

# Interkalibrering

Planteundersøgelser i søer

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 12. december 2013

Forfatter  
Liselotte Sander Johansson

Institut for Bioscience

Rekvirent:  
Naturstyrelsen  
Antal sider: 37

Faglig kommentering:  
Torben Linding Lauridsen, Institut for Bioscience

Kvalitetssikring, centret:  
Susanne Boutrup



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk>

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>4</b>
2.1	Prøvetagningssteder	4
2.2	Procedure	4
<b>3</b>	<b>Resultater og diskussion</b>	<b>6</b>
3.1	Plantedækning og -højde i forsøgskar	6
3.2	Transektundersøgelser i Knud Sø	9
<b>4</b>	<b>Konklusion</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>20</b>
	Bilag 1 Artsspecifik dækningsgrad, transektundersøgelser	21
	Bilag 2 Artsspecifik plantehøjde, transektundersøgelser	29

# 1 Indledning

I det nationale overvågningsprogram af vandmiljøet og naturen (NOVANA) indgår undersøgelser af planter i søer. Undersøgelserne foregår i søer, der er omfattet af kontrolovervågningen og i den operationelle overvågning og foretages af ansatte i Naturstyrelsens lokale enheder eller af konsulentfirmaer.

Med henblik på at sikre kvaliteten og sammenligneligheden af den del af NOVANA overvågningen, som foregår i felten, foretages der interkalibrering af dette arbejde. Dette har betydning for kvaliteten af de resultater, som feltarbejdet danner grundlag for. Derudover skal det sikres, at der er fælles forståelse af indholdet i de tekniske anvisninger, således at feltarbejdet bliver udført på samme måde og resultaterne sammenlignelige. Endvidere er der ved interkalibreringsmødet mulighed for at afdække eventuelle uensigtsmæssigheder i de tekniske anvisninger. Ved gennemførelse af interkalibreringer vil der foregå diskussioner og drøftelser, som vil bidrage til overvejelser i forbindelse med kommende revisioner af overvågningsprogrammet.

Dette notat bygger på resultater opnået ved interkalibrering af planteundersøgelser afholdt af Aarhus Universitet, DCE/Institut for Bioscience, Silkeborg d. 3-4. juni 2013. Undersøgelserne blev foretaget i Knud Sø, beliggende ved Ry samt i forsøgskar i Lemming Forsøgsanlæg, Lemming i Midtjylland. Repræsentanter fra alle syv lokale enheder i Naturstyrelsen samt seks konsulentfirmaer deltog i interkalibreringsmødet.

## 2 Metode

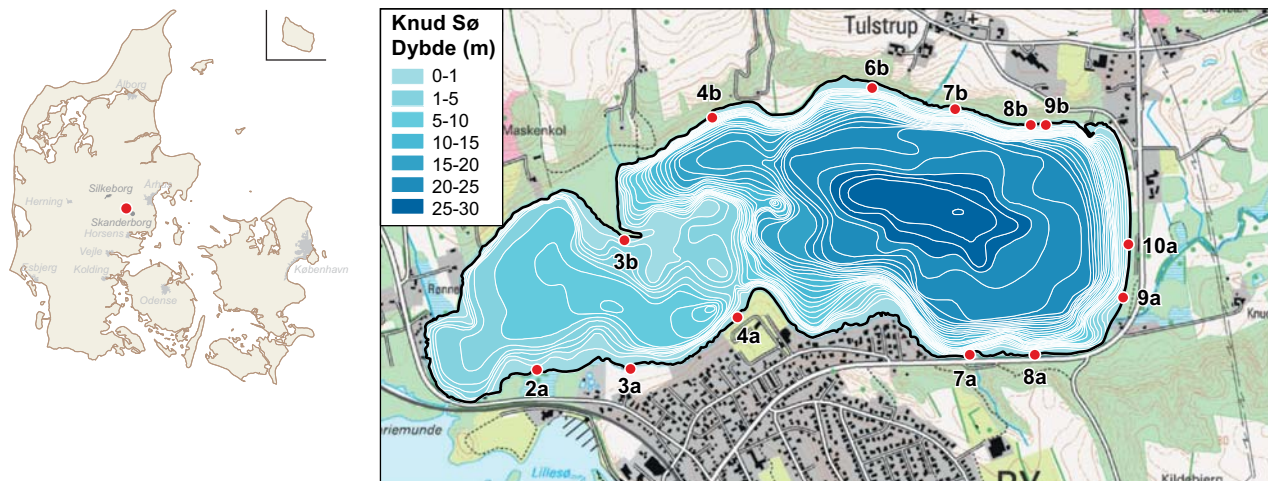
### 2.1 Prøvetagningssteder

#### 2.1.1 Forsøgskar

Der blev målt dækningsgrad og plantehøjde i otte forskellige forsøgskar placeret i Lemming Forsøgsanlæg ved Lemming i Midtjylland. Karrene er runde,  $\varnothing$ : 1,9 m og vanddybden er ca. 1 m. Ved anvendelse af disse kar får man et præcist defineret undersøgelsespunkt og dermed et præcist sammenligningsgrundlag for de enkelte deltageres resultater af målingerne.

#### 2.1.2 Knud Sø

Der blev foretaget transektundersøgelser i Knud Sø (figur 2.1), som er en del af Gudenåsystemet. Søens areal udgør ca. 195 ha, middeldybden er 13,4 m (maxdybde 28 m) og søen kan betegnes som ret næringsfattig (ca. 0,01 mg total-fosfor/l i sommerperioden 2010). Der var i forbindelse med interkalibreringen udlagt 13 transekter (figur 2.1), hvert med 4-6 afmærkede punkter. Transekter og punkter var udlagt således, at så mange forskellige vanddybder, bundtyper, plantetyper m.m. blev repræsenteret. Udlægning af transekter og punkter fulgte altså ikke anvisningerne i TAS04 - Planteundersøgelse i Søer (TA S04). Undersøgelsen af det enkelte transekt er dog sammenlignelige med undersøgelserne, der beskrives i TA S04, som kan ses på [http://bios.au.dk/fileadmin/Resources/DMU/Om%20DMU/fevo/Fagdatacenter/Teknisk\\_anvisning\\_S04\\_Makrofyter\\_endelig.pdf](http://bios.au.dk/fileadmin/Resources/DMU/Om%20DMU/fevo/Fagdatacenter/Teknisk_anvisning_S04_Makrofyter_endelig.pdf).



Figur 2.1. Knud Sø. Venstre: beliggenhed. Højre: angivelse af endepunktet for hvert prøvetagningstransekt.

### 2.2 Procedure

#### 2.2.1 Registrering af plantedækningsgrad og -højde i forsøgskar

Deltagerne blev delt op i to- eller tremandshold, i de fleste tilfælde var alle deltagere på det enkelte hold fra samme enhed fra Naturstyrelsen eller fra samme konsulentfirma. Med anvendelse af vandkikkert skulle hver person angive dækningsgraden og den gennemsnitlige højde for hver art tillige med den totale dækningsgrad og den totale, gennemsnitlige plantehøjde i hver tank. Desuden skulle man blive enige om en fælles værdi for de nævnte pa-

rametre og notere denne. Ved angivelse af dækningsgrader anvendtes kategorierne (1-6), som anført i TA S04.

### **2.2.2 Planteundersøgelser på transekter i Knud Sø**

Deltagerne blev delt op i to- eller tremandshold. I de fleste tilfælde var alle deltagere på det enkelte hold fra samme enhed fra Naturstyrelsen eller fra samme konsulentfirma. På hvert observationspunkt skulle hvert hold, efter principperne i TAS04, registrere dækningsgrad og gennemsnitlig plantehøjde for hver art, den totale dækningsgrad og den gennemsnitlige, totale plantehøjde samt plantedybdegrænsen på hvert transekt. Der blev primært anvendt vandkikkert. Hvis dybdeforholdene eller vandets sigtbarhed krævede det, og hvis man var et af de sidste to hold på transektet blev der anvendt planterive på fast skaft - i enkelte tilfælde Sigurd Olsen rive (se nedenfor). Enkelte af holdene foretog nogle af registreringerne med undervandskamera. Herudover blev de ovennævnte parametre på en del af transekterne registreret ved dykkerundersøgelser.

For at undgå for megen ødelæggelse af planterne og for megen forstyrrelse af sedimentet, blev hvert transekt ikke undersøgt af alle hold, ligesom det kun var det sidste hold på hvert transekt, der anvendte rive. Hvert hold undersøgte tre-fem transekter, afhængig af antallet af punkter på det enkelte transekt.

