

# Interkalibrering af undersøgelse af vegetation i vadbare vandløb

Juni 2020

---

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

---

Dato: 15. december 2020 | 93  
Rev. 3. februar 2021



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Titel: Interkalibrering af undersøgelse af vegetation i vadbare vandløb  
Undertitel: Juni 2020

Forfatter(e): Helena Kallestrup & Anette Baisner Alnø  
Institution(er): Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

Faglig kommentering: Annette Baattrup-Pedersen, Torben Linding Lauridsen  
Kvalitetssikring, DCE: Signe Jung-Madsen

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her:  
[http://dce2.au.dk/pub/komm/N2020\\_93\\_komm.pdf](http://dce2.au.dk/pub/komm/N2020_93_komm.pdf)

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Helena Kallestrup og Anette Baisner Alnø. 2020. Interkalibrering af undersøgelse af vegetation i vadbare vandløb. Juni 2020. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 32 s. – Fagligt notat nr. 2020|93  
[https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet\\_2020/N2020\\_93.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_93.pdf)

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Holtum Å, Helena Kallestrup

Sideantal: 322

Bemærkning: Der er efter offentliggørelsen af notat foretaget en genberegning af DVPI, hvilket har ført til ændring af figur 9. Ændringen har ikke betydning for notatets konklusion eller øvrige resultater.

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning og baggrund</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>5</b>
2.1	Deltagere	5
2.2	Tid og sted	5
2.3	Datagrundlag og evaluering	6
<b>3</b>	<b>Resultater og diskussion</b>	<b>8</b>
3.1	Vegetationsdelen	8
3.2	Beskygningsdelen	14
3.3	Kantvegetation (beskygning)	15
3.4	Planteidentifikation	18
<b>4</b>	<b>Konklusion og anbefalinger</b>	<b>20</b>
4.1	Vegetationsdelen	20
4.2	Beskygningsdelen	21
4.3	Planteidentifikation	22
4.4	Opsummering	22
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Bilag</b>	<b>25</b>
6.1	Deltagerliste	25
6.2	Strækningssinformation	26
6.3	Deltagernes vurdering af dominerende strømtype	27
6.4	Dækningsgrad af fundne vandplanter	28
6.5	Supplerende artslistes	30
6.6	Gennemsnit og standardafvigelse for kompasretning	32

# 1 Indledning og baggrund

Data indsamlet i forbindelse med det nationale overvågningsprogram (NOVANA) danner grundlag for den årlige afrapportering af bl.a. vandløbsdata, rådgivning af myndighederne samt relaterede forskningsprojekter. Det er derfor vigtigt, at feltundersøgelser udført i vandløb er standardiserede, replicerbare, og har en høj kvalitet. Dette sikres blandt andet igennem kvalitets sikring af data udført af Miljøstyrelsen og DCE. Derudover gennemføres interkalibrering af de anvendte metoder i feltundersøgelserne for at sikre ensartethed af undersøgelserne udført i forbindelse med NOVANA og derigennem sikre data af høj kvalitet

Dette notat omhandler interkalibrering af undersøgelse af vegetation i vadbare vandløb – dvs. hvor vanddybde og bundforhold tillader vadning, jf. teknisk anvisning V17 (Wiberg-Larsen and Baattrup-Pedersen 2019). Interkalibreringen er gennemført som et projekt under rammeaftalen mellem Aarhus Universitet og Miljøstyrelsen og blev afholdt af Aarhus Universitet, DCE/Institut for Bioscience, d. 24.-25. juni 2020. Undersøgelserne fandt sted dels i Holtum Å og dels i Kvindebæk, som er et tilløb til Holtum Å. Deltagerkredsen bestod af repræsentanter fra Miljøstyrelsens enheder samt konsulentfirmaer, der varetager undersøgelser for Miljøstyrelsen (bilag 6.1).

**Figur 1.** Kvindebæk ved Harrild Hede Naturcenter hvor en del af interkalibreringen fandt sted (foto: Helena Kallestrup).



## 2 Metode

Arrangørerne af denne interkalibrering var medarbejdere ved Institut for Bioscience, Aarhus Universitet. Selve udførelsen af interkalibreringen foregik uden indgriben eller faglig kommentering fra arrangørernes side for at undgå påvirkning af resultaterne. Det var derfor også forudsat, at deltagerne forinden interkalibreringen var bekendte med den tekniske anvisning (TA) og udførelsen af vegetationsundersøgelser, inklusiv beskygningsundersøgelse, i vandløb. Deltagerne blev guidet til de afmærkede stationer, hvor undersøgelserne foregik, og derudover var det muligt at stille opklarende spørgsmål, som kunne lægge op til en faglig diskussion med arrangørerne og meddeltagerne.

Vegetationsundersøgelsen jf. TA V17 blev delt op i to dele:

- *Vegetationsdelen* bestående af registrering af vegetation og supplerende fysiske parametre i de udlagte transekter (TA V17 bilag 6.1) og registrering af supplerende plantearter imellem transekterne (første halvdel af bilag 6.2 i TA V17)
- *Beskygningsdelen* bestående af registrering af total plantedækningsgrad samt forekomst af lammehaler/bakterie på strækningen (anden halvdel af bilag 6.2) i TA V17 og registrering af kompasretning, kantvegetationens tæthed og højde mm. (TA V17 bilag 6.3).

De indsamlede data dannede, sammen med en ekstra plantebestemmelsesopgave samt en mundtlig og skriftlig evaluering fra deltagerne, grundlag for dette interkalibreringsnotat. Data blev analyseret med henblik på at identificere mulige forskelle i udførelsen af undersøgelsen samt u hensigtsmæssige beskrivelser i TA (Wiberg-Larsen and Baattrup-Pedersen 2019). Endvidere blev de emner og problemstillinger, som gik igen under den faglige evaluering, beskrevet. Slutteligt gives en række anbefalinger, som vil ligge til grund for en kommende revision af TA.

### 2.1 Deltagere

Der deltog i alt 26 personer i interkalibreringen. Der var deltagere fra både Miljøstyrelsens enheder samt konsulentfirmaer der varetager undersøgelser for Miljøstyrelsen. Deltagerne var fordelt på 12 hold af to personer, og to etpersoners "hold". Holdene var inddelt således, at man arbejdede sammen med ens egen kollega, for at gøre interkalibreringen så virkelighedsnær som muligt. En liste over deltagere og holdinddeling ses i bilag 6.1.

### 2.2 Tid og sted

Interkalibreringen blev afholdt den 24.-25. juni. Af logistiske årsager kunne interkalibreringen ikke udføres på én dag, da det høje antal deltagere ville medvirke til, at hvert hold havde for kort tid til undersøgelsen, i det denne foregik i det samme vandløb for alle holdene.

Mange forhold skulle tilgodeses ved udvælgelse af lokalitet, bl.a. parkeringsmuligheder, siddepladser til artsbestemmelse af plantearter, vadbart og varieret vandløb samt varieret beskygning. Alle disse forhold var at finde ved Har-

rild Hede Naturcenter, hvor Holtum Å og Kvindebæk løber sammen. Beskygningsdelen blev udført i Holtum Å, da denne havde en meget varieret kantvegetation, mens vegetationsdelen blev udført i Kvindebæk, da denne havde mere varieret bundsubstrat, undervandsvegetation samt tilstedeværelsen af øer. De valgte strækninger indgår ikke i NOVANA-programmet.

Beskygningsdelen foregik på den samme 100 meter strækning for alle hold. Strækningen var tydeligt afmærket med hvide pinde ved de faste transekter (altså med 20 meters mellemrum), start og slut. Det var dog op til deltagerne selv at bedømme/opmåle de to intervaller i bredzonen – 0-2 og 2-10 meter fra vandkanten – som benyttes til vurdering af træer/buske.

Vegetationsdelen blev foretaget på fire forskellige strækninger af ca. 100 meter. Dermed blev hver strækning kun undersøgt af 3-4 hold (se bilag 6.2). Dette skete af hensyn til at mindske sliddet på vegetationen, hvilket kunne give anledning til forskellige resultater. Ligeledes blev de valgte strækninger placeret med ca. 200 meters mellemrum, for at undgå forstyrrende sedimenttransport fra de opstrøms strækninger til de nedstrøms strækninger. Til trods for, at de valgte strækninger var placeret i det samme vandløb inden for en rimelig afstand, var der naturlig variation stationerne imellem. Dog anses dybde, substrat- og vegetationssammensætning for at være sammenlignelige, ligesom der også var (mulige) øer/halvøer på hver strækning. De fire vegetationsstrækninger var ligesom beskygningsdelen tydeligt afmærket med hvide pinde ved start, slut samt ved hvert transekt (figur 2). Deltagerne skulle selv udlægge kvadraterne på tværs af transekterne. Transekterne var placeret således, at de gav størst mulig variation i bundsubstrat, plantedækning og -arter, strømforhold mm., og det svarede derfor ikke nødvendigvis til de normale faste transekter (Wiberg-Larsen and Baattrup-Pedersen 2019). Ligeledes var der forskel på strækningernes længde og antal transekter, da målet var at ramme så mange forskelligartede plante- og substratsammensætninger mm. som muligt samtidig med at opnå de 125 krævede kvadrater, jf. TA V17.

**Figur 2.** Eksempel på afmærkning af transekter på en vegetationsstrækning i Kvindebæk (foto: Helena Kallestrup).



### 2.3 Datagrundlag og evaluering

Datagrundlaget bestod af fire dele:

1. Deltagernes feltdata fra selve interkalibreringsundersøgelsen

2. Et opfølgende spørgeskema, som deltagerne blev bedt om at besvare efter interkalibreringen
3. Artsbestemmelse af 13 udleverede plantearter
4. En beskrivelse og opsummering af de faglige diskussioner/evalueringer, der foregik undervejs og efter interkalibreringen.

