for at sikre, at alle typer af vandløbsplanter registreres på tværs af vandløbet.

For hver undersøgelsesindsats beregnes forskellen mellem reference-EQR-værdien (baseret på alle transekter) og hver af de beregnede EQR-værdier for de fem forskellige reducerede vegetationsundersøgelser. Disse forskelle analyseres ved hjælp af forskellige statistiske metoder: parrede T-test og type II regressionsanalyser; hvor sidstnævnte anvendes til at kunne vurdere, om en eventuel forskel bliver større eller mindre med stigende EQR-værdi. Analyserne af DVPI-klasserne udføres ved hjælp af krydstabeller og beregning af en Kappa-størrelse, som beskriver graden af enighed mellem to metoder, når responsvariablen er kategorisk (Cohen, 1968).

I analysen betragtes DVPI, beregnet ved anvendelse af alle transekter, som en referenceværdi, og alle de reducerede planteregistreringer vurderes mod denne referenceværdi. Analysen foretages både ved sammenligninger af EQR-værdier samt sammenligninger af tilstandsvurderinger angivet som de fem forskellige økologiske tilstandsklasser i DVPI. De fem tilstandsklasser er beregnet ud fra EQR-værdien.

Derudover undersøges ændringer i DVPI-planteartsantal som følge af en reduceret undersøgelsesindsats.

5 Resultater

Projektets resultater er baseret på data fra type-1 vandløb og omfatter samlet 722 stationsår. Af disse indgår kun stationer i den øverste 75 %-percentil for artsantal, svarende til 85 stationer.

5.1 EQR-værdier som funktion af reduceret transektantal og strækningsslængde

EQR-værdier er beregnet for den samlede 100 m strækning (alle transekter) samt ved reduktion til hhv. hvert 2., 3. og 5. transekt. Derudover er beregningerne foretaget ved anvendelse af hhv. den første halvstrækning (første 50 m) og den anden halvstrækning (sidste 50 m).

Resultaterne for de forskellige beregningsmetoder fremgår af tabel 5.1. Tabellen viser, at der ikke er et entydigt mønster i retning af fx lavere eller højere EQR-værdier ved anvendelse af færre transekter.

Tabel 5.1. Beregnet EQR for den øverste 75 %-fraktile for arter i små type-1 vandløb (85 stationer) ved anvendelse af hhv. alle transekter, hvert 2., 3. og 5. transekt samt for hhv. den første (øverste) og den anden (nederste) halvstrækning.

Station	EQR					
	Alle transekter (reference)	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt	Første halv- strækning	Anden halv- strækning
10000032	0,533	0,557	0,534	0,523	0,549	0,522
1000102	0,485	0,490	0,481	0,471	0,485	0,484
13000050	0,579	0,615	0,581	0,549	0,544	0,617
13000052	0,561	0,585	0,578	0,577	0,578	0,549
13000105	0,490	0,494	0,488	0,489	0,483	0,500
14000032	0,568	0,581	0,597	0,646	0,540	0,588
14000036	0,567	0,544	0,584	0,614	0,564	0,568
14000041	0,592	0,603	0,643	0,596	0,615	0,575
15000033	0,801	0,814	0,728	0,594	0,841	0,759
15000034	0,536	0,532	0,520	0,506	0,523	0,555
15000048	0,444	0,453	0,458	0,429	0,445	0,443
15000069	0,584	0,687	0,562	0,690	0,548	0,609
15000070	0,466	0,471	0,472	0,453	0,459	0,472
15000106	0,535	0,529	0,565	0,506	0,494	0,682
16000251	0,761	0,781	0,783	0,778	0,795	0,737
16000260	0,534	0,511	0,515	0,551	0,576	0,492
16000272	0,455	0,450	0,464	0,473	0,462	0,464
16000276	0,516	0,519	0,566	0,535	0,552	0,493
16000279	0,876	0,870	0,877	0,877	0,849	0,884
16000316	0,517	0,516	0,513	0,548	0,507	0,533
16000318	0,384	0,351	0,342	0,378	0,368	0,398
18000195	0,563	0,540	0,593	0,571	0,554	0,571
18000218	0,613	0,605	0,658	0,589	0,627	0,592
2000011	0,358	0,356	0,319	0,357	0,324	0,398
20000176	0,623	0,637	0,630	0,425	0,691	0,581
20000194	0,886	0,886	0,886	0,874	0,886	0,886
21000562	0,428	0,427	0,429	0,417	0,433	0,424
21000681	0,887	0,893	0,888	0,888	0,885	0,889
21000694	0,317	0,320	0,315	0,321	0,321	0,316
21000861	0,746	0,771	0,722	0,679	0,740	0,748

