

Redegørelse for beregning af arealer af sønaturtyper

Indberettet i forbindelse med habitatdirektivets Artikel 17-afrapportering i 2013

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 7. april 2017

Liselotte Sander Johansson

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 11

Faglig kommentering:
Miljøstyrelsen
Martin Søndergaard, Institut for Bioscience

Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Indledning	3
2	Datagrundlag i 2013	4
3	Estimering af arealet af hver sønaturtype	6
4	Estimerede arealer af sønaturtyperne, som er beliggende i Natura 2000-områder	7
5	Resumé og diskussion	8
6	Referencer	11

1 Indledning

Dette notat redegør for metoden anvendt til estimering af arealerne af de fem sønaturtyper 3110 (*Lobeliesø*), 3130 (*Søbred med småurter*), 3140 (*Kransnålalgesø*), 3150 (*Næringsrig Sø*) og 3160 (*Brunvandet sø*), som blev afrapporteret i henhold til habitatdirektivets Artikel 17-afrapportering i 2013. Arealerne er i Danmark offentliggjort i rapporten "Bevaringsstatus for naturtyper og arter", udgivet af Aarhus Universitet, DCE (Fredshavn m.fl., 2014). Redegørelsen er udarbejdet efter anmodning fra Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevarerministeriet.

Endvidere gives der en vurdering af, hvordan fremtidige beregninger kan forbedres på baggrund af nye data. Siden 2013 er der via NOVANA tilvejebragt væsentligt flere data, og der er dermed et bedre grundlag til estimering af arealerne af de enkelte sønaturtyper.

2 Datagrundlag i 2013

Data anvendt til estimering af arealerne af de fem sønaturtyper blev indsamlet i forbindelse med Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA). Her er der for småsøer og vandhuller mindre end 5 ha foretaget feltundersøgelser i henhold til Teknisk Anvisning nr. S10 *Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha* (Johansson, 2011). Bestemmelsen af naturtypen blev foretaget ved brug af Habitatnøglen og Habitatbeskrivelser, der findes som appendiks til Teknisk Anvisning nr. N03 *Kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper* (Fredshavn m.fl., 2016). Data opnået ved disse undersøgelser blev registreret i Naturdatabasen på Danmarks Miljøportal.

For søer større end 5 ha findes der ikke nogen særskilt anvisning til bestemmelse af naturtype. Bestemmelsen blev ikke foretaget i felten, men ud fra resultater fra planteundersøgelser og vandkemiske undersøgelser foretaget i henhold til Teknisk Anvisning nr. S04 *Planteundersøgelser i søer* (Johansson og Lauridsen, 2011) og Teknisk Anvisning nr. S01 *Feltmålinger, måling af pH og ledningsevne samt udtagning af prøver til analyse af vandkemiske parametre i søer* (Johansson og Lauridsen, 2011). Resultater af planteundersøgelser og vandkemiske undersøgelser blev registreret i fagsystemet STOQ og overført til Overfladevandsdatabasen (ODA) på Danmarks Miljøportal. Bestemmelsen af naturtypen blev også her foretaget vha. Habitatnøglen og Habitatbeskrivelserne. Både Habitatnøglen og Habitatbeskrivelserne er udarbejdet til anvendelse i vandhuller og småsøer mindre 5 ha. Ved bestemmelse af naturtype for søerne større end 5 ha var det nødvendigt med visse modifikationer af Habitatnøglen og Habitatbeskrivelserne. Disse modifikationer er beskrevet i Johansson m.fl. (2015). Bestemmelse af naturtypen for søer større end 5 ha blev foretaget af Fagdatacenter for Ferskvand, DCE, og efterfølgende kvalitetssikret af medarbejdere i Miljøstyrelsen, som kender søerne.