Før interkalibreringens start blev der til deltagerne udsendt skabeloner til indskrivning af feltdata. Disse skabeloner udfyldte og indsendte deltagerne inden for to uger efter interkalibreringen. Data blev samlet og evalueret af en medarbejder ved DCE/Bioscience, som også var til stede som arrangør under interkalibreringen.

På interkalibreringsdagene fik hvert hold udleveret en køletaske med 13 poser, som indeholdt én planteart hver. Disse plantearter var indsamlet på forhånd i forskellige midt- og østjyske vandløb og søer af en medarbejder fra DCE/Bioscience. De repræsenterede et udsnit af almindelige og mere sjældne arter, som findes i vandløb og i bredzonen. For at give så virkelighedsnært et resultat som muligt, måtte holdene bruge medbragt faglitteratur og redskaber som f.eks. lup til at artsbestemme plantearterne, og det var ligeledes tilladt at tage plantematerialet med hjem til nærmere bestemmelse. Resultaterne af artsbestemmelserne skulle bruges til at undersøge den variation, der kan forekomme i forbindelse med artsbestemmelse samt en vurdering af, om forskelle i bestemmelsen kan påvirke den økologiske tilstandsvurdering med anvendelse af DVPI.

### 3 Resultater og diskussion

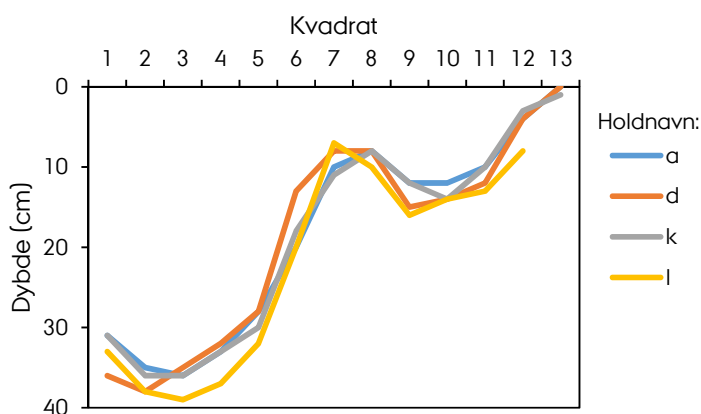
#### 3.1 Vegetationsdelen

Til vurdering af vegetationen blev TA V17 bilag 6.1 benyttet. Alle parametre i bilaget blev noteret for hvert af de i forvejen udlagte transekter. Ikke alle hold nåede alle de udlagte transekter. Det øverste skema i TA V17 bilag 6.2 (supplerende artsliste) blev vurderet sammen med vegetationsdelen i Kvindebæk.

##### 3.1.1 Dybde, bredde og hastighedstype

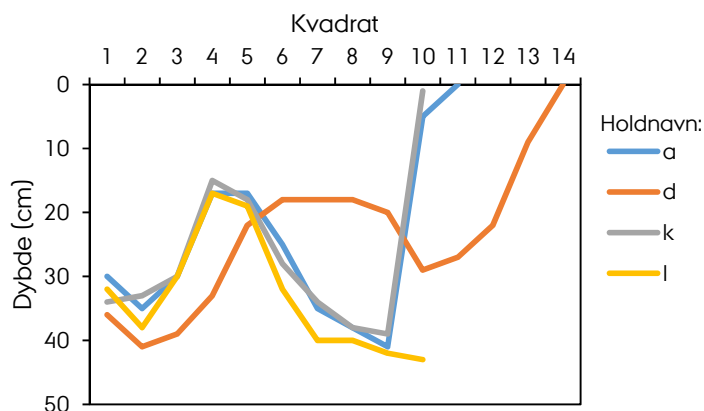
Overordnet set stemte deltagernes dybdemålinger overens, og der var ingen systematiske forskelle. For næsten alle transekter på de fire strækninger fulgtes kurverne ad med små udsving (figur 3). I et enkelt transekt var forskellen

**Figur 3.** Eksempel på overensstemmende dybdemålinger målt i kvadraterne i et transekt.



større (figur 4). Her var hold d's målinger forskellige fra de andre holds målinger. Endvidere var hold l's sidste kvadrat dybere beliggende end de andres. Uenigheden kan skyldes, at vandløbet mænderede lidt i dette transekt, hvilket kan have ledt til, at holdene udlagde kvadraterne på tværs af transektet forskelligt. Dette understøttedes af, at hold d havde flere kvadrater end hold a, k og l. Endvidere viste besvarelserne fra det eftersendte spørgeskema, at nogle hold udlagde transekterne vinkelret på strømmen, mens andre udlagde transekterne vinkelret på enten højre eller venstre brink og et enkelt hold udlagde transekterne således, at afstanden imellem de to brinker blev kortest.

**Figur 4.** Eksempel på uoverensstemmende dybdemålinger målt i kvadraterne i et transekt.



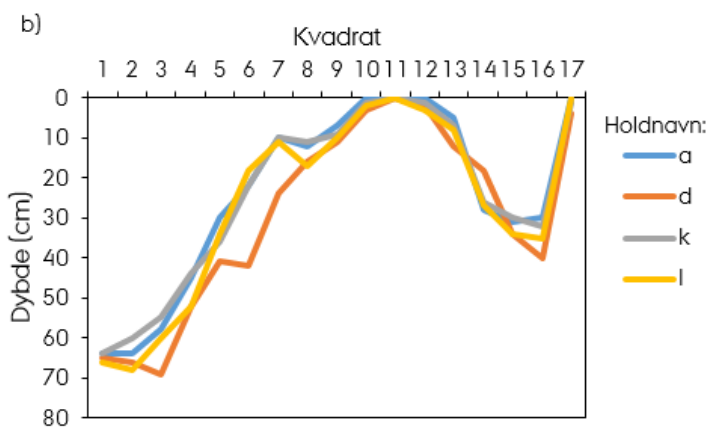
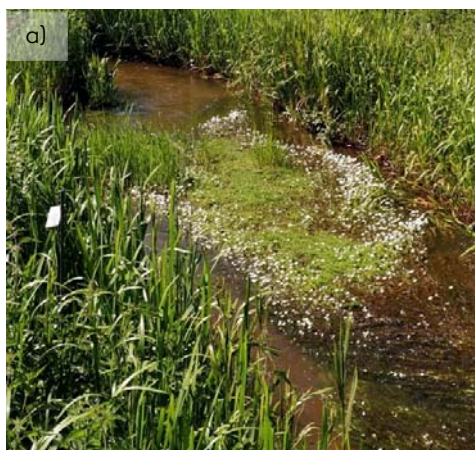


**Figur 5.** Mulig ø på strækning 3 i Kvindebæk (foto: Helena Kallestrup).



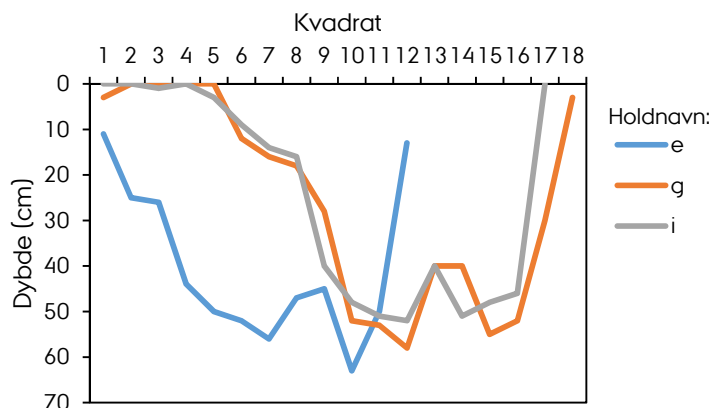
Som tidligere nævnt, var der (mulige) øer på hver strækning. Nogen steder var de tydelige (med rindende vand hele vejen rundt om), mens det andre steder kunne diskuteres, hvorvidt det var en ø eller brinken, der var vokset ud (lavt beliggende, fugtigt område med blankt vand nogle steder, som på figur 5). Den pågældende mulige ø på figur 5 blev ikke medtaget som en ø af deltagerne. I dette tilfælde er v-FDC enig i vurdering, da de få, små områder med blankt vand imellem brinken og "øen" ikke havde kontakt med vandløbet og desuden var helt stillestående. Et andet eksempel på en ø, hvor deltagerne og v-FDC begge medtog den som en sådan, ses på figur 6a-b. Her ses det, at der løb vand på begge sider af øen.

**Figur 6.** Billede af ø på strækning 1 i Kvindebæk (a) samt holdenes dybdemålinger (b) for det pågældende transekt (foto: Helena Kallestrup).



På strækning 2 var deltagerne ikke enige om, hvorvidt øen skulle medtages eller ej (figur 7). Som det fremgår af grafen, var passagen imellem øen og brinken hverken dyb eller bred. Dette er sandsynligvis grunden til, at det ene hold ikke medtog øen. Det vurderes dog, at der i dette tilfælde var tale om en ø. En nærmere beskrivelse af, hvad der bør medtages som øer, findes i konklusionsafsnittet.

Figur 7. Ø på strækning 2 i Kvindebæk.