## 3 Resultater og diskussion

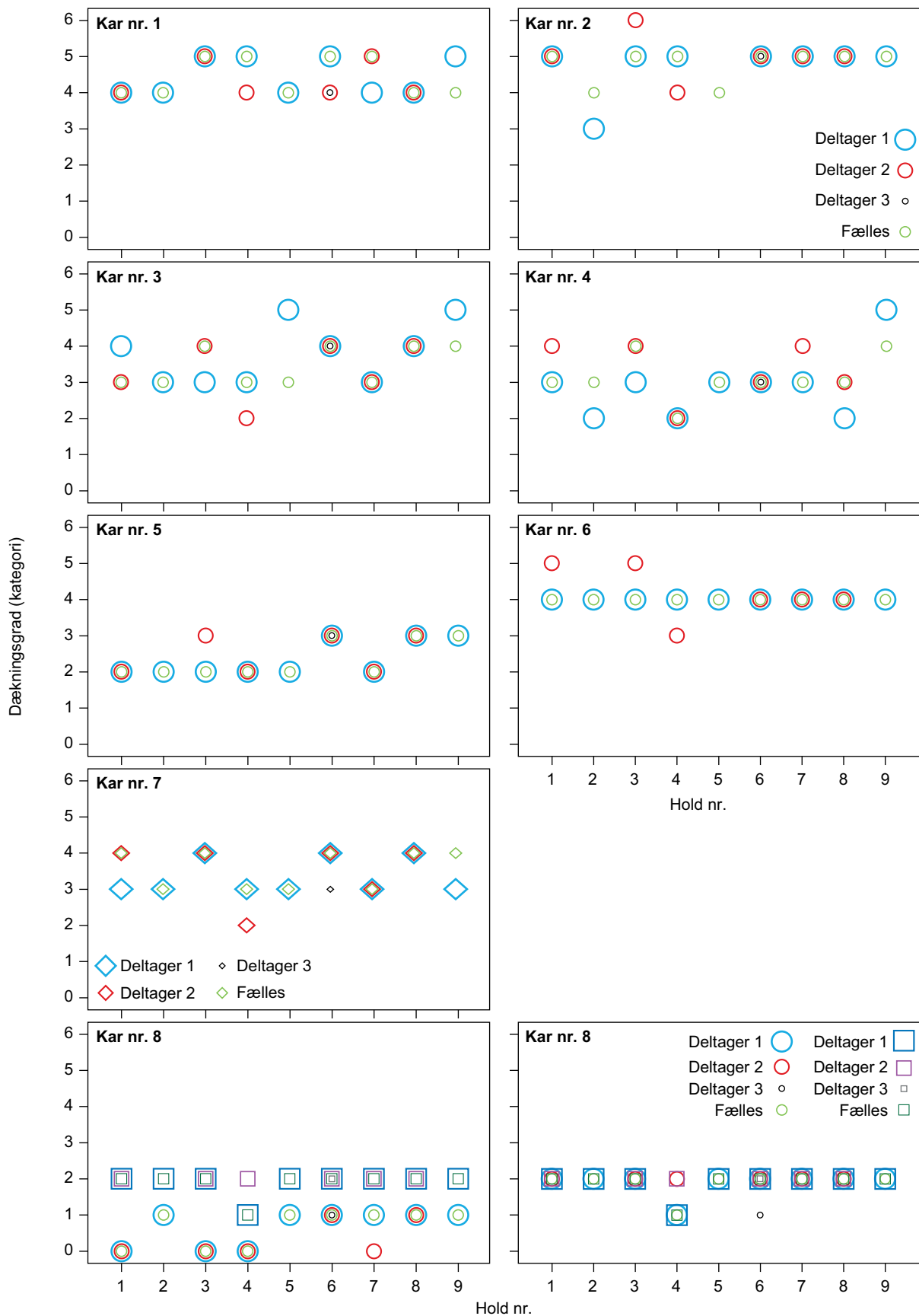
### 3.1 Plantedækning og -højde i forsøgskar

Resultaterne af måling af plantedækningsgraden i forsøgskarreene i Lemming er afbildet i figur 3.1. I kar nr. 1-6 fandtes der udelukkende kruset vandaks. I kar nr. 7 blev der kun fundet vandpest, mens der i kar nr. 8 fandtes begge arter.

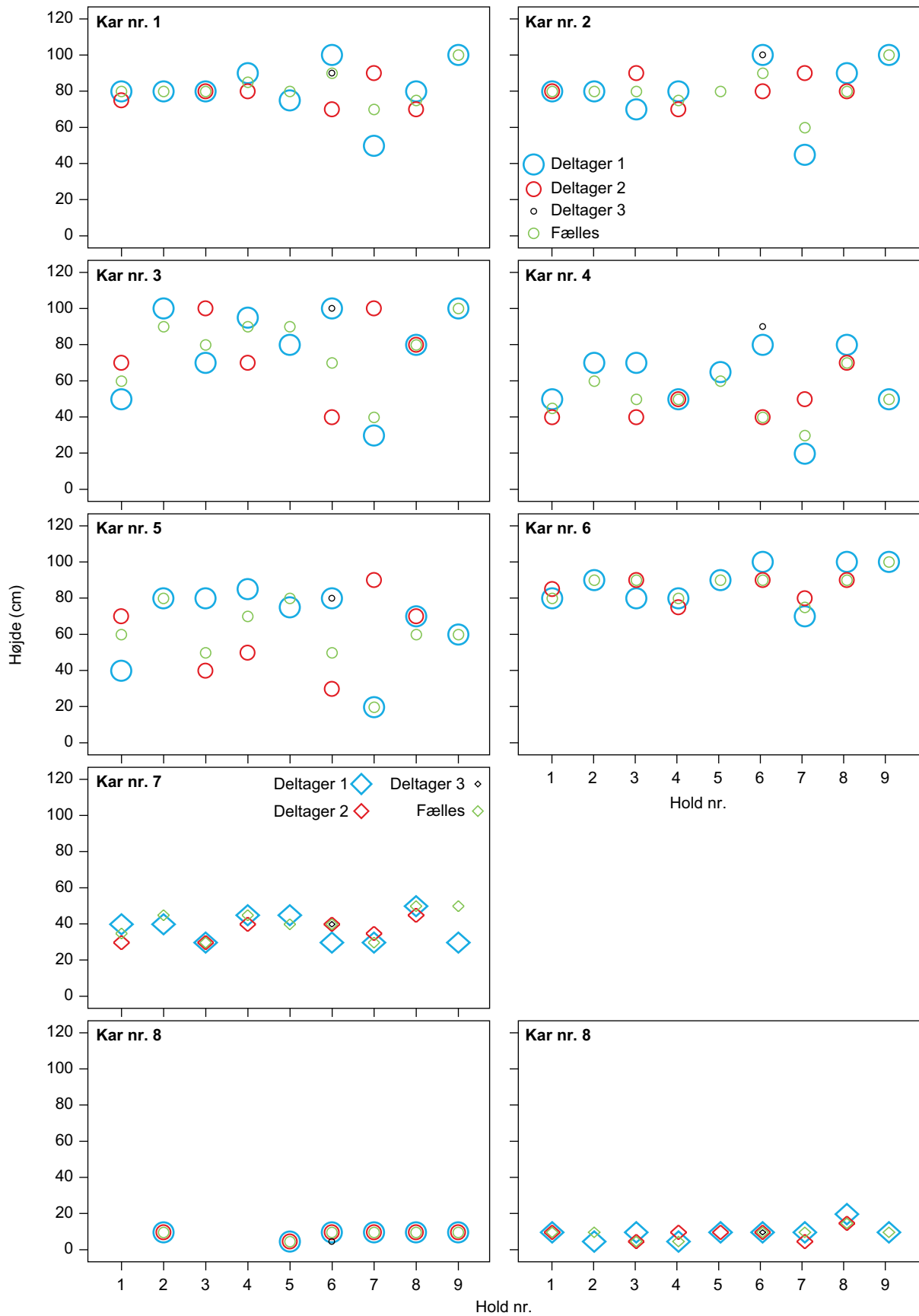
Totalt set var der størst enighed blandt deltagerne, fsv. angår kar nr. 1 og kar nr. 5, hvor kategorierne for dækningsgrad kun varierede med én kategori. (henholdsvis kat. 4-5 og kat. 2-3). I kar nr. 8 var der en meget lille forekomst af kruset vandaks, og variationen i resultaterne for denne art afspejler, om deltagerne fik øje på den eller ej.

Ser man på de enkelte deltagere, er der flere tilfælde, hvor resultaterne varierede med tre kategorier. I kar nr. 2 varierede resultaterne af den procentvise dækning mellem kategori 3 (26-50%) og kategori 6 (96-100%), mens den i kar nr. 3 og 4 varierede mellem kategori 2 (6-25%) og kategori 5 (og 76-95%). Dette er overraskende store variationer og svarer til en forskel i bestemmelse af dækningsgraden indenfor det samme kar på henholdsvis minimum 60% og 70%. Der er en tendens til, at variationen var størst i de kar, der havde en middelhøj dækningsgrad (især kar nr. 3 og 4) og mindre i nogle af karrene med højere (kar 1 og 2) eller lavere (kar 8) dækning. Der blev ikke foretaget nogen registrering af, hvor jævnt planterne var fordelt på bunden, men det er ofte sværere at bestemme en dækningsgrad, hvis vegetationen består af flere småforekomster, ujævnt fordelt i observationspunktet og omvendt nemmere, når der er mange planter, der er ligeligt fordelt, eller hvis der er få planter samlet i et-få små områder i observationspunktet. Ligeledes kan det være svært at vurdere dækningsgraden, når der findes få høje planter i forholdsvist uklart vand. Store forekomster af trådalger kan også vanskeliggøre bestemmelse af dækningsgrader af selve planterne.

