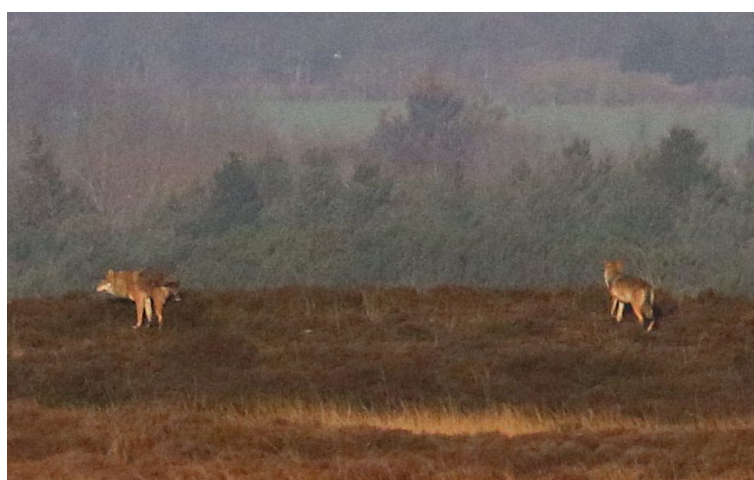


Forventet bestandstilvækst af ulve i Danmark

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 21. april 2022 | **28**



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Forventet bestandstilvækst af ulve i Danmark

Forfattere: Peter Sunde¹ & Kent Olsen²

Institutioner: ¹Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience; ²Naturhistorisk Museum Aarhus

Faglig kommentering: Thorsten Johannes Skovbjerg Balsby

Kvalitetssikring, DCE: Jesper Fredshavn

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Sunde, P. & Olsen, K., 2022. Forventet bestandstilvækst af ulve i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 16 s. – Fagligt notat nr. 2022 | 28
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N2022_28.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Ulveparret i Skjern-reviret 27. november 2021. Foto. Alex Sand Frich

Sideantal: 16

Indhold

1	Baggrund	4
2	Redegørelse og vurdering	5
2.1	Aktuel bestandsstatus	5
2.2	Hidtidig bestandsudvikling og bagvedliggende bestandsdynamik	6
2.3	Vurdering af fremtidig bestandsudvikling	8
2.4	Vurdering af områder for etablering af nye par	11
2.5	Sammenfattende vurdering	14
3	Referencer	16

1 Baggrund

I en 'God bestilling' (Journalnummer: 2022 - 23253) har Miljøstyrelsen (MST) den 28. marts 2022 anmodet DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (AU) om en faglig vurdering af den fremtidige bestandsudvikling af ulve (*Canis lupus*) i Danmark.

I sin fulde ordlyd, lyder spørgsmålet:

"Miljøstyrelsen forvalter ulvene i Danmark og iværksætter til brug herfor løbende forskellige forvaltningsinitiativer som eksempelvis, compensation af husdyr som angribes af ulv, tilskud til ulvesikrede afværgeforanstaltninger og lokale formidlingsindsatser. Til brug for styrelsens planlægning af de kommende års ulveforvaltning, herunder iværksættelse af eventuelle nye forvaltningsinitiativer, bedes Aarhus Universitet i et kort fagligt notat redegøre for den forventede bestandstilvækst af ulve i Danmark. I notatet skal der tages højde for bestandsudviklingen af ulve i Tyskland og dennes påvirkning af den danske ulve-bestand, samt udviklingen af danske ulvepar og disses muligheder for at reproducere sig i de kommende år. Der skal endvidere tages højde for dødeligheden blandt de danske ulve som beskrevet i artiklen; "Where have all the young wolves gone? Traffic and cryptic mortality create a wolf population sink in Denmark and northernmost Germany" (Sunde et. al. 2021). I besvarelsen bedes Aarhus Universitet desuden redegøre for, i hvilke områder/landsdele eventuelt nye ulverevirer kan forventes at opstå. Aarhus Universitet bedes til sidst angive, hvis der er andet end det ovenfor beskrevne, der er relevant i forhold til den forventede bestandstilvækst af ulve i Danmark."

Miljøstyrelsen har ikke haft notatet til kommentering inden offentliggørelse.