Der blev ved beregningerne i 2013 anvendt data fra i alt 699 vandhuller og småsøer mindre end 5 ha. Det blev valgt at fokusere på data fra perioden 2010-2012, da undersøgelserne i denne periode blev foretaget efter samme retningslinjer (TA nr. S10). Vandhuller og småsøer fra både *kontrolovervågningen* og *den operationelle overvågning* (fra 2016 defineret som *kortlægning*, dvs. naturtypebestemmelse og indsamling af data til beregning af naturtilstand) indgik i Artikel 17-afrapporteringen. Kontrolovervågningen har til formål at give et generelt billede af bevaringsstatus og udvikling af de enkelte sønaturtyper på landsplan, mens den operationelle overvågning skal levere data til brug ved naturplanlægningen (Miljøministeriet, 2011).

I 2011-2015 omfattede kontrolovervågningen 350 småsøer og vandhuller (fordelt nogenlunde lige på alle naturtyper) mindre end 5 ha. Af disse var 140 søer undersøgt i 2012 og indgik dermed i Artikel 17-afrapporteringen. Småsøerne og vandhullerne i kontrolovervågningen findes *både indenfor og udenfor* Natura 2000-områderne.

Fra den operationelle overvågning, indgik der 559 søer i Artikel 17-afrapporteringen. Disse søer findes *kun* indenfor Natura 2000-områder. Selvom det ikke vides, om de undersøgte småsøer og vandhuller er repræsentative for de danske småsøer og vandhuller mindre 5 ha (hvoraf der iflg.

Top10DK findes næsten 140.000 større end 100 m²), blev det antaget i de anvendte beregninger. Der blev overfor Miljøstyrelsen gjort opmærksom på dette forbehold i forbindelse med indberetning af data i Artikel 17-afrapporteringen.

Hvad angår søerne større end 5 ha, så blev der anvendt data fra 151 søer, alle undersøgt i perioden 2007-2012. Disse søer udgjorde søerne i vandrammedirektivets kontrolovervågning (se f.eks. Miljøministeriet, 2011) af biologisk og kemisk tilstand i søer større end 5 ha i perioden 2007-2012, og det antages, at disse søer giver et repræsentativt billede af de danske søer i denne størrelsesgruppe.

Alt i alt byggede Artikel 17-afrapporteringen altså på data fra 850 søer. Totalt set svarer det til et samlet søareal på 212 km².

3 Estimering af arealet af hver sønaturtype

Ved estimering af arealer for hver sønaturtype blev naturtype og areal for søer mindre end 5 ha trukket fra Naturdatabasen. Areal for søer større end 5 ha blev trukket fra ODA og naturtypen af disse blev bestemt som beskrevet i afsnit 2. Vha. GIS blev det for hver sø undersøgt, om søen ligger i den atlantiske (ATL) eller den kontinentale (CON) biogeografiske zone, og om søen ligger indenfor eller udenfor et Natura 2000-område (N2000). Tabel 1 angiver de estimerede arealer for hver sønaturtype i henholdsvis ATL og CON samt de tal, der ligger til grund for beregningen af de estimerede arealer.

Forklaringer til de enkelte kolonner i tabel 1:

- **Surface area of range:** det samlede landareal, hvor sønaturtypen forventes at kunne findes. Beregnet vha. Miljøagenturets "Range Tool".
- **Totalt søareal i range:** det totale søareal (uanset naturtype) i range'et for den enkelte naturtype. Beregnet vha. GIS.
- **Kortlagt areal pr. sønaturtype i range:** Areal af de undersøgte søer fordelt på naturtyper og biogeografiske zoner.
- **Totalt kortlagt søareal i range:** Det totale kortlagte areal af alle søer i range'et for den pågældende sønaturtype.
- **Estimeret areal:** Det estimerede areal af hver sønaturtype, beregnet på følgende måde:

(Kortlagt areal pr. sønaturtype i range/totalt kortlagt søareal i range)*totalt søareal i range. Det er disse arealer, der er angivet i tabel 2.4c i Fredshavn m.fl. (2014). Det er dermed forudsat, at de kortlagte søer af en given naturtype udgør samme andel af det samlede areal af søtypen i udbredelsesområdet, som samtlige kortlagte søer udgør af det samlede areal med søer i udbredelsesområdet. Dvs. det antages, at de undersøgte søer er fuldt repræsentative for de ikke-undersøgte søer. Dette er ikke nødvendigvis opfyldt, og dermed en potentiel fejlkilde, som også bemærket ved indberetningen af data i Artikel 17-afrapporteringen.