Der var generel enighed om bredden af de undersøgte transekter holdene imellem (standardafvigelser på 0,023-0,55), og der var ingen systematiske forskelle. De små forskelle kan skyldes, hvorvidt deltagerne udlagde transekterne vinkelret på brinken (højre eller venstre) eller vinkelret på strømretningen, da dette ikke er tydeligt beskrevet i TA. Derudover kan det til tider være svært at vurdere, præcist hvor vandløbet starter og slutter, specielt ved lave brinker med meget bevoksning i vandløbskanten.

I overensstemmelse med de små forskelle i bredden, var der ligeledes ikke store forskelle på antallet af kvadrater pr. transekt holdene imellem. Nogle af forskellene kan skyldes, at de fleste af deltagerne medtog den sidste, uhele kvadrat (< 25 cm) som et kvadrat, mens få ikke gjorde. Dette diskuteres senere i notatet.

Strømrønde-bredden i transekterne viste heller ikke store udsving på trods af, at det kan være en meget subjektiv vurdering. Det bemærkes for både transektbredde og strømrønde-bredde, at størstedelen af deltagerne øjensynligt har afrundet til nærmeste "fem centimeter" – f.eks. noteret 0,75 cm i stedet for 0,73 cm. Dette giver god mening, da specielt strømrønde-bredden kan være svært at bestemme nøjagtigt på centimeteren.

Der var stor usikkerhed i deltagernes vurdering af den dominerende strømtype. Dette var gældende for grænsen imellem glidende/bølget strøm, bølget strøm/ubruds stående bølger og ubrudt/brudt stående bølger (bilag 6.3). Forskelle i vurdering af dominerende strømtype kan udover subjektivt forskellige meninger skyldes, at nogen så på hele vandløbets bredde, mens andre så på strømrønde-bredde. Ligeledes bedømte enkelte hold den dominerende strømtype imellem transekterne, mens størstedelen vurderede det i selve transektet.

### 3.1.2 Substrat

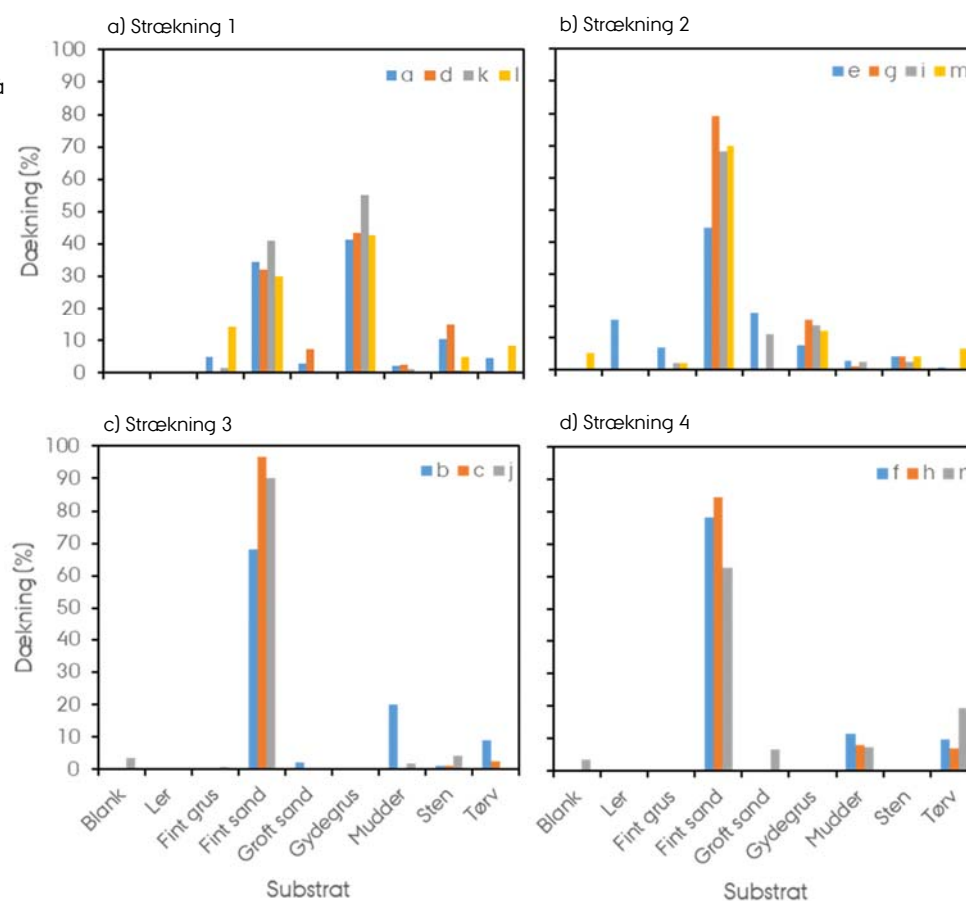
Der var overordnet set enighed om fordelingen af de dominerende substrater (figur 8a-d). Der var dog udsving holdene imellem for både dækningsgraden

af de dominerende og de lavfrekvente substrater. For strækning 1 kan en af forskellene skyldes, at nogle vurderede substratet til at være gydegrus, hvor andre vurderede substratet til at være sten eller fint grus (figur 8a). Ligeledes kan det ses for strækning 2, at der muligvis var uenigheder om opdelingen af fint/groft sand (figur 8b). På strækning 3 havde hold b angivet en stor del mudder i forhold til de andre hold, men havde derimod en mindre andel af fint sand (figur 8c). En mulig forklaring på dette kan være, at der kan have ligget et tyndt lag mudder/slam over sandet. Noget lignende kan være tilfældet for strækning 4, hvor hold n vurderede en højere dækning af tørv og en lavere dækning af fint sand end de andre hold (figur 8d). Igen kan det muligvis forklares ved et tyndt lag sand over tørv. Forskellene holdene imellem kan dog lige så vel skyldes, at holdene ikke nødvendigvis udlagde transekterne præcist ens – hvilket bekræftedes af den målte vandløbsbredde, antal undersøgte kvadrater samt besvarelserne af det eftersendte spørgeskema.

Tre af holdene havde i få kvadrater (enten ved start eller slut af transektet) ikke noteret substrater (figur 8b-d), hvilket er en fejl. Det vides dog ikke, hvorvidt fejlen er sket i felten eller ved indtastning af data. Endvidere havde enkelte af holdene noteret mere end tre substrater pr. kvadrat, hvilket strider imod TA, da en substrattype skal dække mindst 30 % af kvadratet.

Forskellene holdende i mellem for vurderingerne af substrat anses ikke for at give anledning til misvisende data.

**Figur 8.** Dækningsgrad af substrat beregnet på strækningsniveau for hvert hold.



### 3.1.3 Planterarter og -dækning

I bilag 6.4 ses dækningsgraderne af de fundne vandplanter for hvert hold. Der blev fundet en overvægt af terrestriske og amfibiske planter i forhold til ægte vandplanter, alger og mosser, da kun 15 ud af 67 fundne arter var ægte vandplanter/alger/mosser. Disse 15 arter var fordelt på syv forskellige slægter. Den lave andel af vandplanter skyldes, at enkelte arter af vandplanter dominerede på strækningerne. Dette bekræftes af figur a-d i bilag 6.4, hvor Vandranunkel-slægten ses som dominerende på specielt strækning 2-4. Derudover var brinkerne forholdsvis lave på alle fire strækninger, hvilket gav en stor overgangszone med plads til de flertallige amfibiske planterarter.

Som nævnt, var alle holdene enige om, at Vandranunkel-slægten var dominerende på alle fire strækninger i Kvindebæk. Det kan dog se ud til, at holdene ikke altid var enige om artsbestemmelsen af Vandranunkel (bilag 6.4, figur a, c og d). I nogle tilfælde skyldes det, at nogle hold stoppede bestemmelsen på slægtsniveau, mens andre bestemte til artsniveau. Artsbestemmelse af Vandranunkel kan være problematisk, da der skal bruges intakte blomster, modne frugter og/eller nektarier. Der var dog blomster tilstede på størstedelen af Vandranunkel, da interkalibreringen fandt sted, og det burde derfor være muligt, at bestemme til art.

Det er ligeledes gældende for slægterne Mynte, Sødgræs, Dueurt og Pindsvineknop, at nogle hold bestemte til art, mens andre hold stoppede ved slægtsniveau (bilag 6.4, figur a-d).

Ved tilstedeværelse af Vandstjerne, bestemte ingen af holdene planten til artsniveau, hvilket – ligesom for Vandranunkel – er acceptabelt, hvis der ikke findes blomster eller frugter.

Det er ikke muligt at vide, hvorvidt holdene artsbestemte den samme art til forskellige arter, eller om nogle hold har overset en eller flere arter. Det kan dog bemærkes, at der muligvis kan være uenighed omkring artsbestemmelse inden for nogle arter. Dette baseres på figur a-d i bilag 6.4, hvor holdene på f.eks. strækning 1 noterede sammenlignelige dækningsgrader for forskellige arter fra samme slægt, som kan forveksles med hinanden. Foruden Vandranunkel og Vandstjerne, kan dette være gældende for f.eks.: Kællingetand, Tusindblad, Pil og Forglemmigej. Særligt arter fra de tre sidstnævnte slægter kan være svære at adskille fra hinanden.