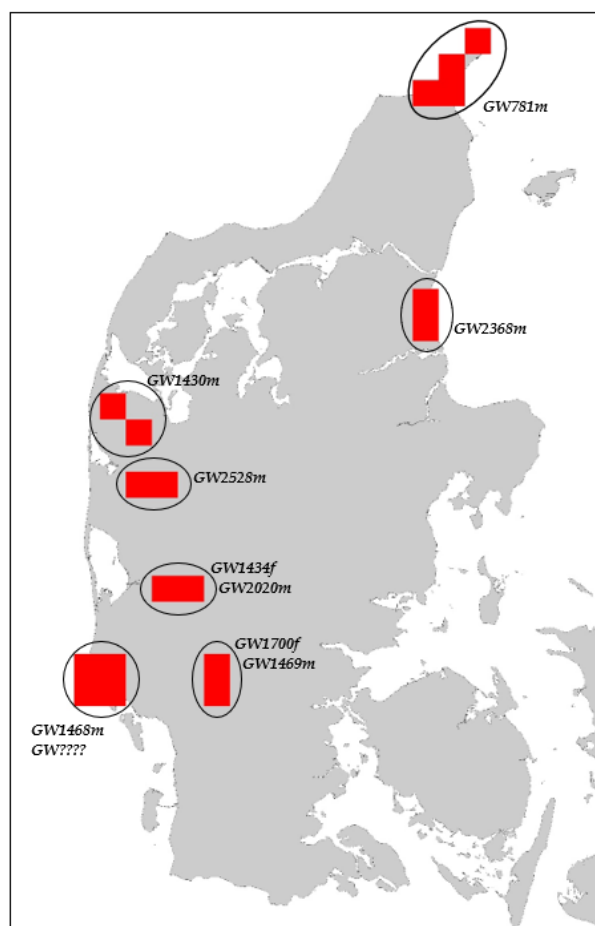
2 Redegørelse og vurdering

2.1 Aktuel bestandsstatus

Per 6. april 2022 vurderes antallet af ulve i Danmark til mellem 13 og 15 individer fordelt på tre par, fire revirhævdende hanner, samt mellem tre og fem revirløse individer, heraf mindst tre hunner.

De tre par er alle forekommende i det sydvestlige Jylland (**Figur 1**), i de tre revirer: Hovborg-reviret (par etableret vinteren 2020/21, kuld på fire tævehvalpe i 2021), Skjern-reviret (par etableret i november 2021) og Oksbøl-reviret (par tilsyneladende etableret i marts 2022). Parret i Oksbøl-reviret er så nyetableret, at den senest tilkommende mage (hunkøn) endnu ikke er identificeret genetisk. At dømme ud fra fotos, som tyder på et ungt individ (under et år) vurderes det som plausibelt, at den nye hun er en af de fire hun-hvalpe født i Hovborg-reviret i 2021. Det vurderes, at parrene i Hovborg-reviret og Skjern-reviret vil reproducere i 2022.

Figur 1. Forekomst af revirhævdende ulve i Danmark i april 2022 (hanner=m og hunner=f). Ulvepar forekommer i Skjern-reviret (GW1434f og GW2020m), Oksbøl-reviret (GW1468m og ukendt hun), og Hovborg-reviret (GW1700f og GW1469m). Revirhævdende, enlige ulve forekommer i Råbjerg-reviret (GW781m), Lille Vildmose-reviret (GW2368m), Klosterhede-reviret (GW1430m) og Ulfborg-reviret (GW2528m).



Det seneste ulvepar i Ulfborg-reviret (besat af tre forskellige ulvepar i perioden 2016-21; succesfuld reproduktion i 2017 og 2019) forsvandt i 2021. De fire revirhævdende hanner (to i Vestjylland, én i Lille Vildmose og én i det nordligste Jylland: **Figur 1**) opholder sig alle i landskabstyper, som vurderes som egnet til reproduktion, hvis de får tiltrukket en mage.

