

Beregning af måltal og fugledage for havdykænder i seks Fuglebeskyttelsesområder

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 26. februar 2018

Ib Krag Petersen, Preben Clausen og Rasmus Due Nielsen

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 9

Faglig kommentering:
Aksel Bo Madsen
Kvalitetssikring, centret:
Jesper R. Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

Baggrund	3
Estimering af måltal og fugledage	3
Vurdering af effekten på beregning af fødegrundlag for de muslingeædende arter	4
Kropsvægt af relevante havdykandearter	5
Beregning af fødebehov for fuglearter der ikke er på udpegningsgrundlaget for et Fuglebeskyttelsesområde	6
Hvilke arter af havdykænder er relevante for hvilke grupper af muslinger	6
Temperaturspecifik faktor på beregning af DEE	7
Havdykændernes energibehov	7
Referencer	7

Baggrund

Nationalt Center for Miljø og Energi – DCE, Aarhus Universitet offentliggjorde i februar 2016 et notat om beregninger af måltal for udvalgte havdykandearter i seks Fuglebeskyttelsesområder i Danmark (Petersen m.fl. 2016). Den 19. december 2017 rekvirerede styrelsen et nyt notat fra DCE, der skal redegøre for følgende:

1. Estimering af måltal og fugledage for arter der ikke indgik i notatet fra februar 2016
2. Vurdering af konsekvenserne ved inddragelse af arter der ikke er på udpegningsgrundlaget for et Fuglebeskyttelsesområde
3. Beskrivelse af kropsvægt for udvalgte arter af havdykænder
4. Vurdering af hvilke arter af havdykænder der er relevante for grupper af muslingearter.

Estimering af måltal og fugledage

Datagrundlag

Data til beregningen af måltal stammer fra en række kilder. De primære data er de landsdækkende optællinger af vandfugle i Danmark (Laursen m.fl. 1997, Pihl m.fl. 2001, Petersen m.fl. 2006a, 2010, Petersen og Nielsen 2011, Pihl m.fl. 2015), der siden 2004 er en del af NOVANA programmet. Data fra de landsdækkende vandfugleoptællinger strækker sig tilbage til 1987. Der foreligger fortrinsvis optællinger af vandfugle ved midvinter, men også data fra forår, efterår og sommer findes fra en række år. Under NOVANA programmet foretages landsdækkende optællinger af vandfugle hver tredje vinter og hver sjette sommer. Til beregning af måltal for dykænder er der udelukkende anvendt data fra midvinter optællinger.

Beregning af måltal

Beregning af måltal foretages ud fra dataserier i seks årsperioder.

Den valgte metode beregner på et ensartet grundlag, dog med mulighed for at benytte en alternativ metode, der inddrager faglige, biologiske aspekter, hvor der er faglige begrundelser herfor.

Derfor anvendes i nærværende notat én af følgende to metoder:

- METODE 1: Gennemsnit af 6-årsmaxima for en given art over den tilgængelige periode. 6-årsmaxima er det maksimale antal registrerede/estimerede individer inden for hver seksårs periode.
- METODE 2: Beregning af måltal suppleret med anden information end beskrevet under METODE 1. En sådan fremgangsmåde vil altid være fulgt at en faglig begrundelse for den valgte afvigelse.

Begge metoder blev anvendt i notatet.

De til beregningerne anvendte seksårsperioder er følgende:

1980	til 1985
1986	til 1991
1992	til 1997
1998	til 2003
2004	til 2009
2010	til 2015

Estimering af fugledage

Informationer om maksimale antal forekommende individer af en given art er en relevant information til beskrivelse af et områdes betydning for arten. Det er imidlertid også vigtigt at inddrage informationer om den tidsmæssige udnyttelse af et område for de enkelte arter. Sådanne informationer er kun tilgængelige for et mindre antal områder.

For at indarbejde informationer om den tidsmæssige skala af en given arts udnyttelse af et område benyttes begrebet "fugledage". Fugledage beregnes som antal individer pr. dag i et givent område, altså antallet af individer gange antallet af dage.