Tabel 1 Estimeret areal af hver af sønaturtyperne 3110, 3130, 3140, 3150 og 3160 (se definition i tekst) i henholdsvis den atlantiske zone (ATL) og den kontinentale zone (CON). "Surface area of range"(=udbredelsesområde), totalt søareal i range, kortlagt areal pr. sønaturtype samt det totale kortlagte areal i range. Alle arealer er opgivet i km². Se yderligere forklaringer i teksten.

Biogeografisk region	Naturtype	Surface area of range	Totalt søareal i range	Kortlagt areal pr. sønaturtype i range	Totalt kortlagt areal i range	Estimeret areal
ATL	3110	2085	39,6	2,67	15,22	6,9
	3130	13500	195,3	5,11	46,78	21,3
	3140	13500	195,3	16,29	46,78	68,0
	3150	13500	195,3	5,86	46,78	24,4
	3160	13500	195,3	0,21	46,78	0,8
CON	3110	680	6,56	0,29	2,48	0,8
	3130	3320	62,25	5,80	7,18	50,3
	3140	29200	441,22	54,52	180,25	133,5
	3150	29200	441,22	90,55	180,25	221,7
	3160	29200	441,22	0,55	180,25	1,3

4 Estimerede arealer af sønaturtyperne, som er beliggende i Natura 2000-områder

Efter aftale med Miljøstyrelsen blev det totale, *kortlagte*, areal af hver sønaturtype, som fandtes i N2000-områder indberettet i forbindelse med Artikel 17-afrapporteringen; velvidende at dette areal kun er en delmængde af det samlede areal af typen indenfor N2000-områder, idet kortlægningen på det tidspunkt endnu ikke var fuldendt. Endvidere blev der ved beregningerne regnet med det totale N2000-areal og ikke kun habitatområder. Habitatområderne udgør ca. 88% af det samlede N2000-areal, men der vil ved fremtidige afrapporteringer være behov for en justering i denne forbindelse.

Tabel 2 viser en oversigt over de arealer af hver sønaturtype, der ved Artikel 17-afrapporteringen var kortlagt indenfor N2000-områder. Endvidere angives disse arealer i procent af det samlede, estimerede areal (se tabel 1) for hver sønaturtype. Kortlægningen af sønaturtyper indenfor N2000-områder er, som nævnt, ikke fuldendt, og de estimerede totale arealer angivet i tabel 1, er behæftet med usikkerhed. Dermed er de procentvise andele af hver søtype, der forekommer indenfor N2000-områder, som de er angivet i tabel 2, hver især sandsynligvis behæftet med en væsentlig usikkerhed.

Tabel 2. Kortlagt areal indenfor N2000-områder af hver sønaturtype samt den procentvise andel af arealet, som forekommer indenfor N2000-områder. Sidstnævnte er for hver sønaturtype udregnet på følgende måde: areal kortlagt i N2000/estimeret totalt areal af den pågældende naturtype (se tabel 1)*100. ¹⁾Dette tal afviger fra Fredshavn (2014), hvor der er angivet 31%. Afvigelsen skyldes efterfølgende kvalitetssikring af data.

Biogeografisk zone	Sønaturtype	Areal kortlagt i N2000 områder pr. søtype (km ²)	%-vis andel af det kortlagte areal, der forekommer i N2000 områder (baseret på totalt estimeret areal – tabel 1)
ATL	3110	1,44	20,6
	3130	3,86	18,1
	3140	15,42	22,7
	3150	5,18	21,1
	3160	0,10	10,8
CON	3110	0,06	7,8
	3130	5,70	11,3
	3140	50,93	38,2
	3150	68,21	26,3 ¹⁾
	3160	0,37	26,1