EQR						
Station	Alle transekter (reference)	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt	Første halv- strækning	Anden halv- strækning
21000873	0,855	0,853	0,873	0,863	0,774	0,872
21000930	0,499	0,499	0,501	0,498	0,499	0,499
21001195	0,490	0,499	0,477	0,393	0,408	0,571
21001401	0,324	0,314	0,310	0,323	0,304	0,360
21001433	0,377	0,344	0,350	0,342	0,354	0,402
21001441	0,447	0,491	0,450	0,562	0,457	0,433
21001559	0,691	0,743	0,753	0,778	0,823	0,541
21001653	0,582	0,578	0,583	0,589	0,659	0,546
21004230	0,810	0,748	0,725	0,848	0,860	0,728
22000187	0,351	0,309	0,390	0,331	0,401	0,306
22000207	0,567	0,562	0,592	0,548	0,555	0,584
22000247	0,561	0,545	0,552	0,553	0,573	0,551
22000248	0,803	0,807	0,857	0,815	0,837	0,753
22000249	0,634	0,672	0,640	0,749	0,660	0,611
22000508	0,498	0,515	0,506	0,492	0,477	0,513
23000026	0,525	0,525	0,524	0,534	0,522	0,522
23000050	0,525	0,532	0,527	0,525	0,519	0,530
23000103	0,406	0,414	0,351	0,310	0,350	0,451
24000120	0,570	0,634	0,558	0,658	0,515	0,658
25000249	0,834	0,853	0,811	0,812	0,840	0,824
25000539	0,713	0,750	0,723	0,588	0,723	0,707
25000544	0,879	0,876	0,885	0,883	0,872	0,884
25000704	0,759	0,748	0,795	0,580	0,768	0,724
25000712	0,865	0,862	0,865	0,868	0,858	0,869
25000726	0,487	0,479	0,492	0,488	0,480	0,491
25001432	0,867	0,868	0,851	0,871	0,884	0,770
26000156	0,285	0,281	0,283	0,281	0,285	0,286
29000023	0,364	0,384	0,344	0,374	0,418	0,326
30000082	0,781	0,780	0,808	0,762	0,763	0,787
31000341	0,843	0,853	0,833	0,865	0,854	0,835
32000112	0,493	0,503	0,468	0,503	0,508	0,413
34000074	0,485	0,468	0,469	0,498	0,498	0,450
36000051	0,845	0,861	0,833	0,870	0,769	0,872
38000073	0,543	0,528	0,511	0,534	0,520	0,643
38000098	0,894	0,892	0,896	0,842	0,895	0,893
40000003	0,295	0,293	0,289	0,306	0,290	0,355
40000010	0,535	0,521	0,529	0,524	0,545	0,525
41000163	0,792	0,848	0,845	0,844	0,595	0,876
42000084	0,520	0,548	0,540	0,590	0,490	0,574
43000010	0,594	0,600	0,584	0,576	0,608	0,585
48000057	0,471	0,483	0,468	0,484	0,490	0,419
50000058	0,495	0,498	0,502	0,497	0,488	0,500
51000074	0,383	0,373	0,406	0,431	0,380	0,385
52000392	0,538	0,580	0,551	0,523	0,616	0,493
56000020	0,515	0,513	0,515	0,518	0,515	0,515
56000021	0,484	0,494	0,442	0,493	0,497	0,457
57000137	0,460	0,441	0,481	0,477	0,470	0,445
57000439	0,452	0,470	0,495	0,463	0,444	0,465
57000559	0,657	0,700	0,629	0,691	0,691	0,599
60000099	0,509	0,510	0,481	0,511	0,521	0,499
6000009	0,617	0,629	0,574	0,531	0,650	0,585
6000105	0,503	0,509	0,520	0,498	0,499	0,506

Station	EQR					
	Alle transekt (reference)	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt	Første halv- strækning	Anden halv- strækning
61000035	0,414	0,401	0,410	0,398	0,413	0,416
9000176	0,412	0,396	0,420	0,400	0,479	0,288
9000543	0,528	0,521	0,518	0,641	0,535	0,523

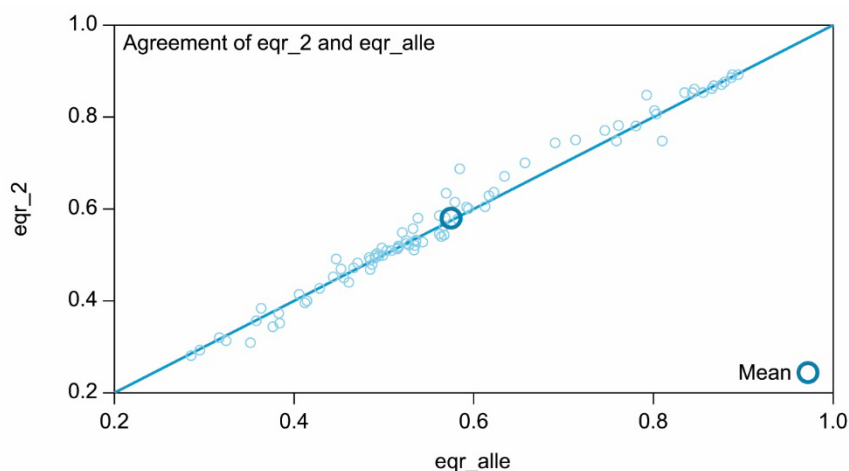
I det følgende beskrives EQR-resultaterne for hver af de fem sammenligninger.

Reference mod hvert 2. transekt (figur 5.1):

Når EQR beregnet på basis af alle transekter (EQR_alle) sammenlignes med EQR beregnet ved anvendelse af hvert 2. transekt (EQR_2), ses en meget lille, men signifikant forskel (T-test, $P=0,038$) i EQR-værdi. I gennemsnit er EQR-værdierne beregnet på hvert 2. transekt 0,00534 (-0,014-0,0003, 95% konfidensinterval) højere end ved beregning med alle transekter.

En type II-regressionsanalyse af sammenhængen viser, at afskæringsestimatet kan antages at være nul (figur 5. 1), men hældningsestimatet ikke kan antages at være 1. Det estimeres til 1,011, hvilket giver regressionsmodellen: $EQR_2=1,011 EQR_alle$. Dette vil sige, at EQR_2 generelt er lidt højere end EQR_alle. I alt skifter 6 ud af 85 stationer (7,1 %) tilstandsklasse som følge af reduktion til hvert 2. transekter. De 6 stationer kan dog skifte både op og ned i tilstandsklasse.

Figur 5.1. EQR for hvert 2. transekt mod EQR-reference (alle transekter). Linjen viser en 1:1-linje. Dette vil sige, at hvis en observation ligger over linjen, er EQR_2 højere end EQR_alle. Cirklen viser middelværdien for samtlige observationer.

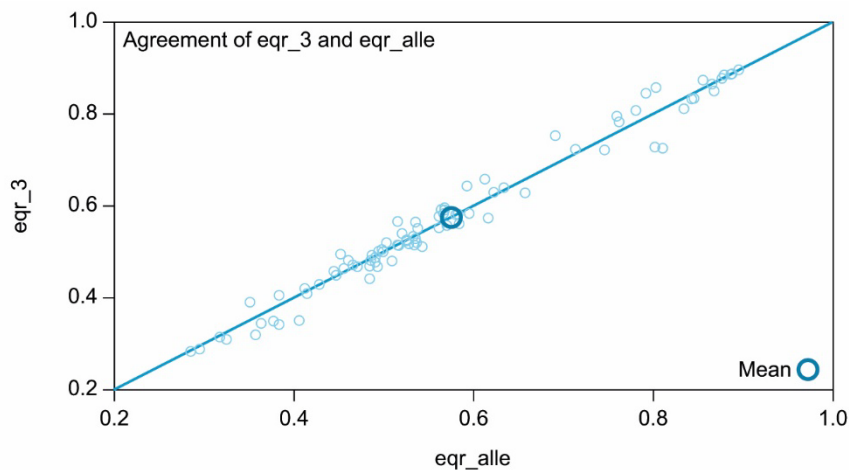


For de resterende fire sammenligninger (figur 5.2-5.5; anvendelse af hvert 3., 5., første/anden halvdel af alle transekter), er der ingen statistisk forskel mellem EQR-værdierne (T-test), og type II regressionsanalysen viser også en 1:1 sammenhæng.