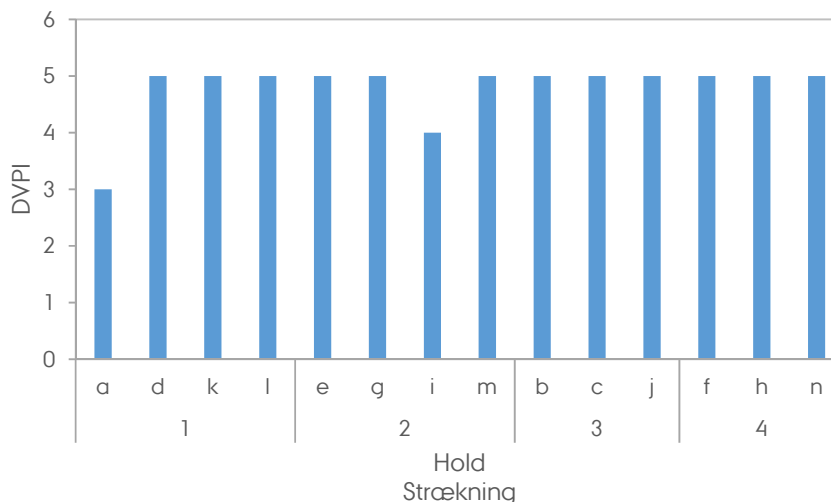
Der var varierende enighed om mængden af artstomme kvadrater, specielt resultaterne fra strækning 1 og 4 viste store forskelle. Dette antages at skyldes forskelle i udlæggelse af kvadraterne i transekterne, eller at nogle af holdene overså en lav dækningsgrad af en lille art, såsom Paddeleg.

Som en del af vurderingen af den økologiske tilstand i vandløb benyttes Dansk Vandløbsplante Indeks (DVPI). På baggrund af deltagernes transektundersøgelser, blev der beregnet -DVPI-værdier. Det er vigtigt at understrege, at disse værdier ikke kan benyttes til sammenligning med andre DVPI-værdier, da de undersøgte strækninger ikke nødvendigvis er 100 m.

Holdene på strækning 3 og 4 opnåede den samme DVPI (figur 9). På strækning 2 fik hold i en DVPI på 4, mens de resterende holds DVPI var 5 (figur 9). Årsagen til denne forskel er ikke entydig. For strækning 1 havde hold a, k og l en DVPI-værdi på 5, mens hold a havde en DVPI-værdi på hhv. 3. Den bereg-

nede EQR-værdi for hold a (0,49) ligger lige på grænsen til at rykke en tilstandsklasse op, de ligger dog stadig langt fra de resterende holds EQR (0,72-0,88). Den lavere DVPI-værdi kan muligvis skyldes et lavt antal fundne arter (seks arter) og en højere andel af artstomme kvadrater i forhold til de tre andre hold (bilag 6.4, figur a). Derudover nåede hold a ikke at undersøge lige så mange transekter, som de tre andre hold på strækningen.

**Figur 9.** DPVI beregnet for holdenes vegetationsregistreringer.

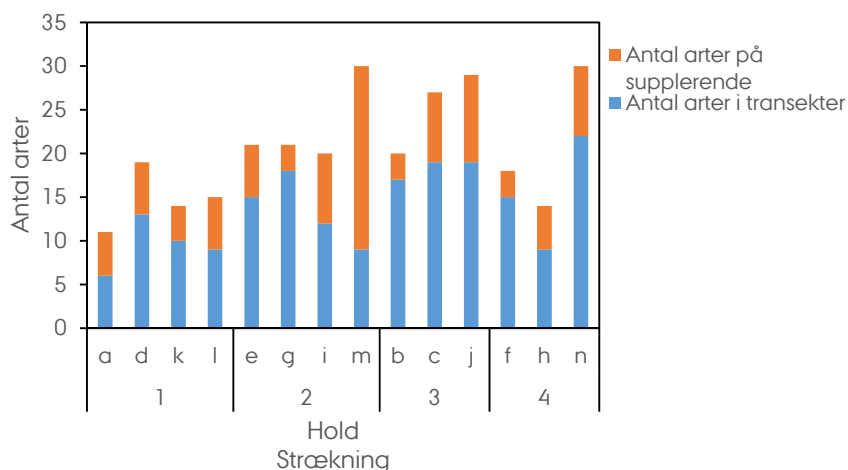


### 3.1.4 Supplerende artsliste

Listerne over supplerende arter for de fire strækninger i Kvindebæk rummer, ligesom for artslisterne for transekter, klart flest amfibiske og terrestriske arter, da kun to ud af i alt 60 arter/slægter var ægte vandplanter (bilag 6.5). Dette støtter altså op om, at kun få vandplantearter var dominerende, mens diversiteten af amfibiske planter blev hjulpet på vej af en bred overgangszone. Endvidere bekræfter det, at transekterne var repræsentative for strækningen.

Der var ingen systematiske forskelle imellem holdene, således at nogle hold fandt flere arter i både transekterne og på den supplerende artsliste end andre (figur 10). Ligeledes ses det ikke, at hvis et hold fandt mange arter i transekterne, fandt de få til den supplerende artsliste. I nogle tilfælde havde deltagerne registreret den samme art forskelligt, så nogen havde den i deres transekt, mens andre angav den på den supplerende liste. Der kan være flere forklaringer på dette. For det første, kan deltagerne have udlagt deres transekter forskelligt (vinkelret på brink eller strømrøtning) og således udlægge kvadraterne lidt forskudt af hinanden. For det andet, kan et lille individ af en art nogen gange blive overset i transekterne, mens den kan fylde mere et andet sted i vandløbet og dermed lettere bemærkes. Derudover var det ikke alle deltagerne, der nåede at undersøge alle transekterne. F.eks. nåede hold a og m at undersøge færre transekter end de andre hold på hhv. strækning 1 og 2. Dette kan muligvis forklare det lavere antal fundne arter (i transekterne) for disse to hold.

**Figur 10.** Antal fundne arter i transekter samt supplerende arter for hvert hold.



## 3.2 Beskygningsdelen

Til vurdering af beskygning blev TA V17 bilag 6.3 benyttet. Der blev noteret kompasretning, tæthed og gennemsnitlig højde af træer/buske, tilstedeværelse af høje urtebræmmer, samt om vandløbet var mere end 1,5 meter under terræn. På nær kompasretning blev parametrene vurderet for både højre og venstre bred.

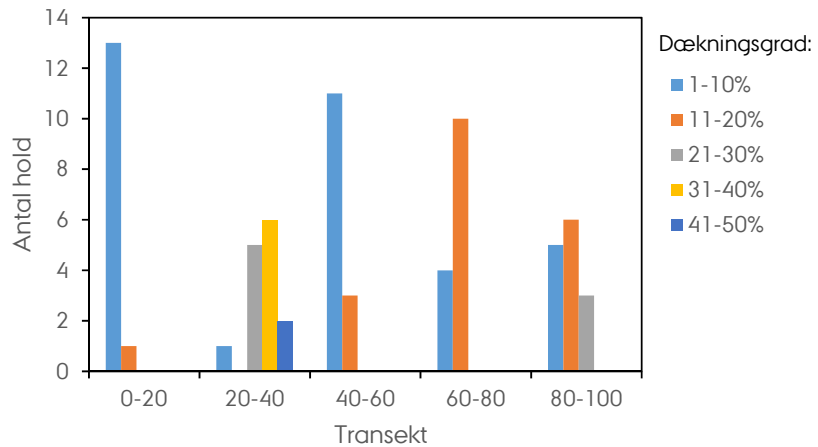
Det nederste skema i TA V17 bilag 6.2 (Plantedækningsgrad & forekomst af lammehaler/bakterie på strækningen) blev vurderet sammen med beskygningsdelen i Holtum Å.

### 3.2.1 Plantedækningsgrad og lammehaler/bakterier

Alle deltagerne var enige om, at der ikke var synlig forekomst af lammehaler eller bakterier på strækningen.

For tre af de fem faste transekter (0-20, 40-60 og 60-80) var deltagerne overvejende enige om vurderingen af plantedækningsgraden (figur 11). De deltagere, som ikke var enige med flertallet vurderede hhv. én kategori over for 0-20 og 40-60 og én kategori under for 60-80. Da kategorierne for plantedækningsgrad dækker over relativt små intervaller på 10 % hver, anses dette ikke for værende af betydning. For transekterne 20-40 og 80-100 var deltagerne mere uenige i deres vurderinger. For transekt 20-40 spændte vurderingerne fra kategori 1-5, dog med flest på 3-4 (figur 11). Forskellen for kategori 1 og 5 er betydelig og kan skyldes, at nogle hold har medtaget de amfibiske planter i bredzonen, mens andre ikke har. Det kan ligeledes være svært at vurdere præcis, hvor bredt vandløbet er, når der findes meget bevoksning i bredzonen og på brinken. Vurderingerne for transekt 80-100 er mere jævnt fordelt på kategori 1-3 (figur 11). Her kan spredningen af vurderingerne ligeledes skyldes bevoksning i bredzonen.

**Figur 11.** Deltagernes vurdering af plantedækningsgrad i Holtum Å. Dækningsgrad er angivet i intervaller svarende til de i TA beskrevne skalaværdier (for resterende intervaller se TA V17, bilag 6.2.6.



### 3.3 Kantvegetation (beskygning)

Alle hold var enige om, at strækningen i Holtum Å, hvor beskygningsdelen blev foretaget, ikke var nedsænket > 1,5 meter under terræn.

På figur 12 ses deltagerne vurdering af tætheden af træer og buske på de to bredder. Der ses mere eller mindre spredning i vurderingerne for alle transekterne på både højre og venstre bred, 0-2 meter og 2-10 meter fra vandkanten. For figur 12a og c, transekt 60-80, kan uenighed skyldes forskellig afgrænsning af de to zoner, således at nogle har medtaget evt. træer/buske i 0-2 meter zonen, mens andre hold har medtaget disse træer/buske i 2-10 meter zonen. Dette kunne spørgeskemabesvarelsenerne understøtte, da kun få af holdene benyttede udstyr til opmålingen af zonerne, det er dog ikke påkrævet i TA at benytte måleudstyr. Det samme gør sig muligvis gældende for figur 12b og d, transekt 60-80 samt 80-100. Derudover var TA'ens beskrivelse af skalaværdierne opdeling ikke fyldestgørende, da der er overlap imellem intervallerne (f.eks. skala 2 = 2-5 og skala 3 = 5-10).