I tilfælde, hvor der er størst risiko for at fejlbedømme dækningen eller hvis man er usikker, kan det derfor være en fordel at få en anden persons vurdering. Dette bekræftes ved at se på de resultater, deltagerne på de enkelte hold blev enige om, i de enkelte kar. Disse var mere ensartede end resultaterne for de enkelte personer. "Fællesværdierne" for kar nr. 6 lå på samme niveau for alle hold, og for de fleste andre kar, varierede disse kun med en enkelt kategori. Eneste undtagelse herfra er kar nr. 4, hvor kategorien spændte fra 2 til 4.



**Figur 3.1.** Resultater af måling af plantedækningsgraden i forsøgskar i Lemming d. 3/6 2013. Hold 6 var det eneste med tre deltagere. I nogle tilfælde er der kun angivet resultater fra én deltager samt et fælles resultat. I kar nr. 1-7 fandtes der kun én art, derfor er der ikke angivet særskilte resultater for den totale dækningsgrad. Cirkler: kruset vandaks, rhomber: vandpest, kvadrater: total dækningsgrad.



**Figur 3.2.** Resultater af måling af plantehøjden i forsøgskar i Lemming d. 3/6 2013. Hold 6 var det eneste med tre deltagere. I nogle tilfælde er der kun angivet resultater fra én deltager samt et fælles resultat. Kar nr. 8 var det eneste, hvori der blev fundet to arter. Cirkler: kruset vandaks, rhomber: vandpest.



Resultaterne for måling af plantehøjden i de enkelte kar ses af figur 3.2. Generelt var der størst enighed i kar nr. 1, 2, 6, 7 og 8, både mellem holdene og indenfor holdene. I kar nr. 1, 2 og 6 varierede målingerne i de fleste tilfælde mellem 70 og 100 cm. Der var dog enkelte afvigelser i kar nr. 1 og 2, hvor målingerne lå på 40-60 cm. I kar nr. 7 varierede målingerne mellem 30 og 50 cm. I kar nr. 8 lå målingerne, for begge de fundne arter, på 5-10 cm, bortset fra to registreringer af vandpest på 15-20 cm.

I de tre resterende kar, nr. 3, 4 og 5, sås der en noget større spredning på resultaterne. Således varierede højden i kar nr. 3 mellem 30 og 100 cm, i kar nr. 4 og 5 mellem 20 og 90 cm. Også indenfor de enkelte hold var forskellen større end for de øvrige kar; enkelte steder nåede de op på 60-70 cm. Som nævnt var spredningen i resultaterne for plantedækning også relativt stor i kar nr. 3 og 4. Variationen i målingerne af plantehøjden kan eventuelt, som ved plantedækningen, delvist forklares med en inhomogen fordeling af planterne på bunden af karret. I kar nr. 5 var den store variation i måling af plantehøjden dog ikke afspejlet i resultaterne for plantedækningen.

Ved måling af plantehøjden er det vigtigt at huske, at det er den gennemsnitlige højde, både hvad angår den enkelte art og totalhøjden i punktet, der skal registreres.

Umiddelbart efter øvelsen i Lemming Forsøgsanlæg blev det diskuteret, at man kan være tilbøjelig til at "glemme" eller overse de laveste planter og fokusere på de planter, der når højest op i vandsøjlen. Derfor er det vigtigt, at man bruger lidt tid på at vurdere, hvor stor en del de lavere planter udgør af det samlede dække i et observationspunkt, således at de lavere og højere planter får lige megen vægt ved vurderingen af den gennemsnitlige plantehøjde.

Til hjælp ved måling af plantehøjden kan man anvende en secchi skive eller en snor med en anden form for fladt, synligt lod; man sænker skiven/loddet til søbunden, trækker den op til den når plantetoppen og måler på snoren, hvor langt der er mellem bund og plantetop.

## **3.2 Transektundersøgelser i Knud Sø**

Der blev fundet planter i 54 observationspunkter i Knud Sø. Tabel 3.1 og 3.2 giver en oversigt over de enkelte holds resultater for henholdsvis total dækningsgrad og gennemsnitlig plantehøjde i hvert punkt. Ikke alle hold havde registreret "0" ved undersøgte punkter, hvor der ikke blev fundet planter. Det betyder, at det ikke er klart, hvor mange punkter, der blev undersøgt i alt. I det følgende er der derfor ikke medtaget punkter, hvor der, totalt set, ikke blev fundet planter.

### **3.2.1 Total dækningsgrad**

I 40 af de 54 punkter, hvor der blev registreret en dækningsgrad  $>0$ , havde to-flere hold foretaget registreringer vha. samme metode, hvorfor det i disse punkter er muligt at foretage sammenligninger mellem resultaterne foretaget med enten vandkikkert, rive eller en kombination af begge dele. Her var der enighed i 24 punkter, i ni punkter var der en forskel på én kategorienhed mens der i henholdsvis fem, et og et punkt var maksimal forskel på to, tre og fire enheder. I mere end 80% af punkterne var der altså en maksimal forskel på én kategorienhed (se tabel 3.1).

Ved anvendelse af rive til bestemmelse af dækningsgraden har man ikke noget visuelt billede af søbunden (se TAS04 ang. begrænsninger ved brug af rive). Derfor er det relevant at sammenligne disse resultater med resultater opnået ved dykker- eller videoundersøgelser. I ni punkter blev der foretaget undersøgelser med både rive og dykker. Heraf var der fuldstændig overensstemmelse i tre punkter, mens der var en forskel på én kategorienhed i resten. Der blev registreret resultater for både video- og riveundersøgelser i tre punkter, hvor forskellen mellem kategorierne var 0-1.

Sammenligning mellem vandkikkert og rive kan være relevant, når rivens anvendelighed skal testes (se TAS04). Dette var muligt i 13 punkter. I fem af disse punkter var der enighed mellem resultaterne, mens der i resten var en forskel på op til tre kategorienheder.

Afmærkning af de enkelte observationspunkter med bøjer sammenholdt med de gode vejrforhold på undersøgelsesdagen gav gode muligheder for, at flere hold kunne finde det samme punkt, og dermed opnå de bedst mulige betingelser for sammenligning af resultaterne for de enkelte punkter. Det kan dog ikke udelukkes, at observationerne har været en smule forskudt for de afmærkede punkter. Dette kan forklare de store forskelle der ses i enkelte punkter (f.eks. transekt 10a pkt.1 og transekt 8b pkt. 1, hvor resultatet fra et enkelt hold afviger meget fra de andre), selvom der blev brugt samme metode.

Nogle af holdene udførte en test, hvor de vha. GPS fastlagde et observationspunkt og bestemte dækningsgrad på dette. Derefter sejlede de et stykke væk og genfandt vha. GPS punktet. Dette blev gentaget 5-10 gange. Resultater er ikke fremstillet her, men i de fleste tilfælde opnåede hvert hold stort set samme resultater for hver observation. Dette understreger, at vejr- og sigtforholdene på prøvetagningsdagen var optimale samt at metoden, der beskrives i TA S04, generelt er velegnet.

Taget den begrænsede usikkerhed mht. lokalisering af observationspunkter i betragtning er der i de fleste tilfælde god overensstemmelse mellem holdenes bestemmelse af dækningsgraden på de enkelte punkter. Da de enkelte kategorier af dækningsgraden dækker over ret store spredninger på de procentvise værdier, kan en forskel på én kategorienhed dog dække over en ret stor forskel i den procentvise dækningsgrad. F.eks. dækker enheden "3" over 26-50% dækning og enheden "4" over 51-75%, hvilket betyder at en forskel mellem kategorienhed 2 og 3 kan være et udtryk for en forskel på næsten 50%. I denne øvelse er det ikke muligt at vurdere den procentvise spredning, som kategoriværdierne dækker over, men ved anvendelse af kategoriinddeling af dækningsgraden vil denne usikkerhed også forekomme i praksis.

**Tabel 3.1.** Dækningsgrad i afmærkede observationspunkter i Knud Sø 4/6 2013. Værdierne er angivet som kategori 1-6 jfr. TAS04 (se tekst). K=vandkikkert, R=rive på fast stang, S=Sigurd Olsen rive, V=videokamera, D=dykker. Punkter, hvor der ikke er fundet planter er ikke medtaget. Hold 5 angav ikke undersøgelsesmetode.

