

# En vurdering af realistiske målsætninger for ynglefugle i Tøndermarsken

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 10. marts 2016

Preben Clausen

Institut for Bioscience

Rekvirent:  
Naturstyrelsen  
Antal sider: 18

Faglig kommentering:  
Karsten Laursen  
Kvalitetssikring, centret:  
Jesper R. Fredshavn



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>Afgræsning af arter:</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Problemstillinger</b>	<b>5</b>
3.1	Opdyrkning	5
3.2	Rævebestande og vibers klækningssucces	5
<b>4</b>	<b>Forslag til justerede målsætninger</b>	<b>8</b>
4.1	Korrektion for opdyrkning	8
4.2	Korrektion for ræveprædation	11
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>17</b>

# 1 Indledning

DCE har netop afsluttet en rapport om status for ynglefuglebestandene i Tøndermarsken 1975-2015, der også evaluerer effekten af et forsøg på bekæmpelse af rævene i området (Clausen m.fl. 2016).

Bekæmpelsen blev foretaget med henblik på at forsøge at nedbringe rævenes prædation på fuglenes æg (og unger), hvorefter en forbedret ynglesucces for fuglene skulle hjælpe ynglebestandene til tidligere tiders tætheder og derved opnå nogle målsatte bestandstal for ynglefuglene i området, jf. Skov- og Naturstyrelsens (2000) redegørelse 1999 om "*Beskyttelse og benyttelse af de ydre koge i Tøndermarsken*".

DCE-rapporten viser, at det ikke har været muligt at nedbringe rævenes antal væsentligt i området ved bekæmpelsen. En nedgang i rævebestanden i det sidste studieår og en forbedret ynglesucces for viber dette år skyldes derimod et udbrud af sygdom (hvalpesyge) blandt rævene.

Rapporten opdaterer derfor en række anbefalinger fra en tidligere og omfattende statusrapport (Clausen & Kahlert 2010), og påpeger endvidere at man, på baggrund af de resultater der foreligger i de to statusrapporter, bør overveje om de målsætninger, der er opsat for området, og som er baseret på fugletal fra 1978-1988, er realistiske.

Anbefalingen skyldes dels,

- at der er sket en omfattende opdyrkning af større arealer i de Ydre koge siden 1988, som bevisligt nedsætter områdets værdi som levested for flere engtilknyttede engfuglearter, og
- at der i dag er markant større rævebestande i området end der var i 1978-1988, hvor bestanden havde været bekæmpet ved gasning med cyanidgas i gravene for at undgå spredning af hundegalskab.

Dokumentationen for disse udviklinger er givet af Clausen & Kahlert (2010).

Naturstyrelsen har efterfølgende bedt DCE om at give en vurdering af hvad de "realistiske" målsætninger for de vigtigste ynglefuglearter er.

## 2 Afgræsning af arter:

I 1999-redegørelsen om *"Beskyttelse og benyttelse af de ydre koge i Tøndermarsken"* (Skov- og Naturstyrelsen 2000) er der opstillet målsætninger for engfugle-, andefugle- og sortternebestandene i de Ydre koge.

Målsætningen for engfuglene er meget konkret i form af et middelantal fra en konkret årrække: *"Antallet af ynglende engfugle i området bør i løbet af en realiseringsperiode på 10 år stige til mindst et niveau, der svarer til gennemsnittet for årene 1978-1988"*. For de andre arter er den mindre konkret: *"Antallet af ynglende andefugle og sortterne i lovområdet opretholdes på det niveau, det efter en forudgående stigning havde i midten af 1990'erne"*.

Clausen & Kahlert (2010) valgte at fortolke førstnævnte som en målsætning for engfugle, hvor målopfyldelse var nået, hvis de observerede antal af ynglefugle lå over den nedre 95%-konfidensgrænse for middelværdien af de optalte ynglebestande i 1978-1988, og at der for andefuglene og sortterne ville være tale om målopfyldelse, hvis de observerede antal lå på niveau med eller over de observerede antal for 1993-1997.

Clausen m.fl. (2016) benyttede samme fortolkning af målsætningerne og fandt at der de seneste seks år 2010-2015 ikke var observeret målopfyldelse for nogen af engfuglearterne, hvorimod der for de fleste andefuglearter var tale om målopfyldelse, dog ikke for skeand og troldand.

Da de fleste andefugle har stabile til stigende bestande i de Ydre koge og generelt klarer sig på trods af den gennemførte opdyrkning og de stigende rævebestande, vurderes det at målsætningen for denne artsgruppe generelt er realistiske. De er åbenbart i stand til at skjule deres reder overfor rovdyr og lever oftest i tilknytning til bevandingskanaler og skelgrøfter i landskabet, hvis eksistens som levesteder for andefuglene er sikret gennem det eksisterende regulativ om bevanding i Tøndermarsken i yngletiden, der anbefales opretholdt. Årsager til den aktuelle manglende målopfyldelse for skeand og troldand er ukendte.

Sortterne er forsvundet fra de Ydre koge og yngler i dag i de Indre koge i Tøndermarsken. Arten er meget følsom overfor redeprædation og var i begyndelsen af 1980'erne givetvis begunstiget af de meget lave tætheder af ræve, der gjorde det muligt for at yngle mange steder i de Ydre koge. I dag yngler de typisk på flydebladsvegetation i søerne i de Indre koge, hvor de er mere sikrede mod ræve.

Derfor anbefalede DCE at man fremadrettet fokuserer indsatsen for denne art mod netop disse områder, både fordi de vurderes at være mere egnede som levesteder (yngle- og fourageringsområder) for arten, og fordi man ved en naturgenopretningsindsats har forøget arealet af egnede levesteder for arten i de Indre koge (Clausen m.fl. 2016).

I notatet her fokuseres der derfor på en eventuel justering af målsætningerne for de engtilknyttede fuglearter.

## 3 Problemstillinger

### 3.1 Opdyrkning

De ynglende engtilknyttede vadefugle foretrækker at yngle på græsarealer fremfor marker i omdrift.

Blandt de arter som forekommer i Tøndermarsken er det kun vibe og strandskade, der indimellem yngler på marker. De øvrige arter yngler udelukkende på græsarealer og primært på fugtige enge. I 1978 var det kun et begrænset areal i de Ydre koge, der var eller på noget tidspunkt havde været opdyrket, men frem til midten af 1980'erne blev stadigt flere fenner opdyrket. Denne udvikling var bl.a. medvirkende til at Tøndermarsken blev beskyttet i 1988 i henhold til *Lov om beskyttelse af de ydre koge i Tøndermarsken*.