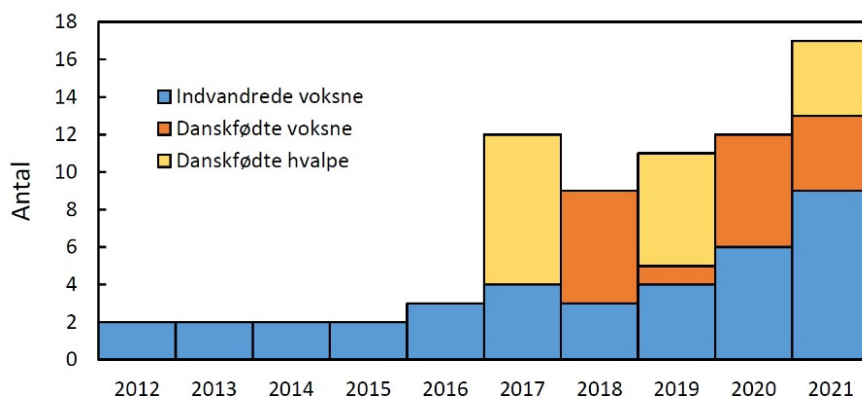
Af revirløse ulve regnes tre til fire individer født i Hovborg-reviret i 2021 (alle hunkøn, den ene af disse kan allerede have etableret sig som par i Oksbøl-reviret), samt 0-2 hanulve indvandret fra Tyskland.

2.2 Hidtidig bestandsudvikling og bagvedliggende bestandsdynamik

De første fem år efter at den første ulv blev påvist i Danmark (2012-16), lå antallet af ulve, som er dokumenteret i landet per kalenderår, stabilt på mellem to og tre individer (**Figur 2**).

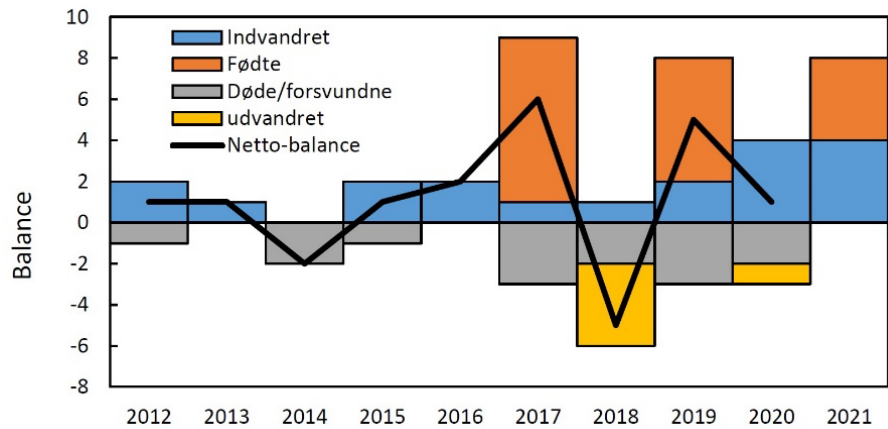
Siden 2017, hvor ulve første gang reproducerede i Danmark, har antallet af ulve dokumenteret i landet per kalenderår varieret fra mellem ni (2018) og 17 (2021). Disse har været omtrent lige fordelt mellem ulve født i Danmark (18 individer) og ulve indvandret fra Tyskland (15 individer). Mens antallet af danskfødte ulve registreret per kalenderår siden 2017 har svinget mellem seks og otte individer (hvalpe født samme år medregnet), har antallet af ulve i Danmark, som har født uden for landets grænser, været stigende fra fire i 2017 til ni i 2021 (**Figur 2**).

Figur 1. Antal ulve dokumenteret i Danmark per kalenderår 2012-2021. Danskfødte hvalpe er født samme år, og skifter status til danskfødte voksne ved nytår. Grunddata er angivet i Olsen & Sunde (2022).