Reference mod hvert 3. transekt (figur 5.2):

Den gennemsnitlige forskel i EQR-værdier er -0,00056, og et 95%-konfidensinterval for forskellen er [-0,00632;0,00519]. I alt 9 af de 85 stationer skifter klasse, hvilket svarer til 10,6 % ved en reduktion til hvert 3. transekt.

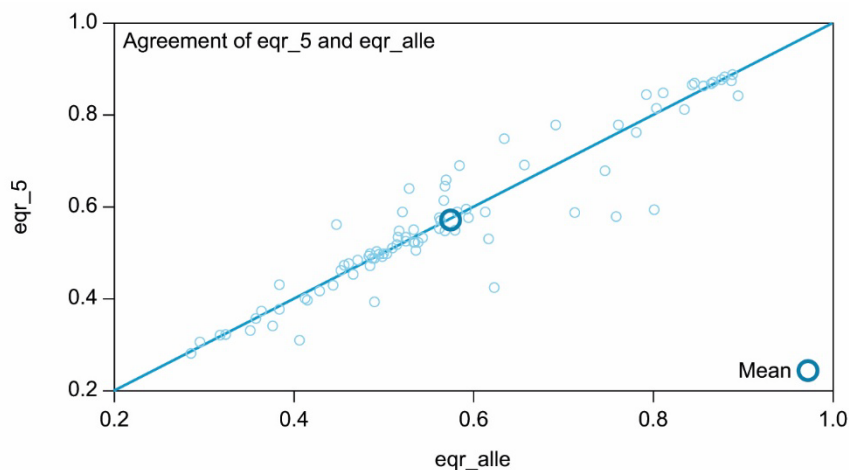
Figur 5.2. EQR for hvert 3. transekt mod EQR-reference (alle transekter). For yderligere information se teksten til figur 5.1.



Reference mod hvert 5. transekt (figur 5.3):

Den gennemsnitlige forskel i EQR-værdier er 0,00238, og et 95%-konfidensinterval for forskellen er [-0,00968-0,0144]. I alt 13 af de 85 stationer (15,3 %) skifter klasse ved reduktion til hvert 5. transekt.

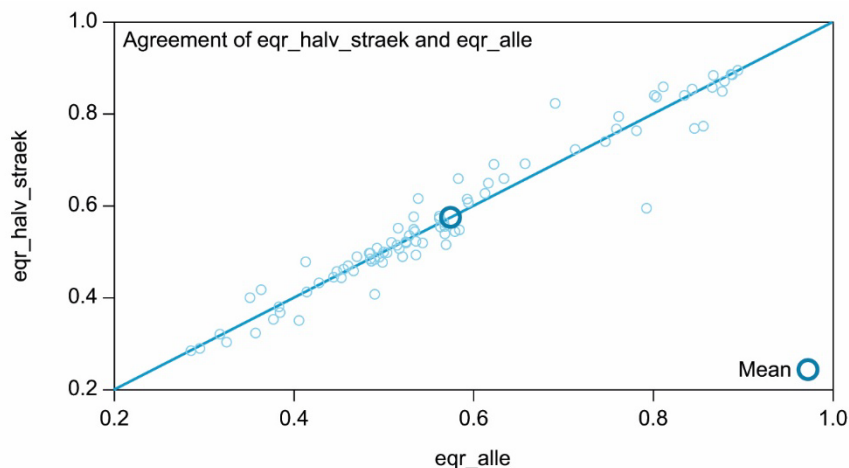
Figur 5.3. EQR for hvert 5. transekt mod EQR-reference (alle transekter). For yderligere information se teksten til figur 5.1.



Reference mod første halvdel af strækningen (figur 5.4):

Den gennemsnitlige forskel i EQR-værdier er -0,00125, og et 95 %-konfidensinterval for forskellen er [-0,00990;0,00740]. I alt 7 af de 85 stationer skifter klasse, hvilket svarer til 8,2 % ved reduktion til den øverste halvdel af strækningen.

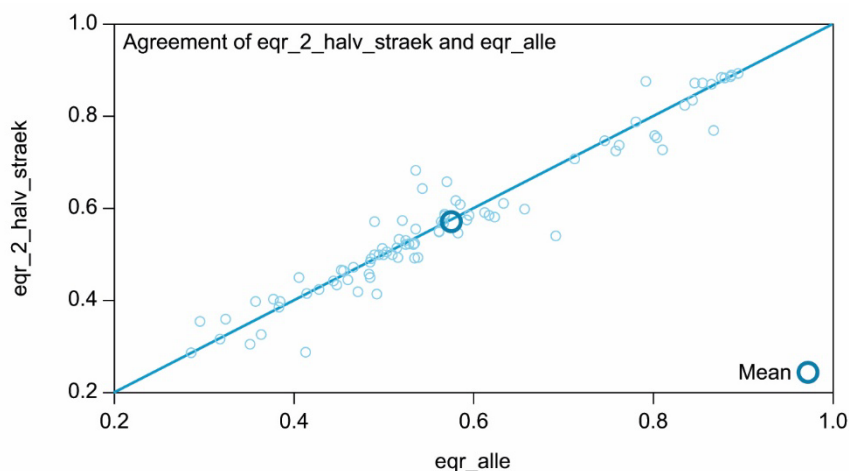
Figur 5.4. EQR for den første/øverste halvdel af alle transekter mod EQR-reference (alle transekter). For yderligere information se teksten til figur 5.1.



Reference mod den anden halvdel af strækningen (figur 5.5):

Den gennemsnitlige forskel i EQR-værdier er 0,00340, og et 95 %-konfidensinterval for forskellen er [-0,00596;0,0128]. I alt 12 af de 85 strækninger skifter klasse, hvilket svarer til 14,1 % ved reduktion til den anden halvdel af strækningen.

Figur 5.5. EQR for den anden/nederste halvdel af strækningen mod EQR-referencen (alle transekter). For yderligere information se teksten til figur 5.1.