Fra mange Fuglebeskyttelsesområder forefindes en enkelt eller to optællinger for hver seksårsperiode, hvilket ikke giver mulighed for at inddrage informationer om den årstidsmæssige variation i antallet af en given art. For at få adgang til sådanne oplysninger inddrages informationer om netop den tidsmæssige variation fra optællingsprogrammer med en højere tidsmæssig opløsning, og med en geografisk mindre udstrækning. Sådanne data er for eksempel tilgængelig fra arbejdet med ornitologiske VVM-redegørelser i relation til havvindmølleparker i danske farvande (Ålborg Bugt, Rødsand, Horns Rev), optællinger af vandfugle i Det Sydfynske Øhav og Helnæs Bugt (Petersen 1995) eller undersøgelser i forbindelse med forsøgsreservaterne i den østlige del af Limfjorden (Madsen m.fl. 1992).

Fra Vadehavet forefindes lokalt indsamlede data om den årstidsmæssige variation i antallet af ederfugl (Laursen & Frikke 2013), og disse data anvendes til beregning af fugledage for arten.

Antallet af fugledage for en given art i et givent område afhænger således af det gennemsnitligt optalte antal fugle i området samt artens fænologi igennem året. Hvis det gennemsnitlige antal af en art i et område er 1000 individer for januar måned vil antallet af fugledage være 1000 gange antallet af dage i måneden. Beskrivelser af årstidsvariationen fra informationer fra et nærliggende område tilvejebringer informationer om antallet af fugle i årets øvrige måneder, og hvis antallet i februar er 60 % af antallet i januar, beregnes fugledage for februar som værende $1000 * 0,6 * \text{antallet af dage i februar}$.

Beskrivelser af årstidsvariationen for de analyserede arter og for de forskellige geografiske områder hvorfra sådanne data er til rådighed kan findes i Petersen m.fl. (2016).

Vurdering af effekten på beregning af fødegrundlag for de muslingeædende arter

De tilgængelige data fra NOVANA programmet om antallet af tilstedeværende havdykænder, har en lav tidsmæssig frekvens. For overvintrende havdykænder er der landsdækkende data fra hver tredje vinter og der er data for forekomster om sommeren (i havdykændernes fædningsperiode) fra hver sjette sommer.

Fænologien i havdykandearternes forekomst i danske farvande er meget arts-specifik. Mens ederfugl og sortand forekommer i danske farvande hele året, er forekomster af f.eks. bjergand og havlit begrænset til vinter- og forårsmånederne.

Beregning af fugledage på grundlag af gennemsnitlige antal fugle for en given art og periode, samt på artens fænologi i området, tilvejebringer et så præcist grundlag for beregning af fødegrundlaget som det er muligt på det foreliggende materiale. Således vil det beregnede antal fugledage for to arter med det samme gennemsnitlige antal i januar måned være højere for en art der forekommer i området hele året igennem, sammenlignet med en art, der kun forekommer i området i vintermånederne.

For de gennemgåede arter i Petersen m.fl. (2016) er der ikke beregnet fugledage for arterne troland og taffeland. Disse to arter af ferskvandsdykænder dagraster fortrinsvis i søer og nor, og fouragerer i marine områder om natten. Derfor er der ringe sammenhæng imellem de steder hvor arterne registreres i dagtimerne og der hvor de søger føde. Arternes fourageringsmønster om natten er meget ringe kendt, og det er derfor ikke muligt at beskrive hvor mange individer der fouragerer indenfor og udenfor et givent Fuglebeskyttelsesområde. Af samme grund er beregning af fugledage for disse to ferskvandsdykænderarter udeladt.

Kropsvægt af relevante havdykænderarter

Til beregning af det daglige fødebehov er der behov for kendskab til arternes kropsvægt. Informationer om kropsvægt er tilvejebragt fra Cramp (1977).