Ved fredningen blev det bestemt at størstedelen af arealet i de Ydre koge fremadrettet skulle henlægges som vedvarende græsarealer. De resterende arealer kunne evt. opdyrkes i nogle bestemte områder i størstedelen af Rudbøl Kog samt i nogle afgrænsede dele af Gammel Frederikskog og Ny Frederikskog, som blev udpeget i nærheden af nogle landbrugsejendomme. Marker i omdrift, der lå udenfor disse udpegede områder, skulle lægges tilbage til vedvarende græsarealer.

I dag ved vi, at græsfenner der har været opdyrket ikke tiltrækker samme tætheder af ynglende vadefugle som fenner, der aldrig har været omlagt (Clausen & Kahlert 2010). Det skyldes sandsynligvis at nogle års regelmæssig jordbehandling har jævnet dem ud, og fjernet den mosaik af lavere fugtigere partier og højere tørre partier, som ubehandlede fenner har, og dermed givetvis påvirker artsdiversiteten for planter og smådyr på de førhen opdyrkede fenner i negativ retning sammenlignet med ubehandlede fenner. Det er bl.a. kendt fra britiske undersøgelser, at det tager adskillige år at få smådyrsfaunaen på tidligere opdyrkede arealer op på det niveau, uopdyrkede enge har (Eglington 2008).

DCE har ved hjælp af en omfattende gennemgang af bøger, rapporter og luftfotos rekonstrueret opdyrkningshistorien for Tøndermarskens Ydre koge fra 1975 til 2009, og fandt at arealet med vedvarende græsarealer, der ikke har været opdyrket, er reduceret fra ca. 1.630 til 1.160 ha, altså med 29 % (Clausen & Kahlert 2010). Opdyrkingen giver for de arealer, der må dyrkes i omdrift, et permanent habitattab for stor kobbersneppe, rødben, brushane og dobbeltbekkasin og et reduceret ynglepotentiale for viber. For arealer, der har været i omdrift men i dag er vedvarende græsarealer, er der et reduceret ynglepotentiale for alle undersøgte arter.

Dette bør der tages højde for i en opdateret målsætning.

### 3.2 Rævebestande og viberes klækningssucces

Variationen i rævebestanden i området måles indirekte via jagtudbyttet. Sønderjylland er den del af landet, hvor der er observeret de største fluktuationer i rævebestanden, fordi arten blev aktivt bekæmpet for at stoppe tre rabiesudbrud 1965-1982, og fordi efterfølgende omfattende udbrud af sygdommene skab i midten af 1990'erne og hvalpesyge i 2014 har ført til markante reduktioner i bestanden.

Det gennemsnitlige antal ræve der blev nedlagt i årene 1978-1988, som ligger til grund for målsætningen, var på 0,49 dyr/km<sup>2</sup> (95 % konfidensgrænser: 0,33-0,65 dyr/km<sup>2</sup>; laveste værdi 0,20 dyr/km<sup>2</sup> og højeste værdi 0,87 dyr/km<sup>2</sup>).

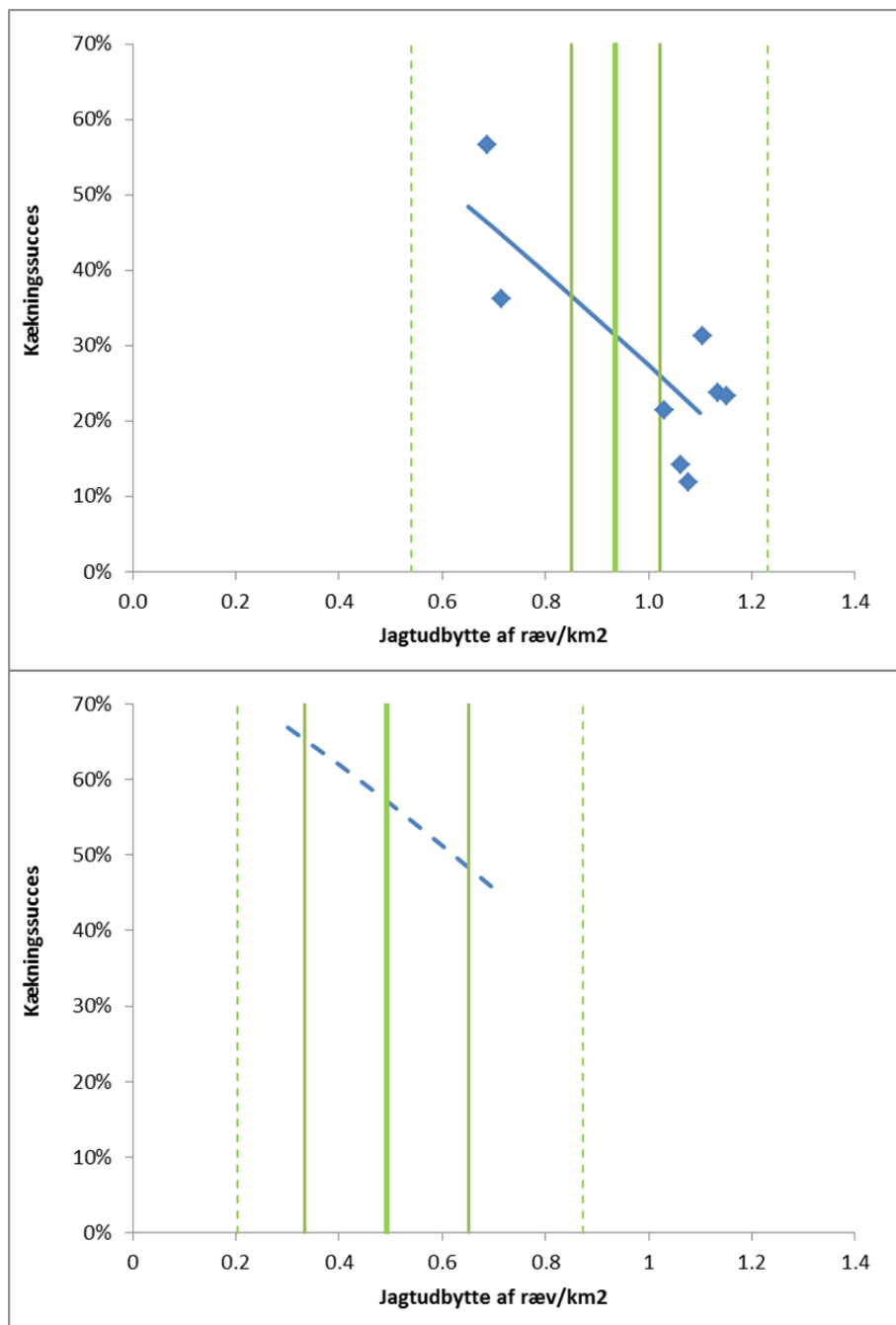
I perioden 1986-2014 var det gennemsnitlige antal ræve der blev nedlagt på 0,93 dyr/km<sup>2</sup> (95 % konfidensgrænser: 0,84-1,01 dyr/km<sup>2</sup>; laveste værdi 0,54 dyr/km<sup>2</sup> og højeste værdi 1,23 dyr/km<sup>2</sup>).