Det bemærkes, at spredningen mellem EQR beregnet på alle transekter og EQR beregnet på reducerede registreringer bliver større, jo færre transekter der indgår i beregningen. Samtidig ses det, at et stigende antal stationer skifter tilstandsklasse ved de reducerede registreringer. Dette viser, at usikkerheden i DVPI-vurderingen øges, i takt med at feltindsatsen reduceres.

5.2 DVPI-tilstandsklasse ved reduktion af transektantal

Som for EQR er DVPI-tilstandsklasser, fra 1 (dårlig) til 5 (høj), beregnet for den samlede 100 m strækning (alle transekter) samt ved anvendelse af hhv. hvert 2., 3. og 5. transekt. Endvidere er beregningerne foretaget for både den første (50 m) og den anden halvstrækning (50 m).

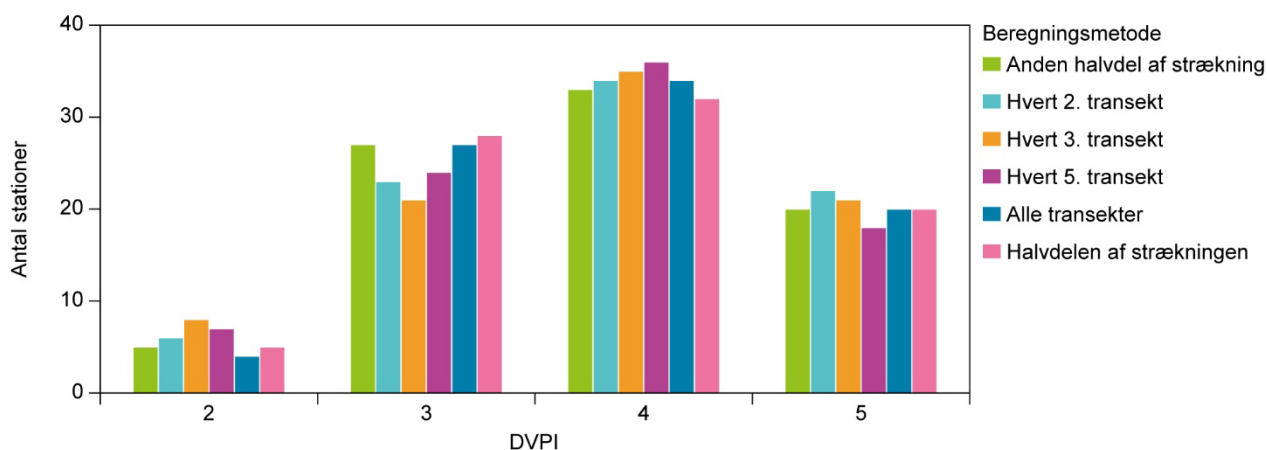
I tabel 5.2 vises DVPI-resultaterne fra den enkelte beregningsmetode for alle inkluderede stationer. Ligesom for EQR-værdierne er der ikke et entydigt mønster i retning af fx lavere eller højere DVPI-tilstandsklasser ved anvendelse af et reduceret antal transekter sammenlignet med anvendelsen af alle transekter. Generelt varierer DVPI tilstandsklasserne meget lidt mellem registreringsmetoderne, og ingen stationer ændrer sig mere end én tilstandsklasse.

Tabel 5.2. Beregnet DVPI (1=dårlig, 2=ring, 3=moderat, 4=god, 5=høj) for de 85 stationer ved anvendelse af hhv. alle transekter, hvert 2., 3. og 5. transekt samt for hhv. den første (øverste) og den anden halvstrækning. Stationer som skifter mellem "moderat" (DVPI-3) og "god" (DVPI-4) tilstand er markeret med **fed**. På alle stationer er der taget udgangspunkt i stationens fulde 100 m strækning, og data er baseret på den øverste 75 %-fraktile for arter i små type-1 vandløb.

Station	DVPI					Første halvstrækning	Anden halvstrækning
	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt			
1000032	4	4	4	4	4	4	4
1000102	3	3	3	3	3	3	3
1300050	4	4	4	4	4	4	4
1300052	4	4	4	4	4	4	4
13000105	3	3	3	3	3	3	3
1400032	4	4	4	4	4	4	4
1400036	4	4	4	4	4	4	4
1400041	4	4	4	4	4	4	4
1500033	5	5	5	4	5	5	5
1500034	4	4	4	4	4	4	4
1500048	3	3	3	3	3	3	3
1500069	4	4	4	4	4	4	4
1500070	3	3	3	3	3	3	3
15000106	4	4	4	4	3	4	4
16000251	5	5	5	5	5	5	5
16000260	4	4	4	4	4	3	3
16000272	3	3	3	3	3	3	3
16000276	4	4	4	4	4	3	3
16000279	5	5	5	5	5	5	5
16000316	4	4	4	4	4	4	4
16000318	3	3	2	3	3	3	3
18000195	4	4	4	4	4	4	4
18000218	4	4	4	4	4	4	4
2000011	3	3	2	3	2	3	3
20000176	4	4	4	3	4	4	4
20000194	5	5	5	5	5	5	5
21000562	3	3	3	3	3	3	3
21000681	5	5	5	5	5	5	5
21000694	2	2	2	2	2	2	2
21000861	5	5	5	4	5	5	5
21000873	5	5	5	5	5	5	5
21000930	3	3	4	3	3	3	3
21001195	3	3	3	3	3	4	4
21001401	2	2	2	2	2	3	3
21001433	3	2	2	2	3	3	3
21001441	3	3	3	4	3	3	3
21001559	4	5	5	5	5	5	4
21001653	4	4	4	4	4	4	4
21004230	5	5	5	5	5	5	5
22000187	3	2	3	2	3	2	2
22000207	4	4	4	4	4	4	4
22000247	4	4	4	4	4	4	4
22000248	5	5	5	5	5	5	5
22000249	4	4	4	5	4	4	4
22000508	3	4	4	3	3	4	4
23000026	4	4	4	4	4	4	4
23000050	4	4	4	4	4	4	4
23000103	3	3	3	2	3	3	3