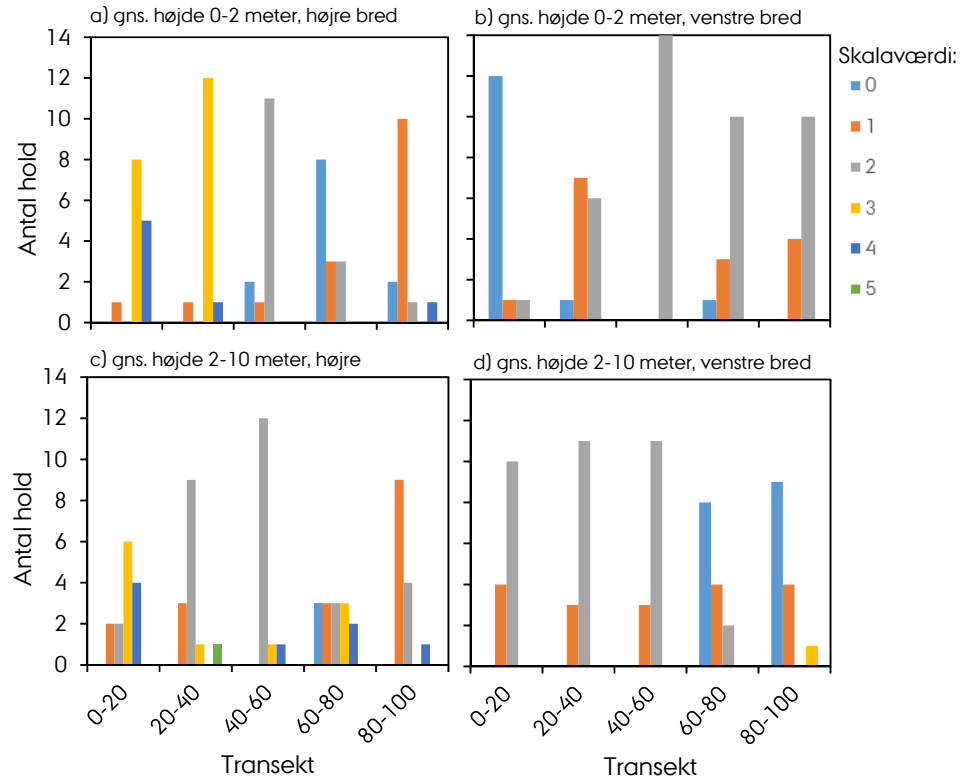
På figur 12a ses det, at spredningen er størst for transekt 80-100. Dette kan skyldes tilstedeværelsen af en stor mængde pil. Det blev i løbet af de to interkalibreringsdage løbende diskuteret, hvorvidt et "pilebuskads" skulle vurderes som en tæthed på 1-få individer eller som mange individer. Dette beskrives nærmere i et konklusionen. For de resterende transekter på højre bred i 0-2 meter zonen var flertallet enige om vurderingen af tæthed (figur 12a), om end der også for disse var en mindre spredning, som muligvis også skyldes tilstedeværelsen af pil, hindbær og andre krat-dannende arter.

Det samme mønster går igen på figur 12b-d, hvor der er stor spredning for nogen transekter – f.eks. transekt 20-40 (figur 12b-c), transekt 60-80 (figur 12c) og transekt 0-20 (figur 12d). Selvom lidt over halvdelen af deltagerne vurderede tætheden for den venstre bred i 2-10 meter zonen ens, var der stor spredning på vurderingen af den resterende halvdel. Dette kan skyldes, at deltagerne havde forskellige vurderinger af, hvor zonen startede og sluttede, da det som tidligere nævnt kunne være svært at se vandkanten for amfibiske planter.



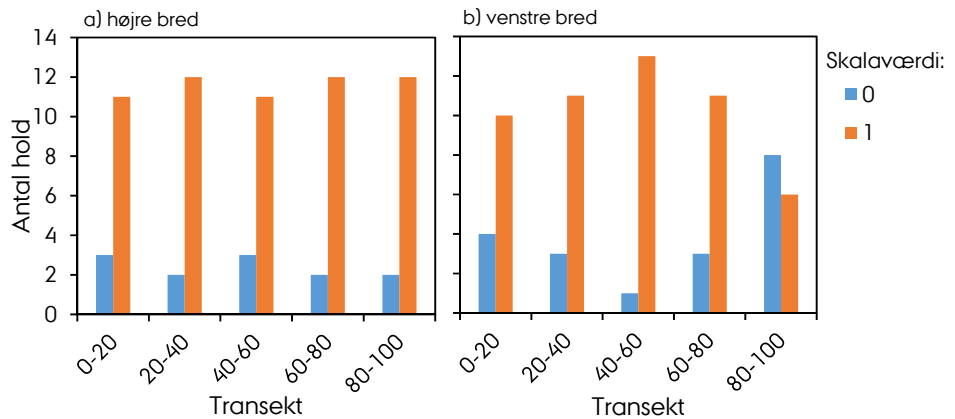


**Figur 13.** Deltagernes vurdering af gennemsnitlig højde af brinkvegetation i 0-2 meter og 2-10 meter fra hhv. højre og venstre vandløbskant. Gns. højde er angivet i kategorierne: 0: manglende angivelse, 1: <2m, 2: 2-5m, 3: 5-10m, 4: 10-20m, 5: >20m.



Flertallet af deltagerne var enige i vurderingen af tilstedeværelse af høje urtebræmmer (figur 14). Dog var der stor uenighed (næsten 50/50) omkring transekt 80-100 på venstre bred. Dette kan enten skyldes, at urtebræmmens højde var lige omkring skillelinjen på 1 meter. Alternativt kan det skyldes, at nogle hold vurderede beplantningen som urtebræmme, mens andre medtog det i tætheden af buskads/træer.

**Figur 14.** Deltagernes vurdering af tilstedeværelse af høje urtebræmmer for hhv. højre og venstre bred. 0: ikke tilstede, 1: tilstede.



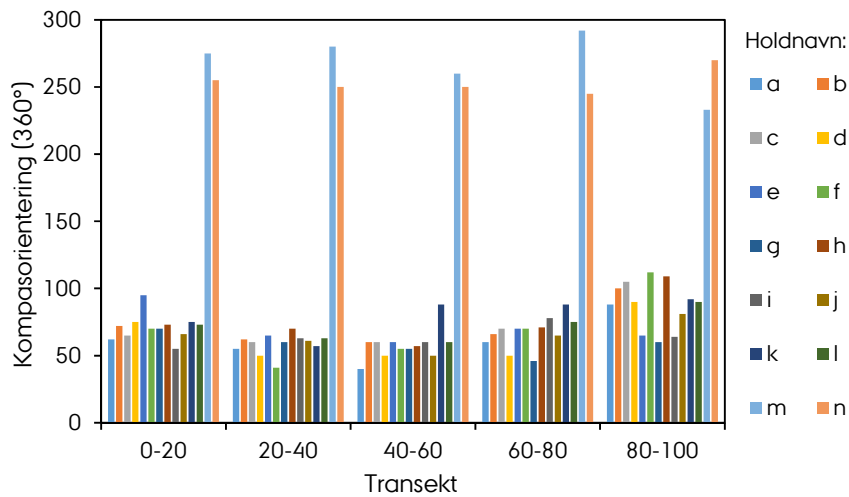
### 3.3.1 Kompas

Generelt viste resultatet af kompasmålingerne af vandløbets retning, at der var stor usikkerhed i data. Dette ses på figur 15 og på de høje standardafvigelser (bilag 6.6). Størstedelen af deltagerne var enige om størrelsesordenen på kompasretningen, om end der var udsving på omkring 30-50°.

To af holdene – hold n og m – havde vendt kompasset i nedstrøms retning i stedet for i den korrekte opstrøms retning. Dette ses ved, at gradangivelsen for de to hold var omkring 180° større end de resterende holds. Der blev derfor lavet gennemsnit og standardafvigelser eksklusiv de to hold, da det skævvred data betragteligt.

Det var ikke overraskende, at usikkerheden var høj for disse data, da det kan være svært – næsten umuligt – at vurdere et mæanderende vandløbs retning. Ydermere beskriver TA ikke tydeligt, hvor i de faste transekter, man skal befinde sig ved kompasopmåling. Det var derfor forskelligt, hvorvidt prøvetager stod nede i vandløbet eller på en af bredderne, hvilket blev understøttet af deltagernes spørgeskemabesvarelser.