Dvs. overordnet set næsten dobbelt så mange ræve i en årrække hvor det antages, at rævenes bestandsvariation ikke længere var påvirket af rabiesbekæmpelsen, men udelukkende af variationer i vejrlig (fx hårde vintre i midten af 1980'erne, milde vintre i 1990'erne og 2000'erne, flere koldere vintre efter 2009) og sygdomsudbrud.

Det betyder, at målsætningerne er baseret på en periode hvor rævebestanden næsten lå udenfor den variationsbredde, der ses naturligt i dag (Figur 1). Det betyder også at viberne tilbage i 1978-1988 de fleste år formentlig har haft en klækningssucces på 50% eller derover, værdier som kun sjældent opnås i dag.

Dette bør der også tages højde for i en opdateret målsætning.

**Figur 1.** Det øverste diagram viser med lodrette streger de rævebestande, der har været i 1986-2014, udtrykt som middel (fed linje), 95 % konfidensgrænser (tynde linjer) og absolut middel og maksimum (stiplede linjer) samt målte værdier for vibers klækningssucces i perioden (blå pletter, med regressionslinje (sidstnævnte fra Clausen m.fl. 2015)). Det nederste diagram viser den variation, der er observeret i rævenes bestande i mål-sætningsperioden 1978-1988 (tilsvarende grønne signaturlinjer). Den stiplede blå linje svarer til en forlængelse af den blå regressionslinje fra det øverste diagram.



## 4 Forslag til justerede målsætninger

### 4.1 Korrektion for opdyrkning

I tabel 1 er den aktuelle arealfordeling i kogsområderne opgjort (data fra 2009, som ikke er forandret, bortset fra at enkelte parceller i Rudbøl Kog kan være opdyrket).

**Tabel 1.** Arealopgørelser for fire delområder i Tøndermarskens Ydre koge – både opgjort som samlet areal og fordelt på områder, der aktuelt er opdyrket eller henlægger som vedvarende græsarealer. For sidstnævnte er der sondret mellem de områder, der på et tidspunkt har været opdyrket (i omdrift), og de der aldrig har været opdyrket.

Arealer	Samlet areal (ha)	Opdyrket (ha)	Vedvarende græsarealer	
			Tidligere opdyrket (ha)	Uopdyrket Ha
Gammel Frederikskog	566,51	0,00	64,05	502,45
Lillevade	103,96	0,00	57,61	46,35
Ny Frederikskog	681,79	60,79	160,05	460,94
I alt	1352,26	60,79	281,71	1009,75
Rudbøl Kog og Sønderkog	405,03	292,53	15,73	96,78

Rudbøl Kog og Sønderkog er opgjort selvstændigt i tabellen fordi langt størstedelen af disse allerede er opdyrket eller må opdyrkes i henhold til Tøndermarskloven. For de ynglende vadefuglearter, som er afhængige af græsarealerne, betyder det, at arealernes værdi som levested er forringet (vibe) eller nulstillet (rødben, stor kobbersneppe, brushøne og dobbeltbekkasin).

Af rapporten om Tøndermarsken med date frem til 2015 fremgår det, at der i dag yngler markant højere tætheder af vadefugle i Margrethe Kog og Rickelsbüller Koog end i Tøndermarskens Ydre koge – men også at tæthederne i Ydre koge i 1980'erne var på niveau med de observerede i Margrethe Kog i dag (Clausen m.fl. 2016).

Det indikerer, at de oprindelige målsætninger baseret på 1978-1988 ikke nødvendigvis er helt urealistiske, hvis området forvaltes optimalt og ynglebestandene i perioder med færre ræve får mulighed for genopbygning som følge af den forbedrede ynglesucces. Men der skal tages højde for forømtalte effekter af opdyrkning.

I tabel 2 er der foretaget beregninger af mulige bestande i de Ydre koge, hvis man ved en dedikeret forvaltning, der er fokuseret på at forbedre redeoverlevelsen (bl.a. ved reduceret nedtrampning) og ungeoverlevelse (mere fugtige og insektrige arealer og deraf forbedret fødegrundlag) kunne opnå samme middeltætheder som der er observeret i Margrethe Kog fra 1990-2015, dvs. en årrække hvor der både har været perioder med lave rævetætheder (udbrud af skab og hvalpesyge) og høje rævetætheder (ingen sygdom).

I beregningen er det for Ny og Gammel Frederikskog samt Lillevade forudsat at tæthederne af vibe, stor kobbersneppe og rødben ved en optimal forvaltning kan nå op på tæthederne, der er observeret i Margrethe Kog (syd) i 1990-2015 for vedvarende græsarealer, der ikke har været opdyrket.



For vedvarende græsarealer, der har været opdyrket, er forventede tætheder reduceret med omkring 69 % for vibe, 83 % for stor kobbersneppe og 75 % for rødben (jf. sammenligninger af tætheder på henholdsvis uopdyrkede og tidligere opdyrkede græsferner i Ydre koge, se kapitel 6 i Clausen & Kahlert 2010).

På opdyrkede ferner er det antaget, at tætheden af viber fremadrettet vil være på niveau med de observerede i Rudbøl Kog og Sønderkog (der ikke afviger væsentligt fra Margrethe Kog (nord), hvor størstedelen af arealet også er opdyrket (jf. Clausen m.fl. 2015).

Beregningerne fører til flg. indledende forslag til målsætninger.