Transekt nr.	Punkt nr.	Hold 1	Metode	Hold 2	Metode	Hold 3	Metode	Hold 4	Metode	Hold 5	Metode	Hold 6	Metode	Hold 7	Metode	Hold 8	Metode	Hold 9	Metode	Hold 10	Metode	
2a	1											1 D										
2a	2											1 D		1 R								
2a	3											3 D		4 R								
2a	4											5 D		4 R								
2a	5											1 D										
3a	1					1 K								2		1 K/R						
3a	2			1 K		2 K								3		2 K						
3a	3					1 K/R										1 K/R						
3a	4			2 K		1 K/R										1 K/R						
3a	5					1 R/S										1 R/S						
4a	1			1 K										2 K				2 K			4 R	
4a	2			1 K										2 K				1 K			1 R	
4a	3																	1 K/R				
7a	1	3 K				3 K				3		4 D				3 K						
7a	2	3 K				3 R				3		3 D				3 R						
7a	3	1 V				1 R/S				1		1 D				1 R/S						
8a	1					1 K				1						1 K						
8a	2					1 K				3				3 K		1 K		2 K			2 K	
8a	3					2 K				2				4 K		2 K		3 K			4 K	
8a	4					3 K				1				3 K		3 K		2 K			3 K	
8a	5													1 K				1 K			1 K	
9a	1	1 K				1 K				1		1 D				1 K						
9a	2	2 K				2 K				2		1 D				2 K						
9a	3	3 K				3 K				3		1 D				3 K						
9a	4	3 K				3 K				3		5 D				3 K						
9a	5	2 R/V				4 K				2		2 D				4 K						
9a	6											1 D										
10a	1	1 K				3 K				3				4 K		3 K		3 K			4 K	
10a	2	1 K				1 K				1				2 K		1 K		2 K			1 K	
10a	3	4 K				5 K/R				4						5 K/R		5 K			5 K	
10a	4	6 V				5 R/S				6						5 K/R		5 K			5 K	
10a	5	5 V				4 R/S				5				3 K		4 R/S		4 K			5 K	
10a	6	1 V								1												
3b	1			1 K		1 K						1 D				1 K		1 K			1 K	
3b	2			1 K		1 K						1 D				1 K		1 K			2 K	
3b	3					1 K						2 D				1 K		K				
3b	4											1 D										
4b	1											3 D		4 K				4 K			4 R	
4b	2											3 D		2 K				2 K			2 R	
4b	3											1 D						1 S				
6b	1			1 K		1 K										1 K						
6b	2			2 K		2 K										2 K						
6b	3			3 K		4 K										4 K						
7b	1			2 R														4 K			2 K	
7b	2			3 R								4 D						3 K			3 K	
7b	3			2 R								3 D						3 K			3 K	
7b	4											2 D										
8b	1	1 K										1 D						5 K			3 K	
8b	2	3 K										6 D						4 K			5 K	
8b	3	2 K										1 D						2 K			1 K	
8b	4	2 V										1 D										
9b	1	4 K								2				5 R								
9b	2	3 K								3				6 R								
9b	3	2 R/V								4				2 R								

**Tabel 3.2.** Plantehøjde (cm) i afmærkede observationspunkter i Knud Sø 4/6 2013. K =vandkikkert, R=rive på fast stang, S=Sigurd Olsen rive, V=videokamera, D=dykker. Punkter, hvor der ikke er fundet planter er ikke medtaget.TAS04 (se tekst) . K=kikkert, R=rive på fast stang, S=Sigurd Olsen rive, V=videokamera, D=dykker. Punkter, hvor der ikke er fundet planter er ikke medtaget. Hold 5 angav ikke undersøgelsesmetode.

Transekt nr.	Punkt nr.	Hold 1	Metode	Hold 2	Metode	Hold 3	Metode	Hold 4	Metode	Hold 5	Metode	Hold 6	Metode	Hold 7	Metode	Hold 8	Metode	Hold 9	Metode	Hold 10	Metode	
2a	1											1	D									
2a	2											1	D	3	R							
2a	3											20	D	8	R							
2a	4											20	D	10	R							
2a	5											5	D									
3a	1					7	K									7	K/R					
3a	2			10	K	8	K							5		8	K					
3a	3					9	K/R									9	K/R					
3a	4			10	K	10	K/R									10	K/R					
3a	5					8	R/S									8	R/S					
4a	1			7	K									7	K			10	K	10	R	
4a	2			100	K									50	K			40	K	60	R	
4a	3																	10	K/R			
7a	1	10	K			15	K			5		15	D			15	K					
7a	2	15	K			20	R			15		25	D			20	R					
7a	3	5	V			15	R/S			5		5	D			15	R/S					
8a	1					1	K			5						1	K					
8a	2					30	K			3				30	K	30	K	30	K	30	K	
8a	3					30	K			3				30	K	30	K	40	K	40	K	
8a	4					20	K			2				30	K	20	K	30	K	40	K	
8a	5													100	K			40	K	40	K	
9a	1	5	K			5	K			2		4	D			5	K					
9a	2	5	K			5	K			3		8	D			5	K					
9a	3	5	K			5	K			7		15	D			5	K					
9a	4	5	K			10	K			8		20	D			10	K					
9a	5	5	R/V			20	K			6		15	D			20	K					
9a	6											5	D									
10a	1	2	K			5	K			1				2,5	K	5	K	10	K	10	K	
10a	2	5	K			5	K			5				4	K	5	K	10	K	20	K	
10a	3	7	K			10	K/R			5					K	10	K/R	10	K	10	K	
10a	4	8	V			15	R/S			8					K	10	K/R	10	K	10	K	
10a	5	5	V			10	R/S			5				0,5	K	10	R/S	10	K	10	K	
10a	6	2,5	V							2												
3b	1			2	K	1	K					1	D			1	K	1	K	0,2	K	
3b	2			5	K	1	K					20	D			1	K	10	K	10	K	
3b	3					5	K					5	D			5	K					
3b	4											5	D									
4b	1											35	D	25	K			30	K	30	R	
4b	2											25	D	15	K			10	K	10	R	
4b	3											10	D					20	S			
6b	1			3	K	5	K									5	K					
6b	2			4	K	5	K									5	K					
6b	3					10	K									10	K					
6b	4																					
7b	1			5	R													10	K	15	K	
7b	2			3	R							20	D					10	K	20	K	
7b	3			3	R							15	D					10	K	20	K	
7b	4											10	D									
8b	1	5	K									20	D					30	K	20	K	
8b	2	3	K									5	D					10	K	5	K	
8b	3	5	K									10	D					10	K	10	K	
8b	4	3	V									5	D									
9b	1	4	K							5				10	R							
9b	2	70	K							70				60	R							
9b	3	5	R/V							5				5	R							

### 3.2.2 Total gennemsnitlig plantehøjde

Der blev registreret gennemsnitlig plantehøjde i 54 observationspunkter. I 37 punkter blev der foretaget undersøgelser af to-flere hold vha. samme metode (kikkert, rive eller kombination af begge dele). Sammenlignes der mellem disse resultater var der kun fem punkter med en forskel på mere end 10 cm. Det anses ikke for realistisk, at den generelle usikkerhed kan komme under 10 cm, når plantehøjden måles med vandkikkert. Hold 5 havde ikke angivet undersøgelsesmetode, hvorfor deres resultater udelades af denne sammenligning. Da dette hold i nogle tilfælde registrerede relativt lave plantehøjder ville en inddragelse medføre større variation i nogle af punkterne.

Sammenligning af resultaterne for plantehøjde opnået ved rive- eller vandkikkertundersøgelser med video- eller dykkerundersøgelser er meget relevant her, da man kun ved de sidstnævnte metoder betragter vegetationen horisontalt og dermed har bedre muligheder for at bedømme højden af denne. I 17 punkter blev der foretaget registreringer af plantehøjden med både vandkikkert og ved dykkerundersøgelser. I 12 af disse punkter var forskellen på resultaterne opnået ved de to metoder højst 10 cm. I resten af punkterne var forskellen mellem den laveste og den højeste forskel i det enkelte punkt over 10 cm. Ti punkter blev undersøgt vha. både rive og dykker. Heraf var den største forskel mellem holdene maksimalt 10 cm i seks punkter, mens den i resten af punkterne lå over 10 cm.

Ved sammenligning mellem videoundersøgelser og vandkikkertobservationer, hvilket var muligt i tre punkter, lå forskellen mellem 2 og 15 cm. Forskellene mellem videoundersøgelse og riveundersøgelse (fire punkter) lå på 2-10 cm.

Sammenlignet med resultaterne fra forsøgstankene (afsnit 3.1) er variationerne i de målte plantehøjder generelt lave, men i enkelte tilfælde oppe på 60 cm. Som for undersøgelsen af dækningsgraden kan det ikke udelukkes, at variationer i resultaterne for de enkelte punkter skyldes, at observationerne ikke er foretaget på nøjagtigt samme sted.

### 3.2.3 Dybdegrænse

Der blev ikke registreret dybdegrænse for alle transekter, og kun i få tilfælde blev der leveret data fra flere hold fra det samme transekt. Således er det kun muligt at foretage sammenligninger på transekt nr. 7a, 10a og 7b. Transekt nr. 10a blev undersøgt med rive af to hold, som fik det samme resultat: (3,7 m). Dybdegrænserne blev målt på transekt nr. 7a med videokamera (4 m), to gange med rive (begge 3,7 m) og vha. dykker (5,4 m). Transekt nr. 7b blev undersøgt med rive og dykker, hvilket førte til dybdegrænser på hhv. 2,2 og 6,6 m. På flere transekter, hvor der blev udført dykkerundersøgelser blev der fundet planter på dybereliggende punkter end ved de øvrige undersøgelser.

Det er et spinkelt grundlag at drage konklusioner på, men det viser som ventet, at man ved dykkerundersøgelser og video-observationer ofte opnår en højere dybdegrænse end ved brug af rive alene.