**Figur 15.** Deltagernes kompasopmålinger foretaget på beskygningsdelen i Holtum Å.



### 3.4 Planteidentifikation

Der var generelt enighed om artsbestemmelsen af de 13 udleverede planter. For 10 af arterne var bestemmelsen enstemmig, det drejede sig om følgende arter:

- Kruset vandaks
- Almindelig vandpest
- Svømmende vandaks
- Bittersød natskygge
- Sideskærm
- Gul åkande
- Rust-vandaks
- Hjertebladet vandaks
- Vandskræppe
- Brudelys

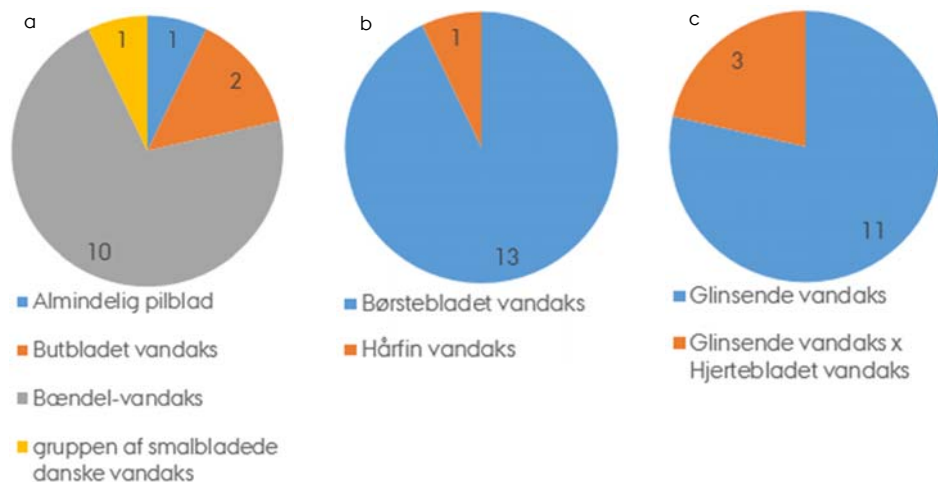
De resterende tre arter – Bændel-vandaks (plante nr. 5), Børstebladet vandaks (plante nr. 7) og Glinsende vandaks (plante nr. 12) – var der forskellige bud på, dog var størstedelen stadig enige om artsbestemmelsen, se figur 16a-c.

Som det ses af ovenstående liste og figur 16 var der medtaget flere Vandaksarter, hvorimod der hverken var medtaget Vandstjerner eller Vandranunkler. Dette var der flere grunde til. For det første, var der Vandranunkel til stede på strækningerne. Derudover krævede artsbestemmelse af Vandaks ikke in-

divider med blomst eller frugt. Dog kan Vandaksslægten stadig volde problemer, som det også ses på figur 16, da nogle af kendetegnene kan være nedbrudt eller minde om hinanden – dette specielt ved hybridiserende arter.

En anden årsag til, at der blev medtaget flere Vandaksarter, var, at dette er den mest mangfoldige slægt af ægte vandplanter i Danmark (Johnsen et al. 2020). Dog findes der få meget udbredte arter, mens de resterende Vandaksarter er blevet sjældne.

**Figur 16.** Fordeling af artsbestemmelser for hhv. planteart nr. 5 (a), 7 (b) og 12 (c).



Korrekt artsbestemmelse er vigtigt for at give så godt et udgangspunkt som muligt for DVPI-beregningen, samt den øvrige anvendelse af data. De bestemmelser, der faldt uden for flertallet (figur 16), anses ikke for at være problematiske for nogen af de tre arter, da langt størstedelen af deltagerne var enige om bestemmelserne, og alle på nær en deltager endte i den rigtige slægt.

## 4 Konklusion og anbefalinger

### 4.1 Vegetationsdelen

#### 4.1.1 Supplerende fysiske parametre

Deltagernes dybdemålinger gav ikke grund til megen diskussion. Dog blev der på interkalibreringsdagene nævnt en mulig problemstilling vedrørende brinkbevoksning, der voksede ud over vandløbet og dannede et tæppe nær vandoverfladen. Her målte nogen dybde og substrat under rodtæppet (altså stak de målestokken ned igennem rodlaget), mens andre målte dybde og substrat ved rodtæppet. Dette kan selvsagt give store forskelle i data. Hvis rodtæppet er for tykt og sammenhængende til at måle dybde ned igennem, anbefales det at måle dybde og substrat inde under rodtæppet som ved underskårne brinker. Dette beskrives i TA.

Der var overordnet enighed om definitionen af en ø i vandløb. Dog bør dette uddybes i TA, selvom det kan være svært at give en beskrivelse, der er ramrende for alle tilfælde. På interkalibreringsdagene blev det ydermere diskuteret, hvorvidt nedfaldne brinker bør medtages som en ø eller ej, da det kan medføre en øget tilstedeværelse af terrestriske planter. Som udgangspunkt bør et hvert tørt område med rindende vandløbsvand omkring medtages som en ø, lige gyldig om ophavet er en nedfalden brink, sedimentering i et vandplantebed eller andet. Dette skal ligeledes uddybes i TA.

Selvom data ikke viser store udsving i transekt- og strømrønde bredde, blev det flere gange diskuteret, hvordan transekterne skulle udlægges – hvilket i nogle tilfælde kan have stor betydning for bredden af transektet. I et lige, nedgravet vandløb, vil strømrønde og de to brinker ofte være parallelle, og dermed vil udlægning af transektet være lige til. Ved et mæandrerende vandløb kan måden, hvorpå transektet udlægges, derimod få stor betydning for opmålingen. Det anbefales, at transekter udlægges således, at afstanden imellem de to brinker bliver kortest. Dog bør de faste transekter (0, 20, 40, 60, 80, 100 m) fortsat udlægges så ens som muligt ved hver undersøgelse. Dette skal tydeliggøres i TA. Som tidligere nævnt kan det ligeledes være meningsfuldt at afrunde den målte værdi for transekt- og strømrønde bredden til nærmeste hele "fem centimeter", da det kan være svært at bedømme bredden præcist. Derudover blev der på interkalibreringsdage diskuteret, hvorvidt målinger skal stoppe ved den udhængende "spids" af en underskåren brink eller fortsætte ind under en sådan. Ved forekomst af underskårne brinker, skal man fortsætte kvadratopmålingerne af planter, substrat og støtteparametre ind under brinken, så man medtager hele den vanddækkede bredde – dermed medtages stykket under brinken også i vandløbets bredde. Dette skal tydeliggøres i TA.

Vurderingerne af den dominerende strømtype var ikke enstemmig. Dette var ikke overraskende, da det er et relativt subjektivt mål. Ydermere er beskrivelsen i TA af vurdering af den dominerende strømtype ikke tydelig. Det bør derfor tydeliggøres i TA, for at vurderingen af den dominerende strømtype sker i strømrønden. Det bør også tydeliggøres, at vurderingen skal ske i selve transektet og ikke imellem transekterne. Endvidere kan det overvejes, om billedeksemplerne i TA V17 bilag 6.5 skal opdateres.

Selvom dækning af substrat ikke har direkte indvirkning på DVPI-beregningerne, benyttes disse data bl.a. til rådgivnings- og forskningsprojekter. Det anbefales derfor, at der ensrettes med TA V05 (Wiberg-Larsen and Kronvang 2016), hvori det er beskrevet, at mudder skal have en tykkelse for > 20 mm for at tælle, ellers noteres det underliggende substrat.

#### **4.1.2 Planterarter, -dækning samt supplerende artsliste**

Selvom det kan være svært at vide, hvorvidt der er sket fejl ved bestemmelse af planterarter og deres dækningsgrader i transekterne, vurderes det, at der er forskelle i deltagernes bestemmelsesniveau og antal identificerede arter. Selvom disse forskelle ikke altid viser sig i DVPI-værdien, anses det for problematisk, at antallet af fundne arter på f.eks. strækning 4 kan variere imellem 14-30 (sum af arter fundet i transekter og supplerende arter). Data for strækning 1, hvor DVPI-værdien varierer 3-5, er også med til at understrege vigtigheden af at finde alle tilstedeværende arter og bestemme disse til artsniveau. Det kan diskuteres, hvorvidt beskrivelsen af identifikationsniveau skal opdateres og tydeliggøres. Dette gælder blandt andet for terrestriske arter, som i nogle tilfælde kan have ringe betydning for beskrivelse af vandløbets tilstand. Hermed tænkes, at f.eks. græsarter – som kan være tidskrævende at bestemme – ikke nødvendigvis har lige så stor forklaringsværdi som sødgræsarter. Det er dog vigtigt at understrege, at selvom en art/slægt ikke har stor betydning for udregningen af DVPI, er det stadig værdifulde data, som benyttes i andre sammenhænge, herunder forskningsprojekter og myndighedsrådgivning. Det anbefales derfor, at konsulenter og medarbejdere ved Miljøstyrelsens enheder, som udfører planteundersøgelser jf. TA V17, certificeres for yderligere at ensrette identifikationen af planterarter.

En anden problemstilling, der blev sat fokus på igennem evaluering både på interkalibreringsdagene samt i det eftersendte spørgeskema, er noteringen af det sidste "uhele" kvadrat i transekterne. Det nævnte kvadrat er det stykke, der er tilbage af transektet, når der ikke er plads til flere kvadrater á 25 cm bredde, men der stadig er et vanddækket stykke ind til brinken. Næsten alle deltagere noterede det sidste uhele kvadrat på lige fod med de resterende kvadrater, altså vurderede de plante- og substratdækning mm. som for et 25x25 cm kvadrat. Dette kan være problematisk, da det på nuværende tidspunkt i ODA ikke er muligt at se bredden for det sidste kvadrat, og det derfor medregnes på lige fod med de resterende kvadrater ved udregning af DVPI. Selvom der kun er tale om et enkelt kvadrat for hvert transekt, kan dette have betydning i specielt smalle vandløb, hvor der udføres mange transekter. Der arbejdes derfor videre på en mulighed for at overføre det sidste kvadrats bredde til ODA.