DVPI						
Station	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert .5 transekt	Første halvstrækning	Anden halvstrækning
24000120	4	4	4	4	4	4
25000249	5	5	5	5	5	5
25000539	5	5	5	4	5	5
25000544	5	5	5	5	5	5
25000704	5	5	5	4	5	5
25000712	5	5	5	5	5	5
25000726	3	3	3	3	3	3
25001432	5	5	5	5	5	5
26000156	2	2	2	2	2	2
29000023	3	3	2	3	3	2
30000082	5	5	5	5	5	5
31000341	5	5	5	5	5	5
32000112	3	4	3	4	4	3
34000074	3	3	3	3	3	3
36000051	5	5	5	5	5	5
38000073	4	4	4	4	4	4
38000098	5	5	5	5	5	5
40000003	2	2	2	2	2	3
4000010	4	4	4	4	4	4
41000163	5	5	5	5	4	5
42000084	4	4	4	4	3	4
43000010	4	4	4	4	4	4
48000057	3	3	3	3	3	3
50000058	3	3	4	3	3	4
51000074	3	3	3	3	3	3
52000392	4	4	4	4	4	3
56000020	4	4	4	4	4	4
56000021	3	3	3	3	3	3
57000137	3	3	3	3	3	3
57000439	3	3	3	3	3	3
57000559	4	5	4	4	4	4
60000099	4	4	3	4	4	3
6000009	4	4	4	4	4	4
6000105	4	4	4	3	3	4
61000035	3	3	3	3	3	3
9000176	3	3	3	3	3	2
9000543	4	4	4	4	4	4

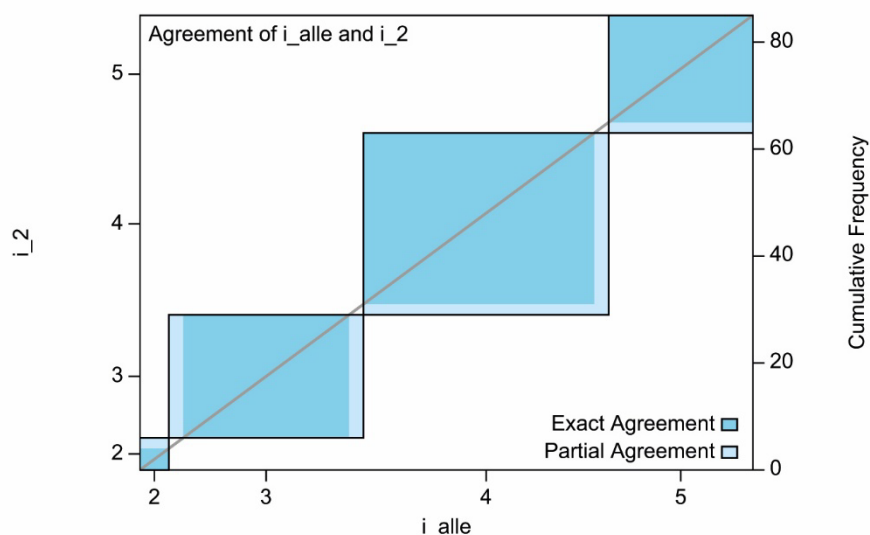
Resultaterne fra tabel 5.2 er samlet i figur 5.6, som viser fordelingen af de 85 type-1 stationer efter DVPI-tilstandsklasser (2-5) ved anvendelse af hhv. alle transekter, hvert 2., 3. eller 5. transekt samt første eller anden halvstrækning. For en given DVPI-tilstandsklasse (første kolonne i tabel 5.2 og "Alle transekter"-søjlen i figur 5.6) ses kun små variationer i antallet af stationer, hvilket indikerer, at registreringsmetoden kun har en begrænset effekt på DVPI-værdien. Eksempelvis varierer antallet af stationer mellem 21 og 28 for DVPI-tilstandsklasse 3, afhængigt af undersøgelsesmetode, mens den for DVPI-klasse 4 varierer mellem 32 og 36 type-1 vandløbsstationer.



Figur 5.6. Variation i antal type-1 vandløbsstationer for den øvre 75 %-fraktile baseret på antal plantearter som funktion af DVPI-tilstandsklasse og undersøgelsesmetode: hhv. alle transekter, samt hvert 2., 3. og 5. transekt, plus første og anden halvstrækning (50 m).

På baggrund af DVPI-tilstandsklasserne er der udarbejdet krydstabeller med henblik på at illustrere forskydningen i tilstandsklasse ved reduceret indsats (hvert 2., 3., 5. transekt eller første/anden halvdel af det samlede antal transekter) (figur 5.7).

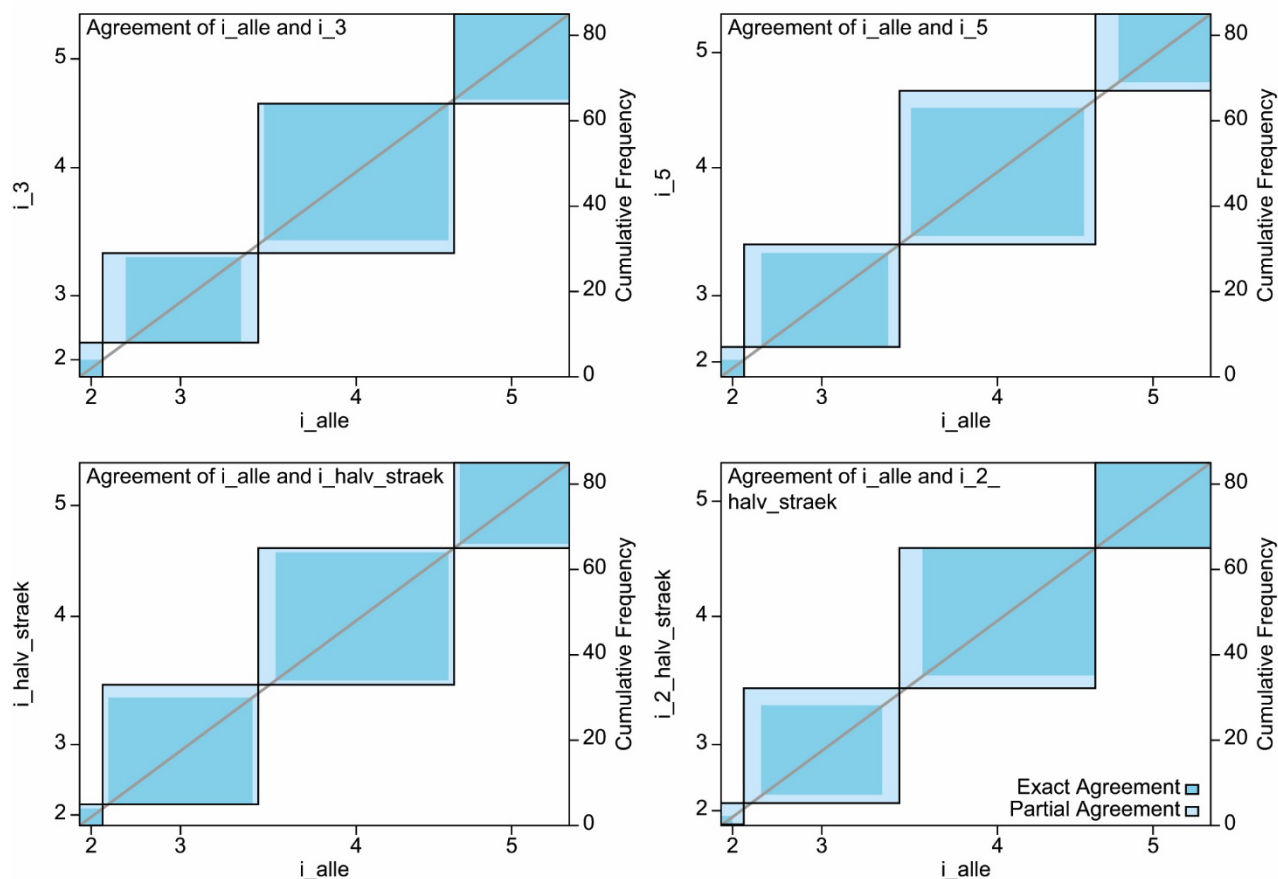
Figur 5.7. Krydstabel med sammenligning af DVPI-tilstandsklasse beregnet for de 85 stationer med udgangspunkt i hvert 2. transekt (i_2) mod DVPI-reference (alle transekter, i_{alle}). Tal på X- og Y-aksen viser DVPI tilstandsklasse 2 til 5, og 2. Y-akse viser kumulativ frekvens for sammenlagt 85 stationer.