Kropsvægte er angivet for hhv. hanner og hunner. Desuden er ratioen imellem antallet af hanner og hunner i bestanden angivet (Tabel 1). For alle arter undtaget ederfugl er ratioen 60/40 angivet for forholdet imellem antallet af hanner og hunner. For ederfugl er artsratioen imidlertid forandret, og er nu 80/20 (Lehikoinen 2008).

Kropsvægten for de seks arter blev beregnet som et vægtet gennemsnit, hvor den kønsspecifikke vægt og kønsratio blev taget i betragtning. På grundlag af vægtberegningen, kombineret med en formel beskrevet af Lasiewski & Dawson (1969) kunne den artsspecifikke daglige Basal Metabolic Rate (BMR) beregnes (Tabel 1).

Tabel 1. Kropsvægt af seks arter af havdykænder. Ratio imellem hanner og hunner i bestanden er angivet, og en kønsratio-vægtet kropsvægt for hver art er beregnet. Endelig er BMR beregnet som kJ/dag efter Lasiewski & Dawson (1969).

Han vægt (g)	Hun vægt (g)	Han-ratio i bestand	Hun-ratio i bestand	Køns-vægtet gennemsnitlig kropsvægt (g)	BMR (kJ/dag)
2.315	2.142	80	20	2.280	595,0
1.165	1.059	60	40	1.123	356,4
1.642	1.533	60	40	1.598	460,2
1.136	787	60	40	996	327,2
748	705	60	40	731	261,3
1.219	1.183	60	40	1.205	375,1

Beregning af fødebehov for fuglearter der ikke er på udpegningsgrundlaget for et Fuglebeskyttelsesområde

Alle arter, der fouragerer på en muslingeressource, inklusive den menneskelige udnyttelse, har indvirkning på muslingeressourcens volumen. Ved beregning af størrelsen af kvoter for muslingefiskeriet under hensyntagen til specifikke fuglearters fødebehov i Fuglebeskyttelsesområderne vil det være relevant at inddrage beregning af alle arters konsum af samme ressource. Det skyldes at der er indbydes konkurrence om føderessourcerne imellem arter af havdykænder der fouragerer på samme føderessource, hvorfor beregningen af fødebehovet for en art på udpegningsgrundlaget for et Fuglebeskyttelsesområde bør omfatte inddragelse af fødebehovet for konkurrerende arter i samme område. Det er samme tilgang, der efter aftale mellem MST og DCE er benyttet for gruppen af herbivore vandfugle i lavvandede fjordområder ved levestedsvurdering for denne artsgruppe (Clausen & Holm 2011, Clausen m.fl. 2017).

Inddragelse af beregning af fødebehovet for arter, der ikke indgår i udpegningsgrundlaget for et givent Fuglebeskyttelsesområde kan forårsage øget behov for tilsidesættelse af biomasse til fugle konsumtion.

Som nævnt er det vanskeligt at vurdere hvor mange troldænder og taffelænder der fouragerer i et givent Fuglebeskyttelsesområde, i det arterne fouragerer på havet om natten og raster om dagen fortrinsvis i søer og nor. Disse kan derfor både fouragere udenfor og indenfor et Fuglebeskyttelsesområde. I det der ikke foreligger en egentlig vurdering af hvor mange af hver af disse arter der udnytter arealer indenfor Fuglebeskyttelsesområderne til fouragering, foreslås det at de antal af de to arter, der er registreret dagrastende indenfor Fuglebeskyttelsesområdet, medtages i beregningerne.

Hvilke arter af havdykænder er relevante for hvilke grupper af muslinger

Ederfugle, sortænder, fløjlsænder, hvinænder, havlitter, bjergænder, troldænder og taffelænder lever langt overvejende af muslinger.

Nogle arter fouragerer primært på epifauna (muslinger, der sidder på substratets overflade) mens andre arter primært fouragerer på infauna (arter af muslinger, der lever i sedimentet, typisk på blød eller sandet bund). Det er dog ikke sådan at nogle af arterne eksklusivt fouragerer på én type.

Ederfugl og havlit fouragerer primært på epifauna, og i særlig grad på blåmusling. Ederfugl kan, i kraft af sin størrelse, løsrive og æde store blåmuslinger (3-5 cm), mens havlit selekterer på langt mindre størrelsesklasser.