## **4.2 Beskygningsdelen**

### **4.2.1 Plantedækningsgrad, lammehaler/bakterier**

Den totale plantedækningsgrad og vurdering af lammehaler/bakterier gav overordnet set ikke anledning til diskussion, da deltagernes vurderinger var ens eller tilnærmelsesvis ens. Dog var der store uenigheder omkring vurdering af plantedækningsgrad for et enkelt af transekterne. Det kan derfor overvejes at tydeliggøre i TA, hvorvidt amfibiske planter i bredzonen medtages i vurderingen.

Vurderingerne af nedsænkning af vandløbet under terræn skabte ikke grund til ændringer i TA.

#### 4.2.2 Kantvegetation og kompasretning

Vurderingen af beskygning gav anledning til mange spørgsmål og diskussioner på interkalibreringsdagene, hvilket også afspejledes i deltagerne data. Der var flere problematikker, som kan forklare deltagerne uoverensstemmelser. De fastsatte intervaller for tæthed og højde er overlappende skalaværdierne imellem. Samtidig vurderes højde og tæthed på øjemål. Tilsammen kan dette give den usikkerhed, som ses i data. Endvidere var flere af deltagerne i tvivl om, hvorvidt benævnelserne "høje urtebræmmer" henviste til naturtypen (6430 Bræmmer med høje urter langs vandløb). Dette er dog ikke tilfældet, og ordvalget bør ændres i TA.

En anden gennemgående problematik kan være inddelingen af zonerne 0-2 meter og 2-10 meter fra vandløbets kant ved vurdering af kantvegetationens tæthed og højde. I TA står ikke beskrevet, hvorvidt man skal bruge måleudstyr til at bedømme afgrænsningen af disse zoner. Det anbefales, at der i TA indskrives en bemærkning om, at det kan være hensigtsmæssigt at lave enkelte stikmålinger langs vandløbet, for at få en mere præcis inddeling.

Størstedelen af deltagerne rejste spørgsmålstejn ved, hvordan de skulle forholde sig til vurderingen af tæthed ved tilstedeværelse af busklignende træer som f.eks. pil. Da der for nuværende ikke er en definition af "tæthed", kan det være svært at beskrive, hvordan denne vurderes præcis. Med tanke på den videre brug af data fra bilag 6.3, kan det dog siges, at en stor "busk" af pil sandsynligvis skygger mere end et enkelt træ, og det vil derfor kunne skævvride virkeligheden, hvis de begge noteres som tæthed 1.

Målinger af kompasretning gav også anledning til uenigheder. Trods manglende beskrivelse af proceduren i TA, udførte de fleste af deltagerne opmålingen nede fra vandløbet. Der var dog alligevel store udsving i resultaterne. Hvis kompasretning fortsat skal være en del af beskygningsvurderingen, bør proceduren beskrives nærmere.

Med tanke på de mange udfordringer og problematikker, der blev sat fokus på i løbet af interkalibreringsdagene og i den efterfølgende databehandling, anbefales en gennemgående revidering af bilag 6.3 i TA V17.

#### 4.3 Planteidentifikation

Resultaterne af delopgaven med planteidentifikation af de udleverede plantearter var for størstedelen tilfredsstillende. Som nævnt tidligere, vurderes niveauet for artsbestemmelse af vandplanter i denne delopgave som udmærket, da de fleste planter blev bestemt til den samme art af alle hold. Hvor artsbestemmelsen ikke var enstemmig, kom langt størstedelen af deltagerne frem til det samme.

#### 4.4 Opsummering

Generelt var resultaterne af interkalibreringen tilfredsstillende i forhold til forståelse af TA og ensartet udførelse af undersøgelsen. Der var dog væsentlige kritikpunkter ift. både identifikationsniveau samt antal identificerede arter for vegetationsdelen og til beskygningsdelen (bilag 6.3 i TA V17). Dette kunne

forbedres ved at lave et certificeringssystem for medarbejdere ved Miljøstyrelsens enheder samt konsulentfirmaer, som udfører undersøgelser af planter i vandløb. Det er imidlertid op til Miljøstyrelsen at vurdere, om dette er ønskeligt eller nødvendigt. Derudover var der følgende punkter, som bør tydeliggøres i næste version af TA.

Opsummering af anbefalinger til redigering af TA V17:

- Dybdemålinger mm. ved "rodtæppe" i vandløbet
- Hvad bør medtages som en ø
- Udlægning af transekter på tværs af vandløbet
- Afrunding af transekt- og strømrendebredde til nærmeste "fem centimeter"
- Tydeliggør beskrivelse af opmålinger ved underskårne brinker
- Ændring af vurdering af dominerende strømtype
- Tydeliggør vurdering af substrat ved tyndt, overliggende lag af fint substrat
- Tydeliggør beskrivelse af identifikationsniveau samt grundighed i undersøgelsen
- Præcisering af undersøgelser i det sidste "uhele" kvadrat på lige fod med de andre "hele" kvadrater
- Ændring af "høje urtebræmmer" til andet ordvalg (bilag 6.3)
- Opmåling af vegetationszoner ved vurdering af beskygning (bilag 6.3)
- Gennemgående revidering af bilag 6.3 til vurdering af beskygning

## 5 Referencer

Johnsen, Trine J. et al. 2020. "Vandaks i Genoprettede Danske Vandløb." *Vand&Jord* 27(41): 21-24.

Wiberg-Larsen, Peter, and Annette Baattrup-Pedersen. 2019. "Vandplanter" i *Vandløb*.

Wiberg-Larsen, Peter, and Brian Kronvang. 2016. *Dansk Fysisk Indeks - DFI*.



## 6 Bilag

### 6.1 Deltagerliste

Dato	Navn(e)	Firma/Enhed
24-06-20	Katrine Hansen Lemming & Jan Grandahl	Miljøstyrelsen Midtjylland
24-06-20	Torben Adolfsen & Heine Glüsing	Miljøstyrelsen Midtjylland
24-06-20	Aase Rodkjær & Hans-Erik Jensen	Miljøstyrelsen Østjylland
24-06-20	Inge Graves Christensen & Lisbeth Nielsen	Miljøstyrelsen Østjylland
24-06-20	Michael Hammerstrøm & Anne Boisen Petersen	Miljøstyrelsen Syddjylland
24-06-20	Kasper Bjerre & Sidsel Langhein-Winther	Miljøstyrelsen Syddjylland
24-06-20	Frank Gert Larsen	Miljøstyrelsen Fyn
24-06-20	Björg Graves Hvidt	Naturfocus/Bio Matters
25-06-20	Lars Bille Hansen & Rasmus Juel	Miljøstyrelsen Nordjylland
25-06-20	Lars Christian Adrados & Sabine Stosiek	Amphi Consult
25-06-20	Lene Thomsen & Thorild Vrang Bennett	HabitatVision
25-06-20	Eigil Plöger & Orla Bjørneskov	AGLAJA
25-06-20	Jesper Rauff Schultz & Michael Jensen	Miljøstyrelsen Sjælland
25-06-20	Mikkel Stener Petersen & Maria Risom Lund	Fiskeøkologisk Laboratorium

## 6.2 Strækninginformation

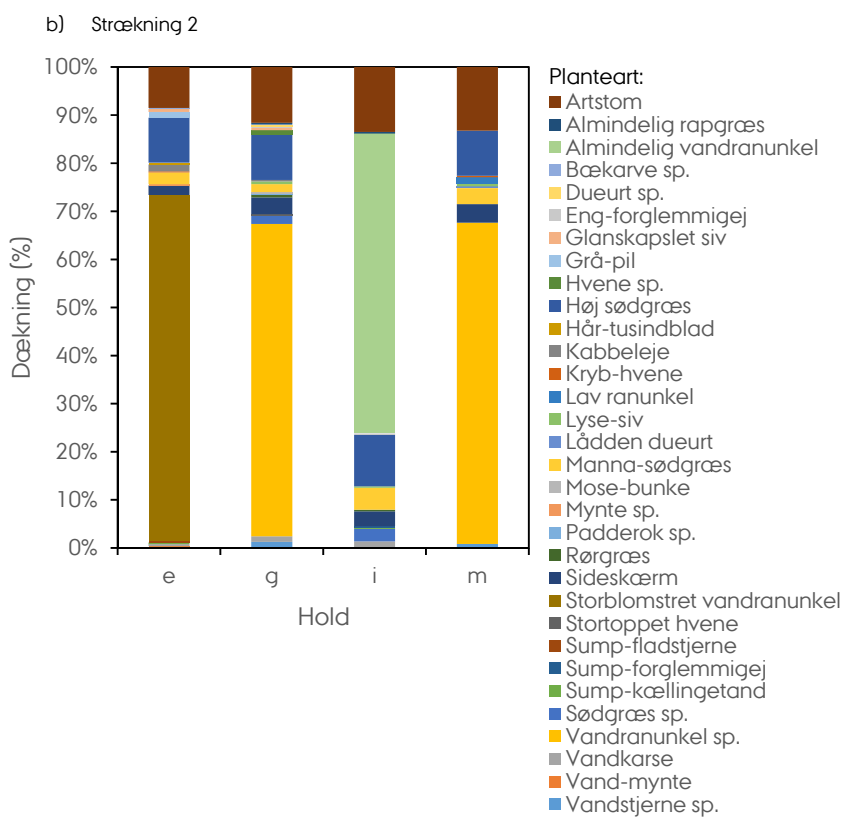
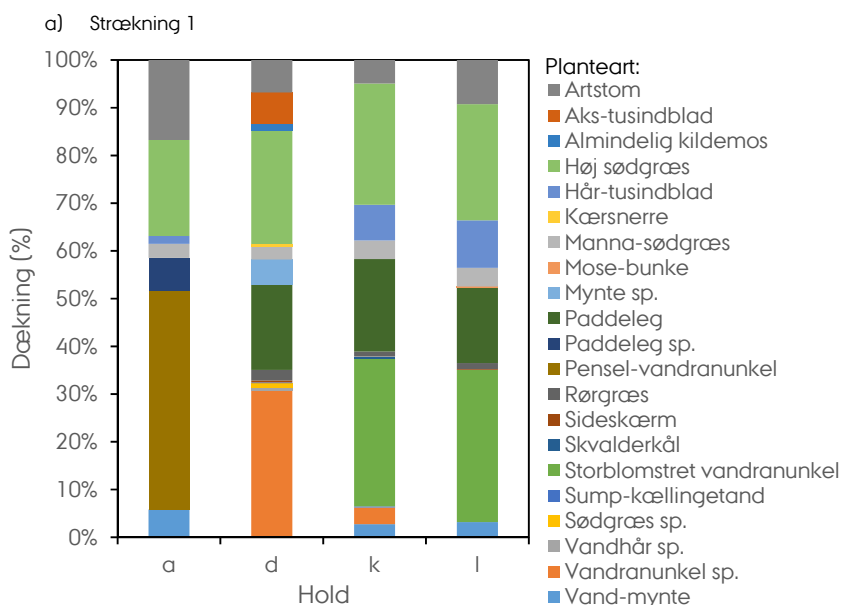
Undersøgelsestype	Vandløb, Strækningnr.	Antal hold på strækningen	Antal transekter
Vegetation	Kvindebæk, 1	4	12
Vegetation	Kvindebæk, 2	4	8
Vegetation	Kvindebæk, 3	3	10
Vegetation	Kvindebæk, 4	3	11
Beskygning	Holtum Å	14	5