Figuren læses således, at akserne viser DVPI-tilstandsklasser fra 2 til 5, og at den kumulative frekvens dækker i alt 85 stationer. Det mørkeblå areal angiver den andel af strækninger/stationer, hvor der er perfekt enighed mellem de to undersøgelsesmetoder, og som dermed følger 1:1-linjen. Det lyseblå areal angiver den andel, hvor der er en forskel på en klasse, og placeringen af det lyseblå område afgør, hvor uenigheden ligger. Som eksempel ses i figur 5.7, at metode i_{alle} har fire strækninger i tilstandsklasse 2, mens metode i_2 har seks. Derfor er den øverste del af kassen lyseblå. I alt skifter seks af de 85 stationer klasse (7,1 %), og et 95 % interval for Kappa (graden af enighed mellem de to metoder) er [0,8192;0,9761], hvilket er et højt Kappa-interval, da værdien maksimalt kan være 1. Den samlede statistiske vurdering er, at DVPI går mod en anelse højere værdi, når man vælger hvert andet transekt frem for alle transekter, men ændringen er ikke signifikant.

Ligesom for EQR er der for de resterende fire sammenligninger (figur 5.8 A-D) ingen statistisk forskel mellem DVPI-tilstandsklasserne uanset indsats. Usikkerheden omkring tilstandsklassen øges dog ved reduceret indsats (færre undersøgte transekter), hvilket fremgår af den større andel af lyseblå skravering i figurerne 5.7 og 5.8.

I Appendiks, kapitel 8, er angivet antal stationer i de forskellige DVPI-tilstandsklasser ved de seks forskellige undersøgelsesmetoder.



Figur 5.8. Krydstabeller for hhv. hvert 3. transekt (i_3), hvert 5. transekt (i_5) og første ($i_{\text{halv_stræk}}$)/anden ($i_{2_halv_stræk}$) halvdel af alle transekter i forhold til DVPI-referencer (alle transekter, i_{alle}) på de undersøgte stationer/strækninger.

De statistiske analyser giver generelt ikke et klart svar på, om DVPI ændres i de reducerede programmer. Men reduceres programmet til hvert andet transekt, vil det resultere i en statistisk set lidt højere DVPI-kvalitetsklasse, men ikke signifikant. De andre analyserede reducerede programmer giver heller ikke klare svar, hvilket til dels kan skyldes, at variationsbredden i de beregnede forskelle bliver større, og dermed vil det kræve en større gennemsnitlig forskel at opnå statistisk signifikans. Den relative andel af strækninger, som skifter tilstandsklasse, varierer mellem 7,1 og 15,3 %.

De statistiske analyser af projektets hypotese viser, at der kan ske en forholdsvis stor relativ ændring i antallet af stationer/strækninger, som skifter tilstandsklasse ved at reducere antallet af undersøgte transekter i små vandløb. Sammenlagt er der tale om 14 stationer, som skifter mellem god og moderat tilstandsklasse ved en reduceret indsats.

5.3 Antal DVPI-planter som funktion af transektantal og strækninglængde

Det er væsentligt at vurdere planteartsantal i forhold til antallet af underundersøgte transekter. Dette skyldes, at både DVPI og EQR for de enkelte arter samt den samlede EQR for den enkelte station i høj grad afhænger af artssammensætningen på den samlede undersøgte strækning.

I tabel 5.3 er vist antal DVPI-planter på baggrund af den enkelte beregningsmetode og for alle de 85 inkluderede stationer. Artsantallet kan variere en del på den enkelte station; fx varierer artsantallet på station 13000105 mellem 20 og 35 planter, afhængigt af om der er undersøgt på den halve eller hele strækning. Tilsvarende varierer artsantallet på station 14000036 mellem 5 og 15 arter. Det vil sige, at der observeres betydelig større variation i artsantal sammenlignet med fx DVPI, som er ens (hhv. 3 og 4 på de to stationer) uanset antallet undersøgte transekter og dermed beregningsmetode. EQR på de pågældende stationer varierer ligeledes ganske lidt sammenlignet med artsantallet.

Årsagen er, at det tilsyneladende ikke er antallet af arter, men den enkelte DVPI-arts individuelle EQR-værdi, der er afgørende for beregningen af EQR og dermed DVPI, se evt. Larsen (2025).