5 Resumé og diskussion

De estimerede arealer af de fem danske sønaturtyper, som er indberettet til EU i forbindelse med Artikel 17-afrapporteringen, og som er publiceret i Fredshavn m.fl. (2014), bygger på data fra 850 søer. Iflg. Top10DK findes der, totalt set, næsten 140.000 søer større end 100 m² i Danmark. Det samlede areal af de 850 undersøgte søer er ca. 212 km², hvilket svarer til ca. 1/3 af Danmarks søareal. Det totale søareal i størrelsesgruppen 0,01-5 ha er iflg. Top10DK 198 km² og det totale søareal af søer større end 5 ha er 438 km². Det afrapporterede søareal af søer mellem 0,01 og 5 ha omfattede i 2013 1,86 km², og i størrelsesgruppen større end 5 ha 210 km². Dvs. i størrelsesgruppen 0,01-5 ha svarer det undersøgte areal til ca. 1% af det samlede søareal, mens det for størrelsesgruppen større end 5 ha svarer til 48% af det samlede søareal.

Det kan ikke afgøres om de søer, der blev inkluderet i opgørelsen i 2013, var fuldt repræsentative for de ikke-undersøgte søer indenfor de enkelte sønaturtyper udbredelsesområde, og det øger usikkerheden ved beregningerne. Dette gælder specielt for søerne i størrelsesgruppen 0,1-5 ha, hvor kun en meget lille del af disse søer er undersøgt (se ovenfor). Desuden blev der ved overvågningen af søer i størrelsesgruppen 0,1-5 ha ikke valgt søer med henblik på at opnå repræsentativitet, hverken indenfor det enkelte år eller i overvågningsperioden som helhed. Dertil kommer, at størstedelen af søerne i denne størrelsesgruppe er beliggende i habitatområder (da de indgår i kortlægningsdelen af overvågningen). Ved udpegning af habitatområder, vil de sjældnere søtyper (f.eks. lobeliesøerne - type 3110) have højere prioritet end f.eks. de mere næringsrige søer (type 3150) og samtidigt er habitatområderne typisk udpeget på de mindst påvirkede arealer. Derfor vil de mest næringsfattige/sjældnere sønaturtyper sandsynligvis være overrepræsenterede blandt den samlede mængde af undersøgte søer.

De 151 søer i størrelsesgruppen større end 5 ha, undersøgt i perioden 2007-2012, er udvalgt, så de er repræsentative under hensyntagen til geografisk stratificering (og findes således både indenfor og udenfor habitatområder) og må regnes for at være repræsentative for de danske søer i denne størrelsesgruppe som helhed.

Fremover vil estimererne af sønaturtypernes arealer kunne beregnes med større sikkerhed, idet der løbende via NOVANA bliver tilvejebragt væsentligt flere data. Der var ved udgangen af 2015 undersøgt i alt 543 søer større end 5 ha siden 2004, svarende til et areal på 435 km² og ca. 3350 søer i størrelsesgruppen 0,01-5 ha, svarende til et areal på 13 km². Totalt vil der med disse undersøgelser være muligt at bestemme naturtypen for ca. 70% af det samlede danske søareal.

Antallet af undersøgte søer større end 5 ha, som i henhold til vandrammedirektivets kontrolovervågning, skal give et repræsentativt billede af de danske søer er siden 2013 udvidet fra 151 til 180. Disse omfatter alene et areal på 240 km². En stor del af de resterende 363 søer større end 5 ha er omfattet af det operationelle program, hvor søerne er udvalgt, hvis det formodes, at de ikke opfylder miljømålet, hvis de ikke er undersøgt eller hvis data regnes for at være forældede. Resten af søerne større end 5 ha er undersøgt i tidligere overvågningsprogrammer. Disse 363 søer kan altså ikke siges at være repræ-

sentative, men samlet set omfatter de undersøgte søer større end 5 ha størstedelen af de danske søer i denne størrelsesgruppe.