Vibe 831 par (95 % konfidensgrænser 700-963 par). 1978-1988 målsætningen er 989 par (716-1261 par) – en reduktion i middelmålsætningen på 16 %.

Stor Kobbersneppe 95 par (95 % konfidensgrænser 83-108 par). 1978-1988 målsætningen er 130 par (106-155 par) – en reduktion i middelmålsætningen på 27 %.

Rødben 237 par (95 % konfidensgrænser 209-265 par). 1978-1988 målsætningen er 158 par (127-189 par) – en forøgelse af middelmålsætningen på 50 %.

(Se detaljer i tabel 2).

For rødben skyldes opjusteringen af målsætningen at tæthederne i Margrethe Kog (syd) i 1990-2015 er højere end de var i Ydre koge 1978-1988.

For brushane og dobbeltbekkasin, der ikke yngler årligt i området længere, er det ikke muligt at foretage beregninger af målsætninger.

For strandskade er der ikke beregnet en målsætning fordi artens forekomst ikke på samme måde som de andre arter er betinget af fugtige engområder. Strandskaderne vil ofte hente føde til deres unger ude på mudderfladerne i Vadehavet og er derfor mere afhængige af nærhed til dette end af engforvaltningen.

**Table 2.** Beregninger af nye forslag til maksimale målsætninger for antal ynglende vibe, stor kobbersneppe og rødben i Tøndermarskens Ydre koge, hvis man gennemførte en vadefuglevenlig drift på de vedvarende græsarealer. I forslaget er der taget højde for, at større dele af de Ydre koge i dag er, eller har været opdyrket, hvilket der ikke er taget højde for i målsætninger i Redegørelse 1999 (Skov- og Naturstyrelsen 2000), der baseres på ynglefugletællinger fra 1978-1988. Målsætningstætheder er baseret på observerede værdier fra Margrethe Kog (syd) for uopdyrkede vedvarende græsarealer, korrigeret for effekter af tidligere opdyrkning eller aktuell opdyrkning. For detaljer herom henvises til notatet.

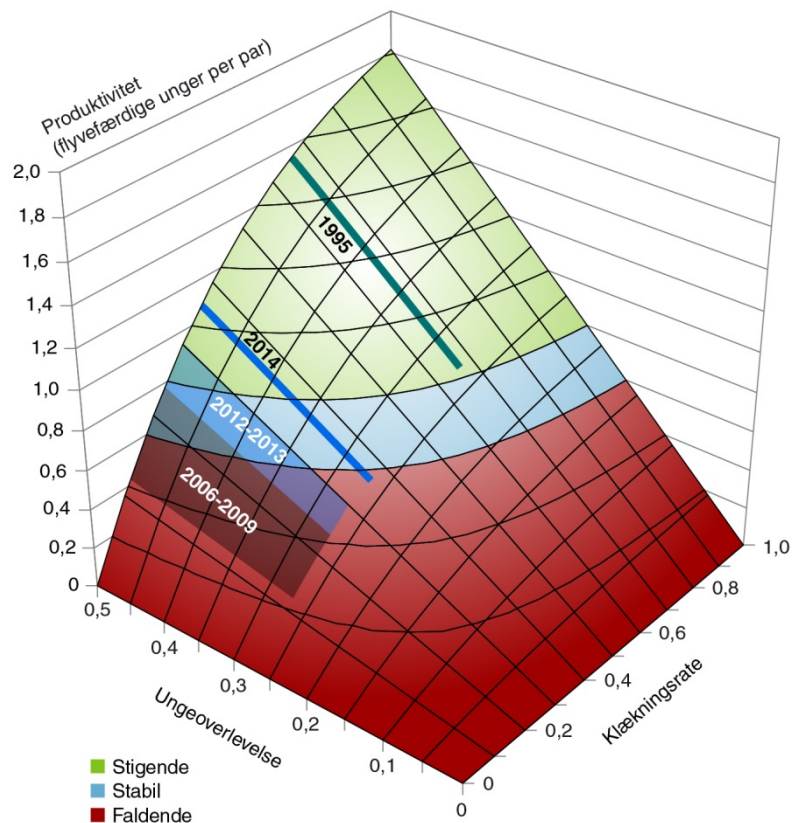
<b>Vibe</b>						
Målsætningstætheder:	Rudbøl Kog og Sønderkog	Gammel og Ny Frederikskog samt Lillevade				
		Opdyrket	Tidligere opdyrket	Uopdyrket		
Middel	0.0446	0.0446	0.2009	0.6350		
Nedre 95% konfindensgrænse	0.0374	0.0374	0.1692	0.5348		
Øvre 95% konfindensgrænse	0.0517	0.0517	0.2325	0.7352		
Målsætningsantal (Par):					Nye Sum	Aktuelle Sum
Middel	18	16	63	734	831	989
Nedre 95% konfindensgrænse	15	13	53	618	700	716
Øvre 95% konfindensgrænse	21	18	73	850	963	1261
<b>Stor Kobbersneppe</b>						
Målsætningstætheder:	Rudbøl Kog og Sønderkog	Gammel og Ny Frederikskog samt Lillevade				
		Opdyrket	Tidligere opdyrket	Uopdyrket		
Middel	0.0000	0.0000	0.0134	0.0789		
Nedre 95% konfindensgrænse	0.0000	0.0000	0.0117	0.0687		
Øvre 95% konfindensgrænse	0.0000	0.0000	0.0151	0.0890		
Målsætningsantal (Par):					Nye Sum	Aktuelle Sum
Middel	0	0	4	91	95	130
Nedre 95% konfindensgrænse	0	0	4	79	83	106
Øvre 95% konfindensgrænse	0	0	5	103	108	155
<b>Rødben</b>						
Målsætningstætheder:	Rudbøl Kog og Sønderkog	Gammel og Ny Frederikskog samt Lillevade				
		Opdyrket	Tidligere opdyrket	Uopdyrket		
Middel	0.0000	0.0000	0.0473	0.1922		
Nedre 95% konfindensgrænse	0.0000	0.0000	0.0418	0.1698		
Øvre 95% konfindensgrænse	0.0000	0.0000	0.0528	0.2146		
Målsætningsantal (Par):					Nye Sum	Aktuelle Sum
Middel	0	0	15	222	237	158
Nedre 95% konfindensgrænse	0	0	13	196	209	127
Øvre 95% konfindensgrænse	0	0	17	248	265	189

## 4.2 Korrektion for ræveprædation

Figur 2 viser en model som MacDonald & Bolton (2008) udviklede til at illustrere sammenhængen mellem ungeproduktionen (der afgøres af redeklæknings succes og ungeoverlevelse) og en vibebestands vækstpotentiale. Hvis produktiviteten ligger i toppen af modellen (grønt område) vil bestanden stige, hvis den ligger i det blå bånd vil den være stabil, og hvis den ligger i bunden af modellen (rødt område) vil den falde. Jo højere i modellen de observerede parametre ligger des højere vækstpotentiale og *vice versa*.