Tabel 5.3. Antal registrerede DVPI-planter ved anvendelse af hhv. alle transekter, hvert 2., 3. og 5. transekt samt for hhv. den første og den anden halvstrækning. Data er baseret på den øverste 75 %-fraktile, hvad angår arter i små type-1 vandløb.

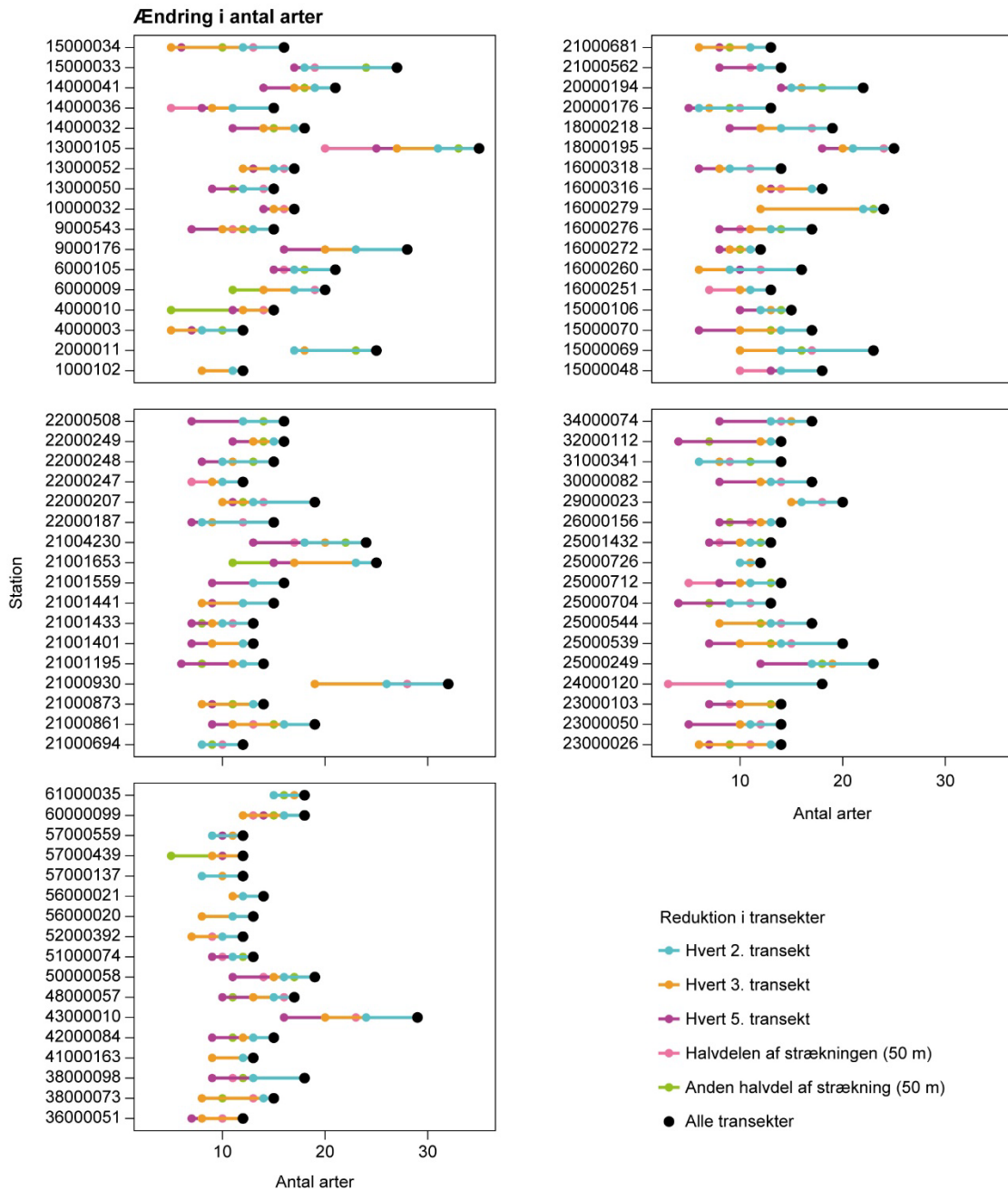
Station	Antal DVPI-arter					Første halvstrækning	Anden halvstrækning
	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt			
1000032	17	17	15	14	16	16	
1000102	12	11	8	8	8	12	
13000050	15	12	12	9	14	11	
13000052	17	15	12	13	16	13	
13000105	35	31	27	25	20	33	
14000032	18	17	14	11	11	15	
14000036	15	11	9	8	5	15	
14000041	21	19	17	14	17	18	
15000033	27	18	18	17	19	24	
15000034	16	12	5	6	13	10	
15000048	18	14	14	13	10	18	
15000069	23	14	10	10	17	16	
15000070	17	14	10	6	10	13	
15000106	15	12	13	10	12	14	
16000251	13	11	10	10	7	13	
16000260	16	9	6	10	12	10	
16000272	12	11	9	8	8	10	
16000276	17	13	11	8	10	14	
16000279	24	22	12	12	12	23	
16000316	18	17	12	13	14	14	
16000318	14	9	8	6	11	9	
18000195	25	21	20	18	24	18	
18000218	19	14	12	9	17	12	
2000011	25	17	18	17	18	23	
20000176	13	6	7	5	10	9	
20000194	22	15	16	14	16	18	
21000562	14	12	12	8	11	12	
21000681	13	11	6	8	11	9	