### 3.2.4 Artsspecifik dækningsgrad

Der blev registreret 28 plantetaxa i transektundersøgelserne i Knud Sø. Bilag 1 og 2 giver en oversigt over holdenes registreringer af henholdsvis dækningsgrad og plantehøjde i de enkelte punkter. På de enkelte punkter blev der fundet 0-6 forskellige arter. Der var en forskel i antal fundne arter på op til fem arter. Generelt lå resultaterne for hold 3 og hold 8 over de øvrige holds på de enkelte punkter. Anvendelse af metodik ser ikke ud til at have haft nogen indflydelse på fundet af arter.

I det følgende gives en overordnet beskrivelse vedrørende de 10 mest forekommende taxa. Hver af disse arter (se tabel 3.3) blev registreret i mere end 10 observationspunkter.

**Tabel 3.3.** De ti mest forekommende taxa fundet på transekter i Knud Sø. Forskel mellem den højeste og laveste dækningsgrad målt i punkter, hvor arten er fundet af mere end ét hold, der anvendte den samme undersøgelsesmetode. D=dykker, K=vandkikkert, R=rive på stang, S=Sigurd Olsen rive. For nærmere forklaring – se tekst

	Max.forskel pr, punkt	D	K	K/R	R/S
Hjertebladet vandaks	0	8	16		
	1	10	10		1
	2		3		
	3		2		
Vandpest	0	5	6	2	1
	1	1	4		
	2		1		
<i>Chara globularis</i>	0	4	6	2	1
	1	5	6		
	2		1		
	3	2	1		
	4		2		
Kors-andemad	0	1	2		
	1	5	8		
Børstebladet vandaks	0		1	2	1
	1	2	5		1
	2	1	2		
	3		3		
Kredsbladet vandrunkel	0	6	3		
	1	2	5		
	2	1	2		
	3		4		
	4		2		
Strandbo	0	1	3		
	1		3		
	2	1	1		
Liden vandaks	0		2	2	1
	1		8		
	2	1			
Søkgoleaks	0				
	1		3		
	2		2		
<i>Chara vulgaris</i>	0				1
	1		4		

Tabel 3.3 angiver forskellen mellem den højest og lavest registrerede dækningsgrad for hver af de mest forekommende arter i punkter, hvor to-flere hold har fundet den pågældende art vha. den samme undersøgelsesmetode. Endvidere er antallet af punkter, hvori denne forskel er registreret angivet sammen med undersøgelsesmetoden. For eksempel er der i seks af de punkter, hvor vandpest er fundet vha. vandkikkert været enighed blandt holdene; i 10 af de punkter, hvor der ved dykkerundersøgelser er fundet hjertebladet vandaks, har den største forskel mellem de enkelte holds registreringer været én kategorienhed.

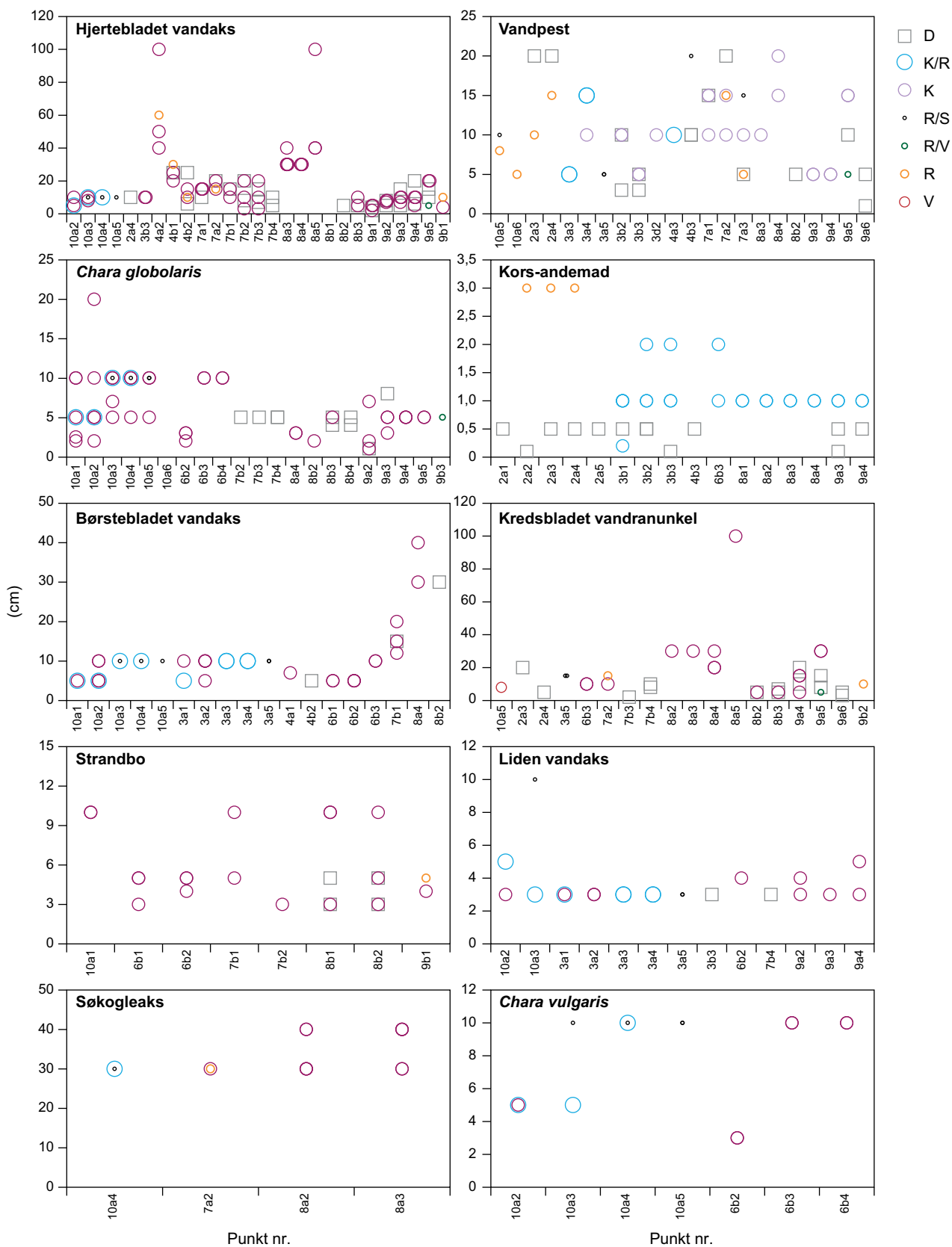
Alt i alt er der god overensstemmelse mellem holdenes målinger af de artsspecifikke dækningsgrader på de enkelte punkter. I de fleste tilfælde er den maksimale forskel i dækningsgraderne højst én kategorienhed.

### 3.2.5 Artsspecifik plantehøjde

Den gennemsnitlige plantehøjde af hver af de mest forekommende arter i hvert punkt er afbildet i figur 3.3. Læg mærke til, at y-akserne er forskellige. Hvis man sammenligner resultater, der er opnået via samme metode (vandkikkert, rive, dykker, videokamera eller en kombination af disse), i de punkter, hvor mindst to hold har foretaget målinger, er der god overensstemmelse. I alt er der kun seks punkter, hvor forskellen mellem den lavest og den højest målte plantehøjde overskrider 10 cm. Det drejer sig om hjertebladet vandaks, hvor den største forskel i to tilfælde er 60 cm (brug af vandkikkert) og i to tilfælde 12-19 cm (dykker).

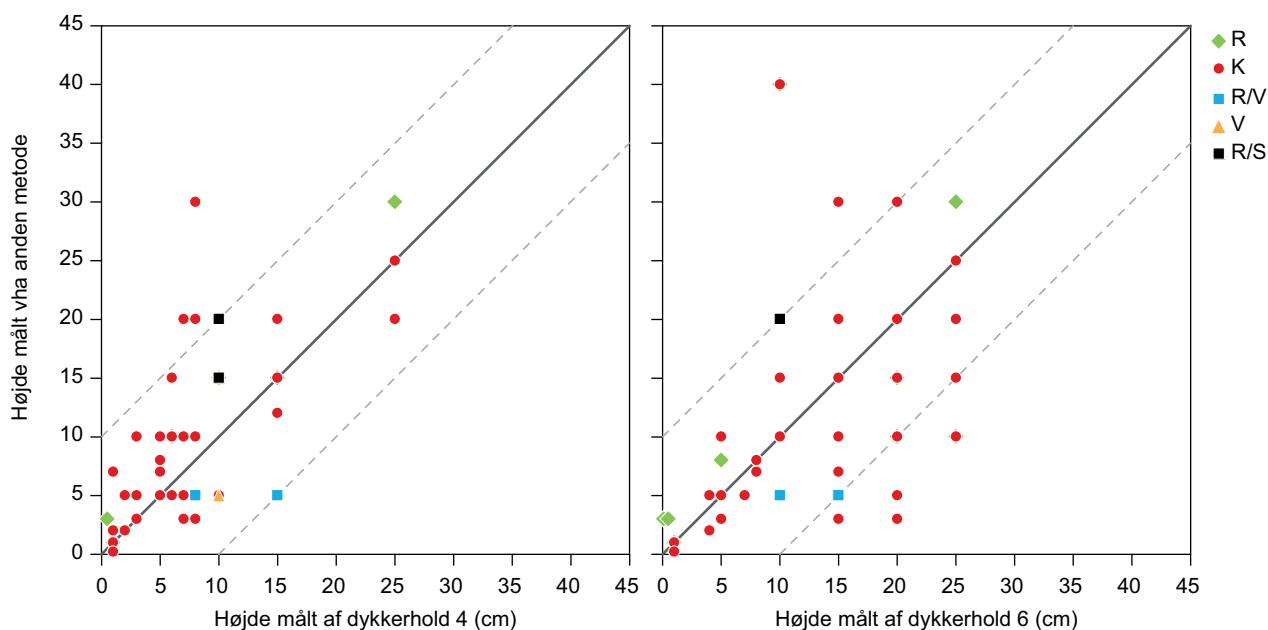
Som før nævnt formodes det, at man ved dykkerundersøgelser får den mest sikre bestemmelse af plantehøjden. Derfor er der ved alle punkter, hvor der både er foretaget dykkerundersøgelser og målt højde vha. vandkikkert eller rive eller en kombination af disse foretaget en artsspecifik sammenligning mellem de målte plantehøjder. Disse sammenligninger er afbildet i figur 3.4.