I de år vi har data fra, har der været et stort vækstpotentiale i 1995 og et vist vækstpotentiale i 2014, basis for en stabil bestand i 2012-2013 og en ikke selvreproducerende bestand i 2006-2009 (Fig. 2).

**Figur 2.** Figur 10.2 fra Clausen & Kahlert 2010, opdateret med observerede værdier for klæknings succes i 2006-2009 (høj rævebestand), 2012-2013 (faldende rævebestand), 2014 (lav rævebestand pga. udbrud af hvalpesyge) og 1995 (meget lav rævebestand pga. udbrud af skab). Ungeoverlevelsen blev estimeret 2005-2007 og er antaget at variere mellem 27 % og 54 %. For detaljer om modellens parametre henvises i øvrigt til MacDonald & Bolton (2008) samt Clausen & Kahlert (2010).

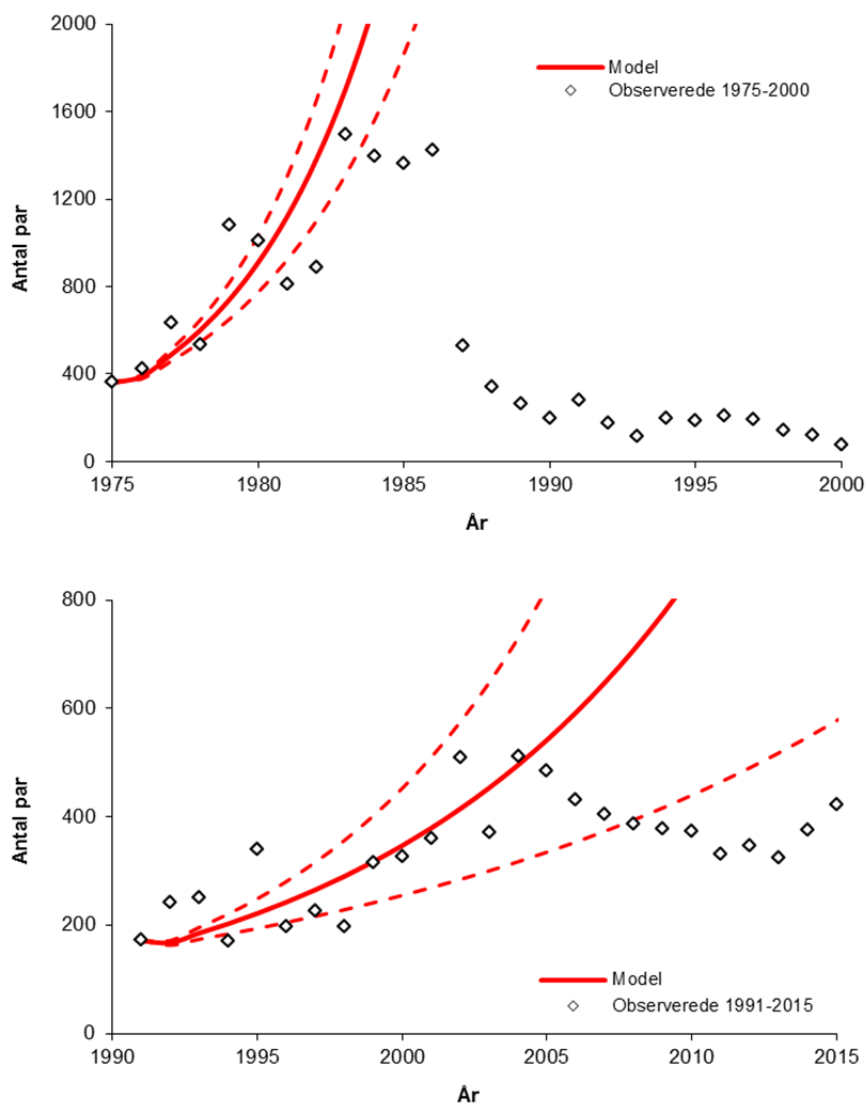


Modellens validitet underbygges i et vist omfang af den observerede udvikling i Margrethe Kog, hvor bestanden var stigende i 1990'erne, faldende fra 2004 til 2013 og stigende i 2014-2015 (Fig. 3).

Hvis man fremadrettet forventer, at der til stadighed vil ske udbrud af skab, hvalpesyge eller andre sygdomme med høj dødelighed blandt rævene må man derfor forvente, at vibebestanden i området vil pendulere mellem perioder med vækst og nedgang.

Variationen i redernes klæknings succes afspejler variationerne i rævebestanden, og variationen i ungenes overlevelse bl.a. en forskel mellem nedbørsrige våde og nedbørsfattige tørre år i Margrethe Kog. Ved at undlade at vedligeholde grøblerne i Margrethe Kog (dvs. nedsætte overfladedræningen) fremstår størstedelen af fenerne i dette område i dag som "våde" det meste af foråret.

**Figur 3.** Observeret og modelleret udvikling i vibebestanden i henholdsvis Ydre koge 1975-2000 (øverst) og Margrethe Kog 1991-2015 (nederst). De røde kurver angiver en modelleret bestandsudvikling baseret på den estimerede middel klækningssucces for vibere der i de to perioder anført i Figur 1 (fuldt optrukket linje) samt nedre og øvre 95 % konfidensgrænser for denne (stiplede linjer). Parametre for de to modeller er i øvrigt ens (taget fra MacDonald & Bolton 2006, Roodbergen m.fl. 2012). Yderligere detaljer om opbygning af modellen er givet af Kahlert m.fl. (2011). Den manglende overensstemmelse mellem model og observerede værdier i de højre dele af figuren skyldes, at det er en deterministisk model (dvs. med "faste værdier"), som i de to figurer er baseret på år med færre ræve og høj ynglesucces i starten af perioderne. Modellen tager således ikke højde for at rævene kommer tilbage og ynglesucces'en falder i de seneste år.