De undersøgte søer mindre end 5 ha udgør ved udgangen af 2015 stadig kun en lille del af det samlede areal i denne størrelsesgruppe. Størstedelen af søerne i denne størrelsesgruppe undersøges i kortlægningsdelen af programmet (se afsnit 2), og overrepræsentationen af de næringsfattige/sjældnere søtyper blandt de undersøgte søer i forhold til den samlede mængde af søer i Danmark vil formentlig være større end i 2013, da kortlægningen som nævnt kun foregår indenfor habitatområderne (se ovenfor).

Samlet set er andelen af det søareal, der er undersøgt i NOVANA ved udgangen af 2015, ret højt i forhold til det totale søareal i Danmark (70%, se ovenfor). En direkte ekstrapolering fra de undersøgte til de ikke-undersøgte søer kunne man forsøge at teste vha. de 180 repræsentative søer i kontrolovervågningen jfr. vandrammedirektivet. Hvis det ved estimering af arealerne ønskes at opretholde opdelingen i søer over og under 5 ha, vil det sandsynligvis være behæftet med en væsentligt større usikkerhed at ekstrapolere resultaterne af de undersøgte vandhuller og småsøer mindre end 5 ha til det samlede søareal i denne størrelsesgruppe end for søerne større end 5 ha. Andelen af de undersøgte vandhuller og småsøer er meget mindre end for søerne større end 5 ha og hovedparten af disse findes indenfor habitatområderne. Arealfordelingen blandt sønaturtyperne vil, som før nævnt, sandsynligvis være anderledes indenfor habitatområderne end udenfor disse. Omfanget af denne forskel er på nuværende tidspunkt ukendt. Umiddelbart findes der ikke noget databaseret grundlag til at vurdere denne forskel, og en estimering af de enkelte sønaturtypers totale areal for vandhuller og småsøer mindre end 5 ha i Danmark vil derfor sandsynligvis være behæftet med stor usikkerhed.

For at udvide datamaterialet yderligere kan det overvejes at inddrage søer, der er overvåget i NOVANA, hvor der er foretaget vandkemiundersøgelser (specifikt farvetal), men ikke vegetationsundersøgelser. Herved ville flere søer af type 3160 (og evt. søer af type 1150 vha. salinitetsmålinger) evt. kunne identificeres. Derudover kunne det undersøges, i hvor stort omfang resultater af paragraf 3-undersøgelser, som ikke indgår i NOVANA, vil kunne inddrages, f.eks. via plantearterlister. Det er dog ikke altid muligt at "konvertere" typebetegnelsen i søerne undersøgt i paragraf 3-undersøgelser direkte til en habitatnaturtype. En anden usikkerhed for disse søer består i, at det ikke umiddelbart er muligt at adskille brakvandssøer fra ferske søer. Specifikt for lobeliesøer (type 3110) vil det være muligt at lokalisere flere af disse ud fra plantelister registreret andre steder end i ODA og Naturdatabasen, f.eks. i andre databaser som Fugle og Natur og Atlas Flora Danica. Dermed vil man komme nærmere en komplet liste af lobeliesøerne og opnå et mere sikkert estimat af det samlede areal for denne naturtype.

Ved at inddrage de nyeste undersøgelser foretaget i NOVANA fra årene 2013 og fremefter og evt. supplere med data fra andre kilder vil man ved en genberegning af sønaturtypernes arealer, pga. det mere omfattende datagrundlag, sandsynligvis kunne opnå en mere sikker estimering af det samlede areal af de enkelte sønaturtyper henholdsvis indenfor og udenfor habitatområder, end den der blev foretaget i 2013.

Fra 2010 blev naturtypeovervågningen af søer flyttet fra det terrestriske program til søprogrammet i NOVANA. På samme tid blev den tekniske anvis-

ning til naturtypebestemmelse og indsamling af data til tilstandsvurdering af småsøer og vandhuller mindre end 5 ha (TA S10, Johansson m.fl., 2010) revideret, og i 2012 og igen i 2016 blev der afholdt interkalibreringsworkshops/-møder, hvor medarbejdere i Miljøstyrelsen og konsulenter, som foretager disse undersøgelser, deltog. Resultaterne af disse møder kan ses i Johansson (2015 og 2017). Der er lagt et stort arbejde i at standardisere undersøgelserne på tværs af medarbejdere i Miljøstyrelsen og konsulenter. Med den øgede rutine og erfaring, som er opnået siden 2012, må det forventes, at kvaliteten af undersøgelserne og deres resultater er forbedret.