De øvrige arter fouragerer primært på infauna. Sortand fouragerer ofte på spisula-samfund. Efter indvandring af amerikansk knivmusling er det blevet en attraktiv føderessource for en række arter, ikke bare de infauna-fouragerende arter, men også ederfugl.

Arterne fouragerer på vanddybder imellem 0 og 40 meter, og langt overvejende imellem 2 og 20 meter. Dybdepræferencen er artsspecifik, årstidsspecifik og kan variere imellem geografiske områder.

Beregningen af den mængde af muslinger som fugle konsumerer kunne nuanceres ved at inddrage arts-, område- og årstids-specifik fourageringspræferencer for de relevante arter. Der er for indeværende ikke indsamlet de nødvendige data for en sådan beregning, hvorfor det foreslås at beregningen for indeværende foretages uden hensyntagen til arts-, område- og årstids-specifik fourageringspræferencer.

Temperaturspecifik faktor på beregning af DEE

Basal Metabolic Rate (BMR) er afhængig af omgivelsernes temperatur. BMR for større fugle (non-passerines) er beregnet i tabel 1 efter Lasiewski & Dawson (1967). Ved beregning af "Daily Energy Expenditure" (DEE) bør der anvendes en temperatur-relateret faktor på $3 \cdot \text{BMR}$ for situationer med vandtemperaturer over 10°C , mens en faktor på $4,3 \cdot \text{BMR}$ bør anvendes for situationer med vandtemperaturer under 10°C . Således vil der være behov for en sæson- eller måned-differentieret beregning af DEE.

Havdykændernes energibehov

Med udgangspunkt i de i Tabel 1 beregnede artsspecifikke BMR-værdier kan DEE beregnes for hver af de relevante arter. Der bør for de enkelte arter beregnes en vandtemperaturspecifik DEE-værdi for perioden med vandtemperaturer over 10 grader og under 10 grader. De enkelte arters fænologi for de enkelte Fuglebeskyttelsesområder er beskrevet i Petersen m.fl. (2016).

Det totale energiforbrug kan derefter beregnes som antallet af fugledage \cdot DEE, summeret for de relevante arter og de relevante temperaturintervaller.

Ved beregning af fødebehovet for relevante muslingeædende arter, bør der tages højde for at visse dele af den tilstedeværende muslingebiomasse kan være utilgængelig for fuglene. Mens ederfugle fortrinsvis fouragerer på blåmuslinger i størrelsesintervallet fra anslået 1 til ca. 5 cm, selekterer havlitter fortrinsvis på meget mindre muslinger i størrelsesintervallet fra anslået 0,2 til ca. 2 cm. Hvor de helt små muslinger er utilgængelige for ederfugle, vil blåmuslinger på 5 cm være utilgængelige for havlitterne. En sådan sondring vil fordre at der er kendskab til muslinge-biomassens populationsstruktur.

For beregningseksempler henvises til fx Laursen m.fl. (2010) samt relevante kapitler i Petersen m.fl. (2008).

Referencer

Clausen, P. 2008. Argumentation for brug af 'Goss-Custard faktorer' og forsigtighedsprincipper ved beregning af muslingeædende fugles fødebehov i Vadehavet. - Notat fra Danmarks Miljøundersøgelser til By- og Landskabsstyrelsen, September 2008. 3 s.

Clausen, P. & Holm, T.E. 2011. Målsætning af levesteder for vandfugle. Resultater fra et pilotprojekt i 6 udvalgte jyske EF-fuglebeskyttelsesområder med særligt fokus på vegetationstilknyttede arter. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 88 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 10. <http://www.dmu.dk/Pub/SR10.pdf>

Clausen, P., Therkildsen, O.T., Nielsen, R.D. & Holm, T.E. 2017. Kortlægning af levesteder med forslag til målsætning og tilstandsvurdering for rastende vandfugle. Arter tilknyttet bundvegetation, enge og moser. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 119 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 248.