De fleste målinger opnået ved brug af kikkert eller rive lå max. 10 cm fra målinger opnået ved dykkerundersøgelser på det samme punkt. Ud fra disse resultater må det konstateres, at de fleste målinger af plantehøjden er tilfredsstillende. Igen skal der tages forbehold for, at observationerne på de enkelte punkter kunne være lidt forskudt for hinanden. Dette bekræftes af, at resultaterne fra dykkerundersøgelserne foretaget af henholdsvis hold 4 og 6 ikke i alle tilfælde var helt den samme i det enkelte punkt.



**Figur 3.3.** Resultater af måling af gennemsnitlig plantehøjde for de 10 mest forekommende arter i observationspunkterne på de udlagte transekter i Knud Sø. Hvert punkt i graferne repræsenterer et holds måling. D=dykker, K=vandkikkert, R=rive på fast stang, S=Sigurd Olsen rive, V=videokamera. OBS – y-aksernes skala er forskellig.





**Figur 3.4.** Sammenligning af artsspecifik højde målt af de to dykkerhold med højden målt vha. anden metodik. Alle arter er medtaget. Hvert punkt repræsenterer et observationspunkt. R=rive på fast stang, S=Sigurd Olsen rive, K=vandkikkert, V=videokamera. Fuldt optrukken linie indikerer lighed mellem måling af dykker og måling vha. anden metodik. Stiplede linier viser værdier angiver målinger +/- 10 cm fra ens værdier.

Det skal her bemærkes, at usikkerheden på resultaterne ved brug af vandkikkert og rive typisk vil stige med stigende vanddybde. Derfor stiger relevansen af dykkerundersøgelser med stigende vanddybde, faldende sigtbarhed i vandet og stigende plantevækst i søen. Ved NOVANA overvågningen anvendes der oftest rive, når sigtbarheden bliver for lav eller dybden for høj til at vandkikkert kan anvendes. Man har i de tilfælde altså ikke noget visuelt billede af søbunden med planter. Derfor ville det være ideelt med flere sammenligninger mellem resultater undersøgt med rive og dykkerundersøgelser i denne interkalibreringsøvelse. Af årsager nævnt i afsnit 2.2.2 var der restriktioner på, hvor mange undersøgelser, der skulle undersøges med rive, og derfor er der kun få tilfælde, hvor der i samme punkt blev målt plante-højde med både rive og vha. dykkerundersøgelse. I punkter, hvor sammenligning var mulig, var forskellen på resultaterne af disse to typer undersøgelse begrænset.

Der blev i begrænset omfang anvendt videokamera, hvor man, som ved dykkerundersøgelser har mulighed for at få et billede af søbunden. Resultaterne af disse undersøgelser lå indenfor intervallet af resultaterne for de andre undersøgelser (figur 3.2 og bilag 1 og 2).

## 4 Konklusion

Resultaterne for dækningsgrad og for plantehøjde i de enkelte forsøgskar var i flere tilfælde overraskende forskellige, i hvert fald hvad angår bestemmelser, der blev foretaget af én person alene. Resultater fra samme kar, der blev opnået i fællesskab indenfor de enkelte hold varierede i alle tilfælde, bortset fra et enkelt, med højst én kategorienhed.

På transekterne i Knud Sø var der generelt god overensstemmelse mellem holdenes resultater af dækningsgraden, bestemt ved den samme metode. Ved sammenligning af den totale, gennemsnitlige plantehøjde, blev der på langt de fleste punkter fundet en forskel på højst 10 cm, ved anvendelse af samme metode. Dette må siges at være absolut tilfredsstillende.

Validering af riveundersøgelser ved sammenligning med henholdsvis dykker- og vandkikkertundersøgelser gav også gode resultater.

Variationerne i de målte plantehøjder på de enkelte punkter i søen var mindre end i forsøgskarreene. Dette er en smule overraskende, da usikkerheden om, hvorvidt de forskellige hold observerer det samme punkt er elimineret i forsøgskarreene. Det skyldes formentlig, at planterne i karrene generelt var højere og i nogle tilfælde stod tættere end i søen. Ved tæt plantedække og hvis der forefindes en mosaik af høje og lave planter i et punkt kan det være sværere at bedømme den gennemsnitlige plantehøjde end hvis planterne er af ensartet højde og står spredt. Desuden kan man komme til at overse de lave planter, hvis de står mellem høje planter og derved estimere den gennemsnitlige plantehøjde til at være for høj.

Der var begrænset mulighed for at sammenligne dybdegrænserne på de enkelte transekter, men resultaterne viser, at man ved dykkerundersøgelser eller ved anvendelse af videokamera registrerede større dybdegrænser end ved de øvrige metoder. Det skal understreges, at man skal være meget omhyggelig ved fastlæggelse af dybdegrænsen, specielt hvis man kun har rive og vandkikkert til rådighed.

Antallet af fundne arter var ikke umiddelbart relateret til undersøgelsesmetoden. I lighed med resultaterne for den totale dækningsgrad, var der få punkter hvor dækningsgraden, bestemt ved samme metode, varierede med mere end én kategorienhed.

Også resultaterne for måling af de enkelte arters højde lå tæt på hinanden. Validering af resultaterne for den artsspecifikke plantehøjde, foretaget vha. sammenligning af dykkerundersøgelser med de andre metoder, indikerer også her sikre målinger. Det ville have været ønskeligt, men ikke praktisk muligt med flere sammenligninger mellem rive- og dykkerundersøgelser.

Der var uundgåeligt en større eller mindre usikkerhed om, hvorvidt de enkelte hold har foretaget observationer i nøjagtigt de samme punkter. Usikkerheden var forsøgt minimeret, men stadig eksisterende. Taget dette i betragtning, må det konstateres, at holdenes resultater fra transektundersøgelserne generelt ligger tæt på hinanden, hvilket vidner om en ensartet og tilfredsstillende fremgangsmåde blandt deltagerne, både hvad angår de totale og de artsspecifikke værdier.

Ved de afsluttende diskussioner blev det bl.a. diskuteret, hvorvidt videokamera med fordel kan anvendes til planteundersøgelser i søer. Kameraerne blev demonstreret og flere havde mulighed for at prøve dem. Der var enighed om, at et kamera ikke kan erstatte en dykkerundersøgelse. Ved store dybder og ved bølger, kan det være svært at styre stangen, som kameraet er fastsat på og ved lysindfald er det ofte svært at se skærbilledet. Hvis planterne står tæt kan det være svært/umuligt at identificere alle planter.

Kameraet er derimod velegnet til at fastlægge en mere nøjagtig dybdegrænse, end f.eks. ved brug af rive. Med kameraet er det muligt kontinuert at gennemsnøge et transekt, og man har større chance for at opdage planter, der står adskilt fra de øvrige. Dybdegrænsen er en vigtig parameter i forbindelse med fastlæggelse af miljøtilstanden i en sø, og et videokamera vil være et godt supplement til planteundersøgelser i søer, hvor der ikke anvendes dykker.

## 5 Referencer

Johansson, L.S., Lauridsen, T.L.L. (2011): Teknisk Anvisning S04 Planteundersøgelser i søer. Fagdatacenter for Ferskvand, Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet.