Station	Antal DVPI-arter				Første halv- strækning	Anden halv- strækning
	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt		
21000694	12	8	8	8	10	9
21000861	19	16	11	9	13	15
21000873	14	13	8	9	9	11
21000930	32	26	19	19	28	19
21001195	14	12	11	6	11	8
21001401	13	12	9	7	9	12
21001433	13	10	9	7	11	8
21001441	15	12	8	9	12	12
21001559	16	13	13	9	13	9
21001653	25	23	17	15	23	11
21004230	24	18	20	13	17	22
22000187	15	8	9	7	12	9
22000207	19	13	10	11	14	12
22000247	12	10	9	9	7	10
22000248	15	10	11	8	11	13
22000249	16	15	13	11	11	14
22000508	16	12	12	7	12	14
23000026	14	13	6	7	11	9
23000050	14	11	10	5	12	10
23000103	14	14	10	7	9	13
24000120	18	9	9	9	3	18
25000249	23	17	19	12	17	18
25000539	20	14	10	7	15	13
25000544	17	13	8	8	14	12
25000704	13	9	9	4	11	7
25000712	14	11	10	8	5	13
25000726	12	10	11	10	10	11
25001432	13	11	10	7	8	12
26000156	14	13	12	8	11	9
29000023	20	16	15	16	18	15
30000082	17	13	12	8	14	12
31000341	14	6	8	8	9	11
32000112	14	13	12	4	12	7
34000074	17	13	15	8	14	15
36000051	12	12	8	7	10	8
38000073	15	14	8	8	13	10
38000098	18	13	13	9	11	12
40000003	12	8	5	7	7	10
4000010	15	15	12	11	14	5
41000163	13	12	9	9	9	9
42000084	15	13	12	9	13	11
43000010	29	24	20	16	23	16
48000057	17	15	13	10	16	11
50000058	19	16	15	11	14	17
51000074	13	11	13	9	10	12
52000392	12	10	7	7	9	10
56000020	13	11	8	8	8	11
56000021	14	12	11	12	11	12
57000137	12	8	10	8	10	8
57000439	12	12	9	10	12	5
57000559	12	9	11	10	9	10
60000099	18	16	12	14	13	15

Station	Antal DVPI-arter					Første halv-strækning	Anden halv-strækning
	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt			
6000009	20	17	14	14		19	11
6000105	21	17	17	15		16	18
61000035	18	15	17	15		15	16
9000176	28	23	20	16		20	23
9000543	15	13	10	7		11	12

Ændringerne i artsantal i forhold til antal undersøgte transekter er illustreret for alle stationer/strækninger i figur 5.9, hvor den sorte cirkel angiver det maksimale antal arter, når alle transekter undersøges. I takt med at transektantallet reduceres til hvert 2., 3. eller 5. transekt, mindskes planteartsantallet. Det er ikke entydigt, at der observeres færrest arter ved færrest undersøgte transekter (figur 5.9), men det er entydigt, at artsantallet kan reduceres væsentligt med reduceret indsats.

Som nævnt tidligere har det reducerede artsantal ikke indflydelse på DVPI- eller EQR-værdierne, men den reducerede bedømmelsesmetode vil selvsagt have betydning for eventuelle diversitetsmål og artsrigdom.



Figur 5.9. Antal DVPI-plantearter registreret på vandløbsstationerne nævnt i tabel 5.3 ved anvendelse af hhv. alle transekter (sort cirkel), hvert 2., 3. og 5. transekt samt for hhv. den første og den anden halvdel af strækningen. Data er baseret på den øverste 75 %-fraktile af stationer med flest arter til stede i de undersøgte type-1 vandløb.

6 Konkluderende bemærkninger

Generelt varierer EQR-værdierne meget lidt som følge af en reduceret undersøgelsesmetode, og der ses ikke et entydigt mønster i retning af fx lavere eller højere EQR-værdi ved anvendelse af færre transekter i forhold til anvendelse af alle transekter. Reduceres programmet til hvert 2. transekt, viser det anvendte datasæt dog en meget lille, men signifikant tendens til højere EQR-værdier.

Det skal bemærkes, at spredningen i forskellen mellem EQR beregnet med alle transekter og EQR fra de reducerede registreringer bliver større og større, jo færre transekter der undersøges. Desuden skifter flere stationer/strækninger klasse ved anvendelse af reducerede registreringer. Dette tyder på, at DVPI-klassificeringen bliver mere og mere usikker.

Den statistiske analyse giver ikke et klart svar på, om DVPI ændres i de reducerede programmer. Dette kan delvist skyldes, at variationsbredden i de beregnede forskelle øges, og dermed kræves en større gennemsnitlig forskel for at opnå statistisk signifikans.

Den relative andel af strækninger, som skifter tilstandsklasse, varierer mellem 7,1 og 15,3 %. Det betyder, at de statistiske analyser af projektets hypotese viser, at der kan ske en forholdsvis stor relativ ændring i DVPI-tilstandsklassen, når antallet af undersøgte transekter reduceres i små vandløb. Sammenlagt skifter 14 strækninger mellem moderat og god tilstandsklasse ved en reduceret indsats. Det er ikke entydigt, om ændringen er i opad- eller nedadgående retning.

I takt med at antallet af undersøgte transekter reduceres, eller når kun første eller anden halvdel af den samlede stationsstrækning anvendes, mindskes antallet af registrerede plantearter. Det reducerede artsantal har dog ikke indflydelse på DVPI eller EQR-værdierne, hvilket fremgår af ovenstående analyser. Derimod vil den reducerede indsats selvsagt have betydning for diversitetsmål og artsrigdom. Det sidste skal ses i lyset af en kommende implementering af EU's biodiversitetsstrategi samt naturgenopretningsforordningen.

Anbefaling

På baggrund af de gennemførte analyser vurderes det, at anvendelse af hvert 2. transekt ikke har væsentlig betydning for EQR og DVPI i type-1 vandløb med en vandløbsbredde på $\leq 1,5$ m.

Hvad angår artsrigdom, kan det ikke anbefales, at planteregistreringen i små type-1 vandløb reduceres til et mindre antal transekter.

7 Referencer

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin* 70 (4): 213–220.

Friberg, N., Baattrup-Pedersen, M., 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>

Larsen, S.E. (2025). Dansk VandPlante Indeks (DVPI) - udvikling, anvendelse og begrænsninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 25 s. Fagligt notat nr. 2025 | 32

Snedecor, G. W. & Cochran, G. W (1989). *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Wiberg-Larsen, P., Baattrup-Pedersen, A. & Henriksen, L.D.R. (2025). "Vandplanter" i vandløb. Teknisk anvisning V17, version 3.0. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 22 s.

8 Appendiks

Tabel 8.1. Krydstabel, der viser antallet af stationer i de forskellige DVPI-klasser ved de seks forskellige undersøgelsesmetoder (reduceret antal transekter eller første/anden halvstrækning). Tallene danner grundlag for figur 5.7 og 5.8.

DVPI	Alle transekter	Hvert 2. transekt	Hvert 3. transekt	Hvert 5. transekt	Første halv- strækning	Anden halv- strækning
2	4	6	8	7	5	5
3	27	23	21	24	28	27
4	34	34	35	36	32	33
5	20	22	21	18	20	20