Cramp, S. (Ed.) 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol I - Oxford University Press.

Laursen, K., S. Pihl, J. Durinck, M. Hansen, H. Skov, J. Frikke & F. Danielsen (1997): Numbers and distribution of waterbirds in Denmark 1987-1989. - Dan. Rev Game Biol. 14(1). (184 pp.).

Laursen, K. & Frikke, J. 2013. Rastende vandfugle i Vadehavet 1980-2010. Status, beskyttelse, benyttelse og påvirkninger. - Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 107: 1-184.

Laursen, K., Kristensen, P.S. & Clausen, P. 2010. Assessment of blue mussel *Mytilus edulis* fisheries and waterbird shellfish-predator management in the Danish Wadden Sea. - AMBIO 39: 476-485.

Lehikoinen, A. Christensen, T.K., Öst, M., Kilpi, M., Saurola, P. & Vattulainen, A. 2008. Large-scale change in the sex ratio of a declining eider *Somateria mollissima* population. - Wildlife Biology, 14(3):288-301. 2008.

Lasiewski, R.C. & Dawson, W.R. 1969. Calculation and miscalculation of the equations relating avian standard metabolism to body weight. - Condor 69(13):335-336.

Madsen, J. Frikke, J., Bøgebjerg, E., Kristensen, J.B. & Hounisen, J.P. 1992. Forsøgsreservat Nibe Bredning: Baggrundsundersøgelser efteråret 1985 til foråret 1989. - Faglig Rapport fra DMU nr. 46. 50 s.

Petersen, I.K. 1995. Vandfugles antal og fordeling i Det sydfynske Øhav og Helnæs Bugt 1991-1992. - Faglig rapport fra DMU, nr. 130. 63 pp.

Petersen, I. K., Fox, A. D. & Clausager, I. 2003. Distribution and numbers of birds in Kattegat in relation to the proposed offshore wind farm south of Læsø -Ornithological impact assessment. Report request. Commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute. 116 s.

Petersen, I. K., Pihl, S., Hounisen, J. P., Holm, T. E., Clausen, P., Therkildsen, O. R. & Christensen, T. K. 2006a. Landsdækkende optælling af vandfugle januar-februar 2004. - Danmarks Miljøundersøgelser. 76 s. (Faglig rapport fra DMU, Vol. 606).

Petersen, I. K., Christensen, T. K., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A. D. 2006b. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Report request. Commissioned by DONG Energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute. 166 s.

Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T.K., Kahlert, J. & Hounisen, J.P. 2010. Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 78 s. - Arbejdsrapport fra DMU nr. 261.
<http://www.dmu.dk/Pub/AR261.pdf>

Petersen, I. K. & Nielsen, R. D. 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. 42 s.

Petersen, I.K., Clausen, P., Nielsen, R.D. & Laursen, K. 2016. Tilvejebringelse af måltal for dykænder i seks danske Fuglebeskyttelsesområder. - DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Notat til SVANA. 42 s.

Petersen, J.K., Clausen, P., Josefson, A.B., Laursen, K., Petersen, I.K., Bassompierre, M. 2008. Konsekvensvurdering i forbindelse med kulturbanker, pp. 58-98 i Dolmer, P., Kristensen, P.S., Hoffmann, E., Geitner, K., Borgstrøm, R., Espersen, A., Petersen, J.K., Clausen, P., Bassompierre, M., Josefson, A., Laursen, K., Petersen, I.K., Tørring, D., Gramkow, M.: Rapport om udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. DTU Aqua.

Pihl, S., Petersen, I. K., Hounisen, J. P. & Laubek, B. 2001. Landsdækkende optællinger af vandfugle, vinteren 1999/2000. - Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. (Faglig rapport fra DMU; Nr. 356).

Pihl, S., Holm.T.E., Nielsen, R.D., Clausen, P., Petersen, I.K., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2015. Fugle 2012-2013. NOVANA. Aarhus Universitet. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 170 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 125.
<http://www.dmu.dk/Pub/SR125.pdf>.