Der har gennem de seneste par år været fokus på en generel kvalitetssikring af data i ODA og Naturdatabasen, hvor der i enkelte tilfælde er fundet betydelige fejl i angivelser af søareal (typisk faktorfejl) i databaserne. Ved et tilfælde blev der også opdaget en fejl i angivelse af UTM-koordinater for en enkelt af lobeliesøerne, der blev undersøgt i perioden 2010-2012 og som dermed indgik i Artikel 17-afrapporteringen (som Y-koordinat var der angivet 6211068, det korrekte var 6201068), hvilket betyder, at søen ikke blev registreret som beliggende i et N2000-område. Kun en lille del af lobeliesøerne var undersøgt ved Artikel 17-afrapporteringen og søen er relativt stor. Dette betyder, at den angivne procentandel af lobeliesøer i N2000-områder i den kontinentale biogeografiske region er betydeligt større end angivet (ca. 19% i stedet for 7%) i Fredshavn m.fl. (2014). Dette er et eksempel på, hvordan en tastefejl (som uundgåeligt vil forekomme) kan have konsekvenser, specielt når datagrundlaget er spinkelt.

Ved at lave friske udtræk af resultater opnået i perioden 2011 og frem, vil de fejl, som er rettet i forbindelse med kvalitetssikringen være elimineret.

Med baggrund i denne redegørelse kan det overvejes, om der skal ske en genberegning af arealerne af sønaturtyperne, baseret på data fra hele overvågningsperioden fra 2011 og frem. Da der vil gå mange år før alle vandhuller og søer i habitatområderne er kortlagt, bør det overvejes at udvælge søerne i kortlægningen i næste overvågningsperiode således, at der opnås en højere grad af repræsentativitet indenfor habitatområderne, og derved et bedre estimat af de enkelte sønaturtypers samlede areal.

6 Referencer

Fredshavn, J., Ejrnæs, R., Nygaard, B. (2016): Teknisk Anvisning nr. N03 Kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

<http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcbiodiversitet/>

Fredshavn, J., Søgaard, B., Nygaard, B., Johansson, L.S., Wiberg-Larsen, P., Dahl, K., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J. (2014): Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 98.

<http://dce2.au.dk/pub/SR98.pdf>

Johansson, L. S. (2011): Teknisk Anvisning nr. S10 Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

<http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand>

Johansson, L. S., Lauridsen, T. L. (2011): Teknisk Anvisning nr. S01 Feltmålinger, måling af pH og ledningsevne samt udtagning af prøver til analyse af vandkemiske parametre i søer. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

<http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand>

Johansson, L. S., Lauridsen, T. L. (2011): Teknisk Anvisning nr. S04 Planteundersøgelser i søer. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. <http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand>

Johansson, L. S., Nabe-Nielsen, L. I., Friis, A. B. (2015). Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha - supplement til "Nøgle til identifikation af danske naturtyper på habitatdirektivet". Notat fra Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

<http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand/BestemmelseNaturtypeSoeer.pdf>

Johansson, L. S. (2015): Interkalibrering - Naturtypebestemmelse, vegetationsundersøgelse og registrering af eksterne påvirkninger til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha. Notat fra DCE - nationalt Center for Miljø og Energi. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. <http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand>

Johansson, L. S. (2017): Interkalibrering - Naturtypebestemmelse, vegetationsundersøgelse og registrering af eksterne påvirkninger til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha. Notat fra DCE - nationalt Center for Miljø og Energi. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. <http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Ferskvand>

Miljøministeriet (2011): Det Nationale Overvågningsprogram for Vand og Natur. NOVANA 2011-2015. Programbeskrivelse. ISBN 978-87-7279-013-8. http://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/NOVANA_2delrapport.pdf