Denne situation svarer i de Ydre koge til de fenner, der i en årrække var omfattet af en MVJ-ordning med ændret afvanding. Fenner der ikke er omfattet af MVJ-ordningen i Ydre koge er mere tørre allerede tidligt på ynglesæsonen, og vil derfor ofte tørre meget ud når vibeungerne klækker.

Sikring af en bedre vækst i vibebestanden i Ydre koge i år fordrer med andre ord fugtige enge, der kan sikre en høj ungeoverlevelse.

Andre modelberegninger med to deterministiske modeller indikerer at væksten i vibebestanden fra 361 par i 1975 til over 1.350 par i årene 1983-1986 kan forklares alene ved en meget høj klækningssucces på det tidspunkt, som var forårsaget af den lave rævebestand (Fig. 3). På et senere tidspunkt sås en noget langsommere vækst i bestanden i Margrethe Kog fra 1991 og frem til begyndelsen af 2000'erne, hvor rævebestanden var reduceret pga. skab (Fig. 3).

I begge modeller er der faktisk teoretisk basis for en fortsat vækst, som dog ikke ses, hvilket kunne tyde på at antallet af vibepar rammer områdernes absolutte bærekapacitet på måske 1350-1500 par i Ydre koge og 400-500 par i Margrethe Kog, hvilket for begge områder modsvarer en bestand på omkring 1 par viber per ha.

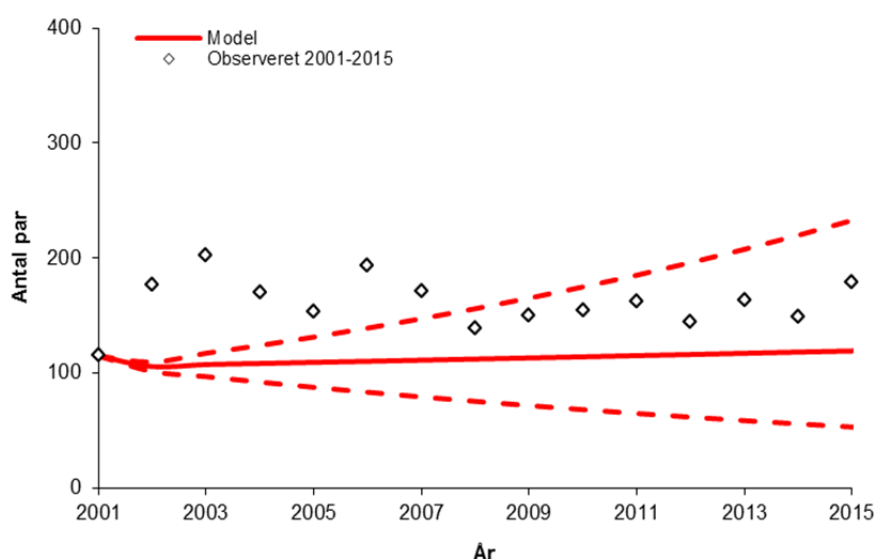
Forskellen imellem de to perioders efterfølgende udvikling er et brat fald i Ydre koge og et mere jævnt fald i Margrethe Kog (Fig. 3). Det er uafklaret, hvad der bevirkede det bratte fald i vibebestanden i Ydre koge i anden halvdel af 1980'erne. Faldet i Margrethe Kog efter 2005 er sammenfaldende med de år, hvor der var en høj prædationsrate og en deraf afledt forventet bestandsnedgang (jf. Fig. 2).

De nutidige prædationsforhold i Margrethe Kog, illustreret i figur 2 og figur 3 (nederst), giver aktuelt ikke basis for, at dette områdes vibebestand i større omfang kan fungere som en "source"-bestand, dvs. en bestand, der producerer et overskud af unger, som kan flytte til "sink"-bestande, dvs. til bestande, der ikke reproducerer sig selv (som fx i Ydre koge).

At Ydre koge er en "sink-bestand" underbygges yderligere af, at der er en tendens til, at der er en højere tæthed af ræve i de Ydre koge, end der er i Margrethe Kog (jf. Clausen m.fl. 2016). Datagrundlaget er dog ikke omfattende nok til at påvise at dette med sikkerhed er tilfældet.

Men hvis rævetætheden reelt er højere og den afledte redeprædation tilsvarende højere sammenlignet med Margrethe Kog – så giver figur 4 en forsigtig model, der indikerer at bestanden nærmest intet vækstpotentiale har.

**Figur 4.** Observeret og modelleret udvikling i vibebestanden i Ydre koge 2001-2015 (nederst). De røde kurver angiver en modelleret bestandsudvikling baseret på en estimerede middelklækningssucces for vibereeder på 20 %, en estimeret klækningssucces baseret på den muligvis højere tæthed af ræve i Ydre koge sammenlignet med Margrethe Kog. Som nævnt i teksten skal dette tages med forbehold. Parametre i modellen er i øvrigt de samme som benyttet i figur 2 og 3.



En (beskeden) vækst i vibebestanden og de andre vadefuglearters bestande i Ydre koge kan således kun fremmes ved at arbejde for, at såvel reder som unger overlever bedre i yngleperioden.

Det er baggrunden for de mange anbefalinger om at lave udbindingstætheder, senere udbinding af kreaturer og fjernelse af fårekadavere (=ræveføde) m.v. som Clausen & Kahlert (2010) og Clausen m.fl. (2016) anfører – for om muligt at øge redernes klækningssucces, samt anbefalingerne om at sikre fugtige habitater på engene, for at forøge de klækkede ungers overlevelse.

Hvis der ikke arbejdes for dette, eller hvis man atter reducerer arealerne med fugtige områder (MVJ-aftale) må man forvente en allerhøjst stabil, men sandsynligvis faldende bestand af ynglende vadefugle.

Ved en mere effektiv fjernelse af fårekadavere vil man kunne reducere et fødegrundlag, som bevisligt udgør en meget væsentlig føde for rævene i området (Clausen & Kahlert 2010, Meisner m.fl. 2014).

Derved kan man muligvis reducere bestanden, fordi man begrænser fødegrundlaget og derved nedsætter rævenes overlevelse særligt i hårde vintre. Sådanne vintre er en væsentlig bestandsregulerende faktor for ræve, både fordi hårde vintre øger dødeligheden og de nedsætter afmagrede hunners reproduktion det efterfølgende forår (Barton & Zalewski 2007). Et reduceret fødegrundlag (færre kadavere) om vinteren kan potentielt også reducere rævenes kuldstørrelse selv i milde år, fordi denne afgøres af fødetilgængeligheden om vinteren (Lindström 1988). Et reduceret fødegrundlag vil givetvis også styrke territorialiteten mellem rævene, så der bliver en lavere tæthed af ræve i området (Newsome 1995).