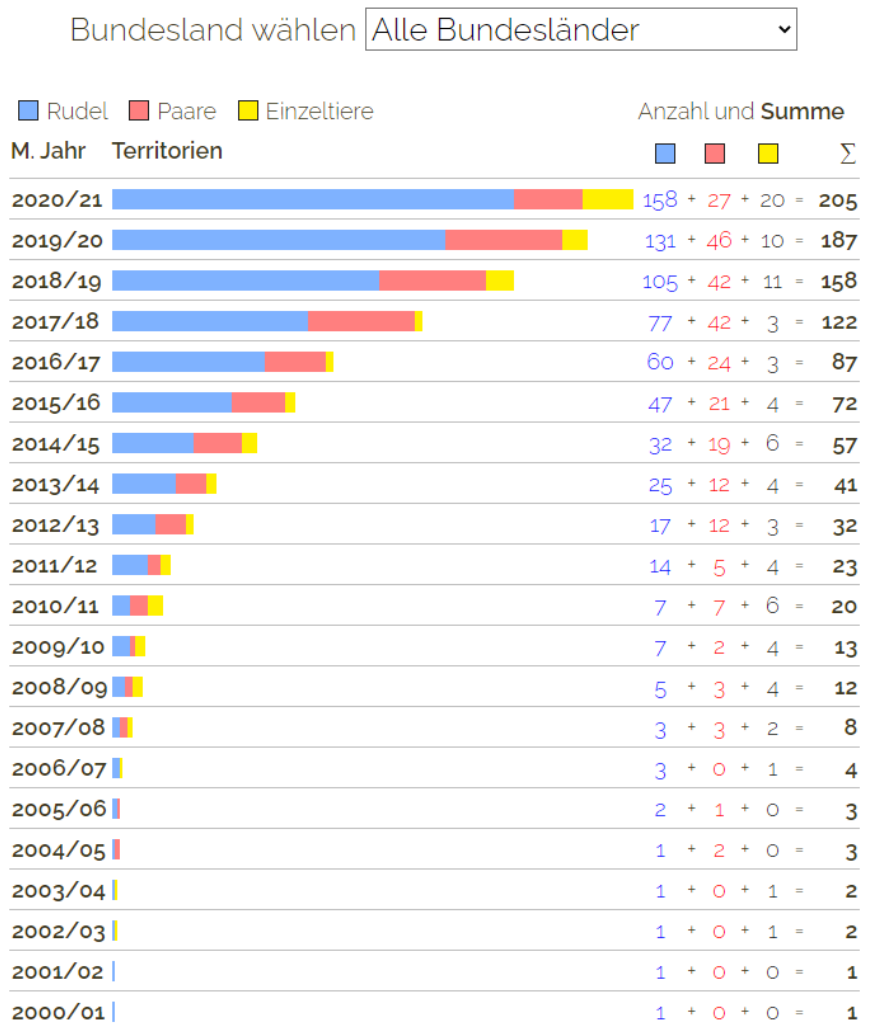
Ovenstående bestandstal dækker over en betydelig udskiftning af individer fra år til år (**Figur 3**). I de første fem år (2012-16) var dynamikken alene drevet af indvandring (1,4 ulve per år) og dødelighed (0,8 per år), idet forsvundne ulve regnes som døde (Sunde m.fl. 2021). Fra og med 2017 bidrog reproduktioner i Danmark (2017, 2019 og 2021) til bestandsvæksten. Denne ændring skyldes indvandring af den første hunulv i 2016, som blev ophav til det første kuld hvalpe i 2017, og er mormor til det andet kuld hvalpe født i 2019.

Figur 2. Antal ulve per år som henholdsvis tilgik (indvandring, fødsler) og forlod (døde og forsvundne, samt permanent udvandrede) den danske delbestand af ulve, 2012-2021. Antal forsvundne ulve i 2021 er endnu ikke endeligt opgjort, men tæller minimum to individer (parret i Ulfborg). Grunddata er angivet i Olsen & Sunde (2022).



Omtrent en tredjedel af de danskfødte ulve (fem af 14 hvalpe født i 2017 og 2019) er dog efterfølgende emigreret (Figur 3). I samme periode har antallet af ulve, som indvandrede fra Tyskland, været stigende fra én årlig immigrant 2017-18 til fire dokumenterede årlige immigranter i både 2020 og 2021 (Figur 3). Det stigende antal ulve, som indvandrer hver år, skal ses i lyset af, at ulvebestanden i Tyskland er steget og fortsat stiger (Figur. 4). Den nuværende indvandningsrate på ca. fire individer om året må derfor forventes at stige yderligere i takt med bestandsudviklingen i Tyskland i de kommende år.