## Bilag 1 Artsspecifik dækningsgrad, transektundersøgelser

Transekt nr	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a				
Punktnr	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Hold nr.	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8
Metode	D	R	D	R	D	R	D	R	D	D	K	K	K	K/R	K	K	K	K	K	K/R		K/R	K	K/R		K/R	K	R/S		R/S
Vandaks, hjertebladet								1																						
Vandpest					3	4	5	3											1		1		2	1		1		1		1
Chara globularis																														
Kors-andemad	1		1	1	1	2	1	1	1																					
Vandaks, børstebladet											1		1		1	2	3	2		1		1		1		1		1		1
Vandranunkel, kredsbladet					1		1																					1		1
Strandbo																														
Chara sp.																														
Vandaks, liden											1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
Søkogleaks																														
Chara vulgaris																														
Nålesumpstrå																														
Vandpileurt																														
Vandaks, tråd-																														
Vandaks, spinkel																														
Vandranunkel sp.																														
Vandkrans, krybende																														
Nitella flexilis																														
Vandaks sp.																														
Vandkrans sp.																														
Vandaks, butbladet							1	2																						
Brudelys																														
Vandaks, glinsende																														
Vandranunkel alm.																														
Sumpstrå, almindelig																														
Pindsvineknop																														
Akstusindblad																														
Åkande, submers																														
Ulæselig																														

Transekt nr	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a
Punkt nr	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Hold nr.	2	7	9	10	2	7	9	10	2	7	9	10	1	3	5	6	8	1	3	5	6	8	1	3	5	6	8
Metode	K	K	K	R	K	K	K	R				K+R	K	K	?	D	K	K	R	?	D	K	V	R/S	?	D	K
Vandaks, hjertebladet					1	2	1	1					2	1	2	1	1	1	1	2	1	1					
Vandpest											1		3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	1	1	1	1	1
Chara globularis																											
Kors-andemad																											
Vandaks, børstebladet		2																									
Vandranunkel, kredsbladet																			1			1					
Strandbo																											
Chara sp.																											
Vandaks, liden																											
Søkgogleaks																			1	1		1					
Chara vulgaris																											
Nålesumpstrå																											
Vandpileurt																											
Vandaks, tråd-			2																								
Vandaks, spinkel				2																							
Vandranunkel sp.																											
Vandkrans, krybende																											
Nitella flexilis																											
Vandaks sp.	1																										
Vandkrans sp.																											
Vandaks, butbladet																											
Brudelys																		1								1	
Vandaks, glinsende																											
Vandranunkel alm.																											
Sumpstrå, almindelig																											
Pindsvineknop																											
Akstusindblad																											
Åkande, submers																											
Ulæselig																											

Transekt nr	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a
Punkt nr	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Hold nr.	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10
Metode	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		K		K	K
Vandaks, hjertebladet											2	3	2	2	2	2	3	2				1		1	1
Vandpest														1		1		1							
Chara globularis																1									
Kors-andemad	1		1			1		1			1		1			1		1							
Vandaks, børstebladet																			2	3					
Vandranunkel, kredsbladet							3					4				1	3	1				1			
Strandbo																									
Chara sp.																		1							
Vandaks, liden																									
Søkgogleaks						1	3	1	2	2	2	3	2	2	3										
Chara vulgaris																									
Nålesumpstrå																									
Vandpileurt																									
Vandaks, tråd-																									
Vandaks, spinkel																									
Vandranunkel sp.																									
Vandkrans, krybende																									
Nitella flexilis																									
Vandaks sp.																				1					
Vandkrans sp.																									
Vandaks, butbladet																									
Brudelys																									
Vandaks, glinsende																									
Vandranunkel alm.																									
Sumpstrå, almindelig																									
Pindsvineknop																									
Akstusindblad						1		1																	
Åkande, submers																									
Ulæselig																									





Transekt nr	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a												
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3													
Hold nr.	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10							
Metode	K	K/R	?	K	K	K	K	K	K/R	?	K	K	K	K	K	K/R	K	K	R/S	?	K	K/R	K	K	V	R/S	?	K	K/R	K	K	V	R/S	?	K	R/S	K	K	V	?									
Vandaks, hjertebladet								1		1	1							1	1		2	1																											
Vandpest																																																	
Chara globularis	1	2	3		2			1	1	1		1						4	4	1		4																											
Kors-andemad																																																	
Vandaks, børstebladet		1			1			1	1	1		1	1	1				1				1																											
Vandranunkel, kredsbladet																																																	
Strandbo							1 1																																										
Chara sp.				4		3	4				2		2	1						4		5	5																										
Vandaks, liden								1			1						1				1																												
Søkgogleaks																																																	
Chara vulgaris								1			1						1			1																													
Nålesumpstrå	1				1			1			1																																						
Vandpileurt																																																	
Vandaks, tråd-																																																	
Vandaks, spinkel																																																	
Vandranunkel sp.																																																	
Vandkrans, krybende																																																	
Nitella flexilis																	1				1																												
Vandaks sp.																																																	
Vandkrans sp.																																																	
Vandaks, butbladet																																																	
Brudelys																																																	
Vandaks, glinsende																																																	
Vandranunkel alm.																																																	
Sumpstrå, almindelig																																																	
Pindsvineknop																																																	
Akstusindblad																																																	
Åkande, submers																																																	
Ulæselig																																																	

Transekt nr	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b				
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3				
Hold nr.	3	4	6	8	9	10	3	4	6	8	9	10	3	4	6	8	9	10	3	4	6	8	9	10	4	6	7	9	10	4	6	7	9	10	4	6	7	9	10				
Metode	K	D	D	K	K	K	K	D	D	K	K	K	K	D	D	K								D	D	K	K	R	D	D	K	K	R	D	D	S							
Vandaks, hjertebladet													1				1												1	2	2	3	3	2	3	2	2	2					
Vandpest								1	1		1	2	1	1	1	1																							1	1			1
Chara globularis																																											
Kors-andemad	1		1	1	1	1	1	2	1	1			1	1		1																											1
Vandaks, børstebladet																																											
Vandranunkel, kredsbladet																																											
Strandbo																																											
Chara sp.																																											
Vandaks, liden														2																													
Søkgogleaks																																											
Chara vulgaris																																											
Nålesumpstrå																																											
Vandpileurt																																											
Vandaks, tråd-																																											
Vandaks, spinkel																																											
Vandranunkel sp.																																											
Vandkrans, krybende																																											
Nitella flexilis																																											
Vandaks sp.																																											
Vandkrans sp.																																											
Vandaks, butbladet																																											
Brudelys																																											
Vandaks, glinsende																																											
Vandranunkel alm.																																											
Sumpstrå, almindelig																																											
Pindsvineknop																																											
Akstusindblad																																											
Åkande, submers																																											
Ulæselig																																											

Transekt nr	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b	7b
Punkt nr	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Hold nr.	2	3	8	2	3	8	2	3	8	2	3	8	2	4	6	9	10	2	4	6	9	10	2	4	6	9	10	2	4	6	9	10
Metode	K	K	K	K	K	K	K	K	K		K	K	K	D	D	K	K	K	D	D	K	K	K	D	D	K	K		D	D		
Vandaks, hjertebladet															1	2	1	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3		1	1		
Vandpest																																
Chara globularis					1	1		4	4		3	3					1						1						1	1		
Kors-andemad								1	1																							
Vandaks, børstebladet		1	1	1	1	1		1	1				1	2		4	2															
Vandranunkel, kredsbladet								1	1															1					1	1		
Strandbo	1	1	1	1	1	1									2	1	1															
Chara sp.				2																												
Vandaks, liden				1																									1			
Søkgogleaks																																
Chara vulgaris					1	1		1	1		1	1																				
Nålesumpstrå		1	1																													
Vandpileurt																																
Vandaks, tråd-		1	1		1	1																										
Vandaks, spinkel															1																	
Vandranunkel sp.		1	1																													
Vandkrans, krybende																																
Nitella flexilis																																
Vandaks sp.																																
Vandkrans sp.																																
Vandaks, butbladet																																
Brudelys																																
Vandaks, gliinsende																																
Vandranunkel alm.																																
Sumpstrå, almindelig																																
Pindsvineknop																																
Akstusindblad											1	1																				
Åkande, submers																																
Ulæselig																																

Transekt nr	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Hold nr.	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	5	7	1	5	7	1	5	7
Metode		D	?	D	K	K	K	D	?	D	K	K	K	D	?	D	K	K	V	D	?	D			K	?	R	K	?	R	R+V	?	R
Vandaks, hjertebladet										1			2		1	1	2							2	2	2							
Vandpest										1																							
Chara globularis									2					1	2	1			2	1	1									2			
Kors-andemad																																	
Vandaks, børstebladet										1																							
Vandranunkel, kredsbladet										1	1		2	1		1				1						2							
Strandbo		1	1	1	1	1	3	3	3	5	4	5												3	4	4							
Chara sp.							1						2						2										2			2	
Vandaks, liden																																	
Søkgogleaks																																	
Chara vulgaris																																	
Nålesumpstrå				1																													
Vandpileurt				1	1	1																											
Vandaks, tråd-																																	
Vandaks, spinkel																																	
Vandranunkel sp.																										1							
Vandkrans, krybende																																	
Nitella flexilis																																	
Vandaks sp.																	1																
Vandkrans sp.																1	1																
Vandaks, butbladet																																	
Brudelys																																	
Vandaks, glinsende																																	
Vandranunkel alm.					7	1																											
Sumpstrå, almindelig					5	3																											
Pindsvineknop																																	
Akstusindblad																																	
Åkande, submers																																	
Ulæselig					1																												