### 6.3 Deltagernes vurdering af dominerende strømtype

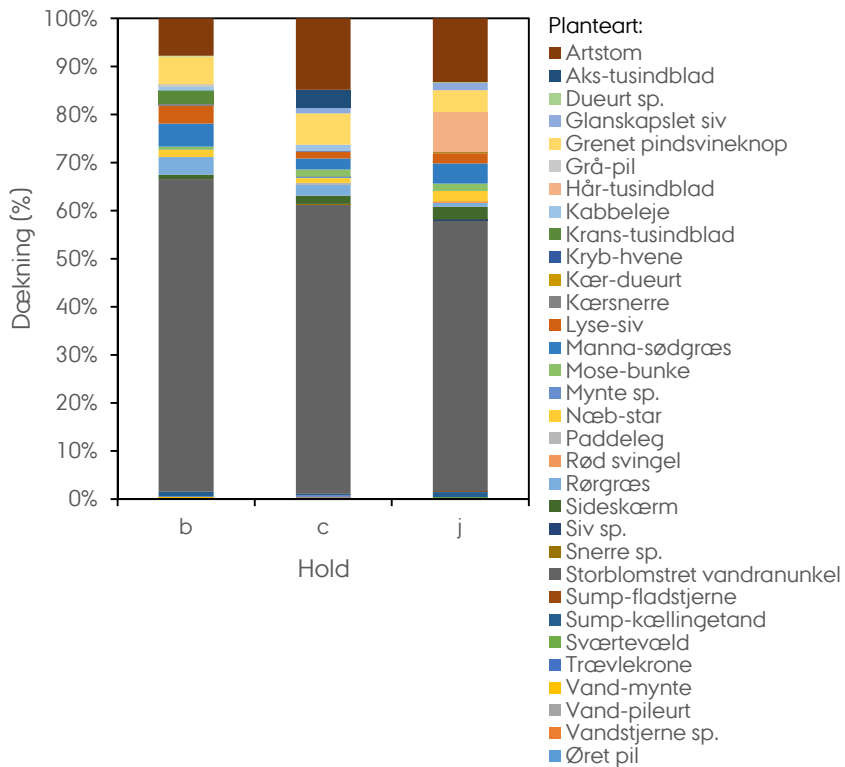
**Tabel.** Fordeling af holdenes vurdering af den dominerende strømtype. Værdien angiver an-

Strækning	Transektnr.	Glidende strøm	Bølget strøm	Ubrudt stående bølger	Brudt stående bølger	
1	1		3			
	2		2	1		
	3		3			
	4		1	2		
	5		4			
	6			4		
	7		2	2		
	8		4			
	9			4		
	10			1	3	
	11				2	2
	12				2	2
2	1		3			
	2		3			
	3		3			
	4	3				
	5	3	1			
	6		3	1		
	7		4			
	8		3	1		
3	1		1			
	2		1			
	3	1	1			
	4	1	1			
	5	2	1			
	6		2	1		
	7		1	1	1	
	8		2	1		
	9		2	1		
	10	1	2			
4	5	1	1			
	6	2	1			
	7		1	2		
	8	1	2			
	9		2	1		
	10		2	1		
	11		1	2		

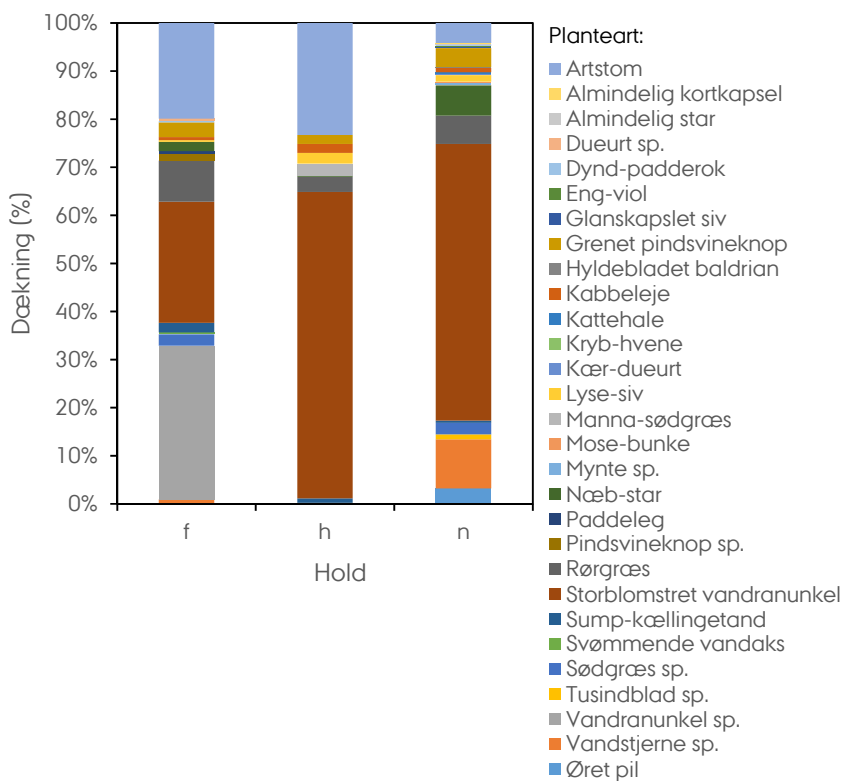
## 6.4 Dækningsgrad af fundne vandplanter



d) Strækning 3



c) Strækning 4



## 6.5 Supplerende artslister

Planteart	Strækning 1				Strækning 2				Strækning 3			Strækning 4		
	a	d	k	l	e	g	i	m	b	c	j	f	h	n
Ager-padderok							1	1						
Almindelig kællingetand				1										
Almindelig skebladsmos											1			
Almindelig skjolddrager									1	1				
Almindelig star									1	1				
Almindelig syre					1				1		1			1
Bidende pileurt												1		
Brøndkarse sp.					1			1						
Brøndsel sp.									1					
Dueurt sp.					1	1			1				1	1
Dunet dueurt														1
Dynd-padderok													1	
Eng-forglemmigej				1				1						
Eng-kabbeleje	1	1	1	1			1	1						
Enkelt pindsvineknop											1			
Fløjlsgræs								1						
Forglemmigej sp.									1					
Glanskapslet siv							1		1			1		
Grenet pindsvineknop								1						
Grå-pil						1		1						
Guldkarse sp.											1			
Hyldebladet baldrian								1						
Kragefod													1	1
Krybende baldrian					1									
Krybende kabbeleje										1				
Krybende læbeløs		1	1											
Kær-dueurt								1						
Kær-galtetand														1
Kær-snerre										1				1
Kær-tidsel														1
Lund-padderok				1										
Lysesiv				1										
Lådden dueurt	1	1	1	1										
Manna sødgræs												1		
Mosebunke							1	1					1	
Mynte sp.						1	1	1						
Nyse-røllike										1	1			
Paddeleg								1						
Pilebladet spiræa									1					
Ris-dueurt		1						1						
Rørgræs	1				1	1	1							
Sideskærm		1												
Skræppe sp.									1					
Skvalderkål		1												
Spiræa sp.									1					

Stor nælde				1		
Storblomstret vandranunkel				1		
Sump-fladstjerne						1
Sump-forglemmigej	1	1	1	1		
Sump-kællingetand			1	1		
Trævelekroner					1	
Tykbladet ærenpris	1					
Vandkarse				1		
Vand-mynte				1		1
Vand-snerre				1		
Vandstjerne sp.				1		

---

## 6.6 Gennemsnit og standardafvigelse for kompasretning

**Tabel.** Gennemsnit og standardafvigelse for kompasretning ekskl. hold n og m.

Transekt	Gennemsnit	Standardafvigelse
0-20	70.92°	9.21
20-40	58.92°	7.24
40-60	57.92°	10.77
60-80	67.42°	11.00
80-100	88.00°	16.86