Ved at sikre lave udbindingstætheder i fuglenes redeperiode kan man undgå risikoen for forhøjede nedtrampningsrater på vadefuglenes reder.

Ved at forsinke udbindingstidspunkterne for kreaturerne kan man potentielt reducere nedtrampning af rederne yderligere. Det er gjort med succes i Margrethe Kog, hvor man i 2007 ændrede udbindingstidspunktet til den 15. maj på statens arealer (Clausen & Kahlert 2010).

Ved at sikre fugtige habitater vil man potentielt forbedre ungerens overlevelseshastigheder markant, jf. de resultater der blandt andet er givet en omfattende redegørelse for i boks 3 i Clausen m.fl. (2016).

Det er på det foreliggende grundlag svært at justere de konkrete målsætninger for antal i Ydre koge yderligere, fordi man ikke bare kan "gange en faktor" på de beregnede antal nævnt i kapitel 4 og uddybet i tabel 2.

Vi har ikke evidens for, at Ydre koges uopdyrkede græsferner skulle have en ringere bærekapacitet hvis de forvaltedes mere fuglevenligt, end ferner i Margrethe Kog og Rickelsbüller Koog åbenbart har.

Dvs. at de uopdyrkede fenners manglende tiltrækning af ynglende vadefugle til de Ydre koge kan skyldes, at de er mindre attraktive end fx fenerne i Margrethe Kog og Rickelsbüller Koog, der vil tiltrække ynglefuglene først og indtil bærekapaciteten i disse områder er nået.

En mere fuglevenlig forvaltning ville betyde at også Ydre koges vadefuglebestande i større omfang kunne reproducere sig selv i år med færre ræve.

Derfor anbefales det i stedet at opsætte konkrete målsætninger for andelen af Tøndermarskens Ydre koge, hvor man fremover ønsker at fremme fuglebestandene ved at sikre en øget fugtighed og meget gerne i kombination nævnte tiltag om fårekadavere (for at om muligt reducere rævebestanden) og udbindingsforhold (for at reducere redetramp).

Kahlert m.fl. (2011) præsenterede en omfattende analyse med en række bud på hvordan forskellige kombinationer af fugtighedsforhold (fx øget gennem vandstandshævning i skelgrøfter, så fenerne bevandedes derfra) og rævebestandstætheder (modificeret gennem bekæmpelse) kan forudsige teoretiske bestande af viber, kobbersneppe og rødben. Analysen indeholdt beregninger med reduktioner i rævebestande på helt op til 89 %, men anførte også, at det

næppe er realistisk at nedbringe rævebestanden så meget, hvilket er i overensstemmelse med resultaterne af de senere års forsøg på bekæmpelse (Clausen m.fl. 2016).

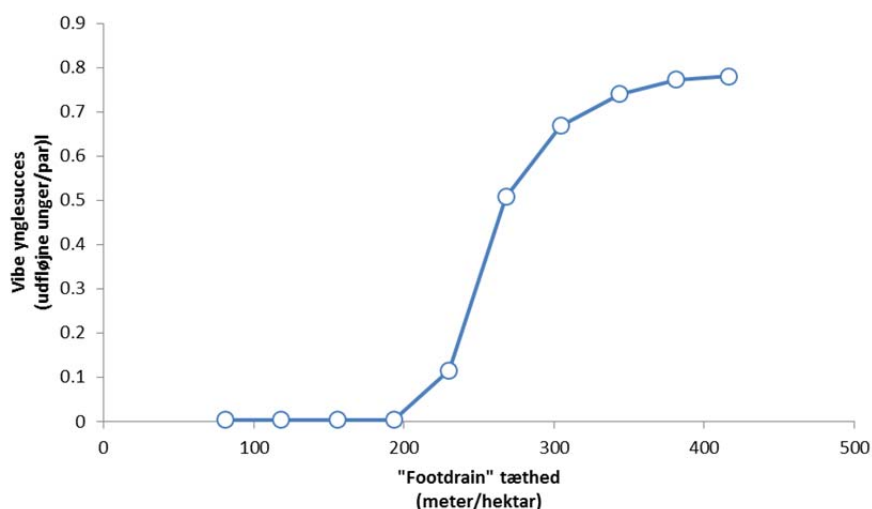
I tabel 3 gentages de dele af analysens resultater, der omfatter ingen eller 25 % reduktion i rævebestanden samt scenarier med 11 %, 15 % og 27 % "vanddække" på fenerne. En 25 % reduktion af rævebestanden er måske et realistisk scenarie, hvis man fortløbende bekæmper ræve OG sikrer en effektiv og kontinuerlig fjernelse af fårekadavere i marsken. 11% vanddække svarer til det gennemsnit, der har været i år, hvor fugtighedsforholdene er kortlagt fra 2002-2010 (Kahlert m.fl. 2011), og hvor gennemsnitligt 400 ha (mellem 44 og 723 ha, jf. data i Clausen m.fl. figur 26) har været omfattet af MVJ-ordningen om ændret afvanding i Tøndermarsken.

Det skal understreges at vanddække i denne forstand ikke er "søddannelser", men at der er tale om flader vekslende mellem vanddække og sjøvand i de lavere liggende dele af fenerne (jf. Johansson & Kalstrups arealanalyse af Ydre Koge, bilag 2 til Naturstyrelsen 2011).

Sikring af en mere jævnt udbredt forekomst af vand/fugtighed på fenerne med ændret afvanding og/eller aktiv bevanding er nødvendig, hvis man ønsker at ophjælpe vadefuglebestandene.

Figur 5 illustrerer resultaterne af en analyse fra det særdeles velundersøgte engområde ved Berney Marshes i det østlige England, hvor Eglington m.fl. (2009) påviste, at der er en nedre grænse for forekomst af "footdrains" under hvilken viberne ikke producerer unger, sandsynligvis fordi der er for lidt fugtige områder med øget hyppighed af smådyr tilstede, men at der kun skal en relativt beskedne forandring til i tætheden af "footdrains" for at ændre dette fra 0 til 0,8 producerede unger per par.