## Bilag 2 Artsspecifik plantehøjde, transektundersøgelser

Transekt nr	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a			
Punktnr	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
Hold nr.	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8	2	3	7	8
Metode	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	K	K	K	K/R	K	K	K	K	K	K/R	K/R	K/R	K	K/R	K/R	K	R/S	R/S	R/S	
Vandaks, hjertebladet									10																					
Vandpest					20	10	20	15											5	5	10	15	15			5	5			
Chara globularis																														
Kors-andemad	0,5		0,1	3	0,5	3	0,5	3	0,5		2			2																
Vandaks, børstebadet											10		5	10	10	5	10		10		10		10		10		10		10	
Vandranunkel, kredsbladet					20		5																			15	15			
Strandbo																														
Chara sp.																														
Vandaks, liden											3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
Søkogleaks																														
Chara vulgaris																														
Nålesumpstrå																														
Vandpileurt																														
Vandaks, tråd-																														
Vandaks, spinkel																														
Vandranunkel sp.																														
Vandkrans, krybende																														
Nitella flexilis																														
Vandaks sp.																														
Vandkrans sp.																														
Vandaks, butbladet							5	8																						
Brudelys																														
Vandaks, glinsende																														
Vandranunkel alm.																														
Sumpstrå, almindelig																														
Pindsvineknop																														
Akstusindblad																														
Åkande, submers																														
Ulæselig																														

Transekt nr	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a	7a
Punkt nr	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Hold nr.	2	7	9	10	2	7	9	10	2	7	9	10	1	3	5	6	8	1	3	5	6	8	1	3	5	6	8
Metode	K	K	K	R	K	K	K	R				K/R	K	K		D	K	K	R		D	K	V	R/S		D	K
Vandaks, hjertebladet					100	50	40	60					15	15	5	10	15	20	15	15	20	15					
Vandpest											10		10	15	5	15	15	10	15	10	20	15	5	15	5	5	10
Chara globularis																											
Kors-andemad																											
Vandaks, børstebladet		7																									
Vandranunkel, kredsbladet																			15			10					
Strandbo																											
Chara sp.																											
Vandaks, liden																											
Søkgogleaks																			30	80		30					
Chara vulgaris																											
Nålesumpstrå																											
Vandpileurt																											
Vandaks, tråd-			10																								
Vandaks, spinkel				10																							
Vandranunkel sp.																											
Vandkrans, krybende																											
Nitella flexilis																											
Vandaks sp.		7																									
Vandkrans sp.																											
Vandaks, butbladet																											
Brudelys																	80									70	
Vandaks, glinsende																											
Vandranunkel alm.																											
Sumpstrå, almindelig																											
Pindsvineknop																											
Akstusindblad																											
Åkande, submers																											
Ulæselig																											

Transekt nr	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a	8a
Punkt nr	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Hold nr.	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10	3	7	8	9	10
Metode	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		K		K	K
Vandaks, hjertebladet											30	30	30	30	40	30	30	30				100		40	40
Vandpest														10		20		15							
Chara globularis																3		3							
Kors-andemad	1		1			1		1			1		1			1		1							
Vandaks, børstebladet																			30	40					
Vandranunkel, kredsbladet							30					30				20	30	20				100			
Strandbo																									
Chara sp.																		3							
Vandaks, liden																									
Søkgogleaks						40	30	40	30	30	40	30	40	40	30										
Chara vulgaris																									
Nålesumpstrå																									
Vandpileurt																									
Vandaks, tråd-																									
Vandaks, spinkel																									
Vandranunkel sp.																									
Vandkrans, krybende																									
Nitella flexilis																									
Vandaks sp.																								40	
Vandkrans sp.																									
Vandaks, butbladet																									
Brudelys																									
Vandaks, glinsende																									
Vandranunkel alm.																									
Sumpstrå, almindelig																									
Pindsvineknop						25		25																	
Akstusindblad																									
Åkande, submers																									
Ulæselig																									





Transekt nr	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a										
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6		
Hold nr.	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10	1	3	5	7	8	9	10
Metode	K	K/R		K	K	K	K	K	K/R		K	K	K	K	K	R/S		K	K/R	K	K	V	R/S		K	K/R	K	K	V	R/S		K	R/S	K	K	V													
Vandaks, hjertebladet								5		10	5			8	10		10	10				10			10					10																			
Vandpest																														8	10	7						5	3										
Chara globularis	2	5	1		5			5	5	4		5		7	10	5		10				8	10	8		10				15	10	5		10				2	2										
Kors-andemad																																																	
Vandaks, børstebladet		5			5			5	5	7		5	10	10	10			10				10			10					10																			
Vandranunkel, kredsbladet																														8		15																	
Strandbo						10	10																																										
Chara sp.				2,5		10	10				2		10	20				5		10	10				5		10	10				5		10	10														
Vandaks, liden								5				3		10				3																															
Søkogleaks																						30			30																								
Chara vulgaris								5			5			10			5					10			10					10				10															
Nålesumpstrå	5			5				5			5																																						
Vandpileurt																																																	
Vandaks, tråd-																																																	
Vandaks, spinkel																																																	
Vandranunkel sp.																																																	
Vandkrans, krybende																																																	
Nitella flexilis																						20			20					15				15															
Vandaks sp.																																																	
Vandkrans sp.																																						10											
Vandaks, butbladet																																																	
Brudelys																																																	
Vandaks, glinsende																																																	
Vandranunkel alm.																																																	
Sumpstrå, almindelig																																																	
Pindsvineknop																																																	
Akstusindblad																																																	
Åkande, submers																																																	
Ulæselig																																																	

Transekt nr	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3d	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b	3b
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Hold nr.	2	3	4	6	8	9	10	2	3	4	6	8	9	10	2	3	4	6	8	9	10	2	3	4	6	8	9	10
Metode	K	K	D	D	K	K	K	K	K	D	D	K	K	K	K	K	D	D	K						D			
Vandaks, hjertebladet															10					10								
Vandpest								10		3	10		10	10	5	3	5	5										
Chara globularis																												
Kors-andemad	2	1		0,5	1	1	0,2	2	1	0,5	0,5	1			1	0,1			1									
Vandaks, børstebladet																												
Vandranunkel, kredsbladet																												
Strandbo																												
Chara sp.																												
Vandaks, liden																												
Søkgogleaks																												
Chara vulgaris																												
Nålesumpstrå																												
Vandpileurt																												
Vandaks, tråd-																												
Vandaks, spinkel																												
Vandranunkel sp.																												
Vandkrans, krybende																												
Nitella flexilis																												
Vandaks sp.																												
Vandkrans sp.																												
Vandaks, butbladet																												
Brudelys																												
Vandaks, glinsende																												
Vandranunkel alm.																												
Sumpstrå, almindelig																												
Pindsvineknop																												
Akstusindblad																												
Åkande, submers																												
Ulæselig																												

Transekt nr	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b	6b
Punkt nr	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Hold nr.	4	6	7	9	10	4	6	7	9	10	4	6	7	9	10	2	3	8	2	3	8	2	3	8	2	3	8
Metode	D	D	K	K	R	D	D	K	K	R	D	D		R/S		K	K	K	K	K	K	K	K	K		K	K
Vandaks, hjertebladet	25	25	25	20	30	6	25	15	10	10																	
Vandpest											10	10		20													
Chara globularis																				3	3		10	10		10	10
Kors-andemad												0,5											2	1			
Vandaks, børstebladet						5											5	5	5	5	5		10	10			
Vandranunkel, kredsbladet																							10	10			
Strandbo																3	5	5	4	5	5						
Chara sp.																			2								
Vandaks, liden																			4								
Søkgogleaks																											
Chara vulgaris																				3	3		10	10		10	10
Nålesumpstrå																	3	5									
Vandpileurt		10	?	40	40																						
Vandaks, tråd-																	5	5		5	5						
Vandaks, spinkel							10																				
Vandranunkel sp.																	5	5									
Vandkrans, krybende																											
Nitella flexilis																											
Vandaks sp.																											
Vandkrans sp.																											
Vandaks, butbladet																											
Brudelys																											
Vandaks, glinsende																											
Vandranunkel alm.																											
Sumpstrå, almindelig																											
Pindsvineknop																											
Akstusindblad																										70	70
Åkande, submers																											
Ulæselig																											



Transekt nr	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	8b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b	9b
Punkt nr	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Hold nr.	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	4	5	6	9	10	1	5	7	1	5	7	1	5	7
Metode	K	D		D	K	K	K	D		D	K	K	K	D		D	K	K	V	D		D			K		R	K		R	R/V		R
Vandaks, hjertebladet										5			5		5	5	10							4	8	10							
Vandpest										5																							
Chara globularis									1					4	3	5			4	2	5										5		
Kors-andemad																																	
Vandaks, børstebladet										30																							
Vandranunkel, kredsbladet										5	5		5	5		7											10						
Strandbo	3	3	3	5	10	10	3	3	3	5	10	5			10									4	4	5							
Chara sp.							2						5					3												5		5	
Vandaks, liden																																	
Søkgogleaks																																	
Chara vulgaris																																	
Nålesumpstrå				20	10						10																						
Vandpileurt				20	30	20																											
Vandaks, tråd-																																	
Vandaks, spinkel															10											10							
Vandranunkel sp.	10		10																														
Vandkrans, krybende																																	
Nitella flexilis																																	
Vandaks sp.																	10																
Vandkrans sp.																10	5																
Vandaks, butbladet																																	
Brudelys																																	
Vandaks, glinsende																										70	70	70					
Vandranunkel alm.				20	20																												
Sumpstrå, almindelig				30	20																												
Pindsvineknop																																	
Akstusindblad																																	
Åkande, submers																																	
Ulæselig				20																													