**Figur 5.** Sammenhæng mellem tætheder af "footdrains" (det er "en fod dybe" grøblerender, med stående vand i) og antallet af flyvedygtige unger produceret per vibepar ved Berney Marshes i 2007 (oversat og rentegnet efter Eglington m.fl. 2009).



Sidestiller man "footdrains" med grøblerender, der står vand i bunden af i forårsperioden, og regner på de faktiske forhold i Tøndermarskens Ydre koge, fås følgende.

Der er typisk 6-8 meter i mellem grøblerne (Grøn 1992). Dvs. at der er mellem 12 og 17 grøblerender per 100 meter, og derfor mellem 1200 og 1700 meter grøblerende per ha. En tæthed på 400 løbende meter, hvor viberne synes af have optimale yngleforhold jf. figur 5 svarer med andre ord til, at der er stillestående vand i mellem 24 % og 33 % af grøblerne på en fenne - et niveau der næppe kan opnås på særligt mange fener uden MVJ-ordningen om ændret afvanding, men opnås på flere fener omfattet af denne aftale, jf. DCE's (næsten) årlige kortlægninger af fugtighedsforhold fra 2002 til 2014.

En valgt målsætning om fugtighedsforhold og rævebestande vil således udløse et målsat antal for vadefuglebestandene, der er lig den teoretiske bestand, der gives i højre kolonne i tabel 3.

Det anbefales, at der sigtes mod en relativt høj målsætning for fugt, for at sikre vadefugleungerne optimale fourageringsforhold og dermed overlevelseschancer. Hvis målsætningen sættes for lavt, risikerer man at for lave andele af grøblerne vil henstå fugtige nok hen på foråret, hvor ungerne klækker, og det vil være en særligt fremherskende problemstilling i tørre år med ringe nedbør.

**Tabel 3.** Beregninger af den teoretiske ynglebestand af vibe, stor kobbersneppe og rødben i Ydre Koge ved forskellige niveauer af vanddække på fener og ræveforekomster. Signaturer: orange = referenceperiode 2002-2010 (undtaget 2003), blå = kun øget vanddække, grøn = kun rævebekæmpelse, violet = mindre øgning<sup>1)</sup> af vanddække og rævebekæmpelse samt grå = markant\*\*) øgning af vanddække og rævebekæmpelse. Beregningsresultater fra Kahlert m.fl. (2011), som der henvises til for uddybende detaljer.

Vanddække (%)	Reduktion af rævebestand (%)	Teoretisk bestand (Antal par)
<b>Vibe</b>		
11	0	160
15	0	191
27	0	290
11	25	224
15	25	267
27	25	406
<b>Stor kobbersneppe</b>		
11	0	88
15	0	109
27	0	151
11	25	99
15	25	122
27	25	Mindst 151
<b>Rødben</b>		
11	0	60
15	0	73
27	0	111
11	25	75
15	25	91
27	25	139

\*) Svarer til en vandstandskote på 6 cm under det niveau, som hovedforslaget opererer med i Johansson & Kalstrups arealanalyse af Ydre Koge (bilag 2 til Naturstyrelsen 2011).

\*\*) Svarer til hovedforslagets vandstandskoter i samme.



## 5 Referencer

Barton, K.A. & Zalewski, A. 2007. Winter severity limits red fox population in Eurasia. - *Global Ecology and Biogeography* 16: 281-289.

Clausen, P. & Kahlert, J. (red.) 2010. Ynglefugle i Tøndermarsken og Margrethe Kog 1975-2009. En analyse af udviklingen i fuglenes antal og fordeling med anbefalinger til forvaltningstiltag. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. - Faglig rapport fra DMU, nr. 778. 206 s.

Clausen, P., Hounisen, J.P., Asferg, T., Thorup, O., Nielsen, H.H. & Vissing, M.S. 2016. Ynglefugle i Tøndermarsken og Margrethe Kog 1975-2014. En evaluering af effekt af en intensiveret rævebekæmpelse på antallet af ræve og ynglefugle, eksempler på optimeret engfugleforvaltning og anbefalinger til forvaltningstiltag. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 160. 84 s.

Eglington, S.M., Bolton, M., Watkinson, A.R., Sutherland, W.J., Smart, M. & Gill, J.A. 2008. The effect of wet grassland restoration on invertebrate abundance and diversity. - Kapitel 4 i Eglington, S. 2008: Managing water levels on wet grasslands for breeding waders; the use of shallow wet features. PhD afhandling, University of East Anglia, England.

Eglington, S., Gill, J., Smart, M. & Bolton, M. 2009: Reversion of arable land to wet grassland for breeding waders. - *Conservation Land Management*, Summer 2009, 5-9.

Grøn, P.N. 1992. Vegetationen på græsmarker i Gammel Frederikskog. - Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 172 s.

Kahlert, J., Clausen, P. & Hoinisen, J.P. 2011. Konsekvenser af en ændret forvaltning i Ydre Koge i Tøndermarsken. Faglig redegørelse udarbejdet for Naturstyrelsen, Ribe. - Afd. for Vildtbiologi & Biodiversitet, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 24 s.

Lindström, E. 1988. Reproductive effort in the red fox, *Vulpes vulpes*, and future supply of a fluctuating prey. - *Oikos* 52: 115-119.

Newsome, A.E. 1995. Socio-ecological models for red fox populations subject to fertility control in Australia. - *Annales Zoologici Fennici* 32: 99-110.

MacDonald, M.A. & Bolton, M. 2008. Predation of lapwing *Vanellus vanellus* nests on lowland wet grassland in England and Wales: effects of nest density, habitat and predator abundance. - *Journal of Ornithology* 149: 555-563.

Meisner, K., Sunde, P., Clausen, K.K., Clausen, P., Fællø, C.C. & Hoelgaard, M. 2014. Foraging ecology and spacial behavior of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a wet grassland ecosystem. - *Acta Theriologica* 59: 377-389.

Roodbergen, M., van der Werf, B. & Hoetker, H. 2012. Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. - *Journal of ornithology* 153: 53-74.

Skov- og Naturstyrelsen 2000. Beskyttelse og benyttelse af de Ydre Koge i Tøndermarsken. Redegørelse 1999. - Skov- og Naturstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet. 191 s.

Naturstyrelsen 2011. Redegørelse om: Muligheder for yderligere fredning og bedre beskyttelse af Tøndermarskens unikke naturværdier. - Naturstyrelsen, Miljøministeriet. 46 s.+ bilag.