Figur 3. Antal kobler, par og enlige revirhævdende ulve i Tyskland per monitoringsår siden det første par ynglede i 2000. Kilde: DBBW – Dokumentations- und Beratungsstelle des Bundes zum Thema Wolf <https://www.dbb-wolf.de/Wolfsvorkommen/territorien/entwicklung-diagramm>



Bestandsdynamikken i Danmark har frem til 2020 været præget af en høj dødelighed, hvoraf hovedparten af dødsfald har haft form af forsvindinger (kryptisk dødelighed). Den årlige dødelighed (forsvundne ulve medregnet) er for perioden 2012-19 blevet beregnet til at ligge mellem 46 % (95% konfidensinterval: 29-67 %) og 52 % (35-71 %), afhængig af beregningsmetode (Sunde m.fl. 2021).

Da en selvopretholdende ulvebestand ikke kan tåle en højere gennemsnitlig årlig dødelighed end cirka 34 % (Fuller, Mech, & Cochrane, 2003), må den hidtil observerede dødelighed betragtes som den væsentligste begrænsende faktor for bestandsudviklingen i Danmark. At antallet af ulve i Danmark alligevel har været stigende over en årrække, skyldes en stadig og øgende indvandring fra kernebestanden i Centraleuropa.

En anden bestandsbegrænsende faktor har været en skæv kønsfordeling med et underskud af hundyr. Dette skyldes, at langt de fleste immigranter har været hanner (kun to ud af 17 indvandrede ulve med kendt køn har været hunner). Mens hovedparten (11 ud af 15) af de indvandrede hanner ikke fandt eller har fundet sig en mage, fandt begge hunner, som er indvandret (GW675f i 2016 og GW1700f i 2020) en mage inden for seks måneder i landet. Et stort set tilsvarende mønster gør sig gældende for danskfødte ulve. Et hidtidigt underskud af hundyr blandt de danske ulve gør sig også gældende i den aktuelle bestandssituation, hvor alle fire enlige, revirhævdende ulve er af hankøn.

Normalt udligner kønsbalancen sig i ulvebestandenes randområder efterhånden som de første lokale reproduktioner finder sted, idet halvdelen af de fødte hvalpe i gennemsnit vil være af hunkøn. Af samme grund vil den første reproduktion i et nyt bestandsområde typisk blive efterfulgt af etablering af en række nye ulvepar.

At dette hidtil ikke er sket i Danmark efter reproduktionerne i 2017 og 2019, kan tilskrives, at kun ét enkelt hunligt afkom fra hver af disse reproduktioner forblev i Danmark og overlevede, kombineret med at det oprindelige forældrepar forsvandt efter en enkelt ynglesæson.

2.3 Vurdering af fremtidig bestandsudvikling

Forventet bestandsudvikling i 2022

I den aktuelle bestandssituation, hvor alle fire hvalpe fra Hovborg-reviret, som blev født i 2021, er af hunkøn, vil antallet af hundyr i bestanden ikke længere være en bestandsbegrænsende faktor. Når disse ungdyr i løbet af foråret og sommeren 2022 forventes at forlade deres fødelevir, er der således stor chance for, at flere af hunnerne vil møde enlige revirhævdende hanulve i Danmark, som der p.t. er mindst fire af (**Figur 1**). Det nydannede par i Oksbøl-reviret antages at være et resultat af præcis dette.

På dette grundlag anses det derfor som realistisk, at der i løbet af 2022 vil dannes mellem et og tre nye ulvepar i Danmark, i tillæg til de allerede eksisterende tre par.

Forventet bestandsudvikling fra og med 2023

Som ovenfor beskrevet, forventes den danske bestandsforekomsts fremtidige vækst ikke fremover at blive begrænset af underskud af hunner, som i de foregående år. En fremskrivning af bestandens fremtidige udvikling beror derfor først og fremmest på om overlevelsen for ulve, især ynglepar, bliver tilstrækkelig høj til at bestanden bliver selvopretholdende eller om den er afhængig af fortsat indvandring fra Tyskland ("population sink").

Scenarie 1: Dansk delbestand opretholdt gennem indvandring (sink-bestand)

Hvis en dansk del-bestand ikke er selvopretholdende ("population sink"), vil det fremtidige antal ulve i landet afhænge af hvor mange ulve, som indvandrer årligt (I : immigrationsraten), multipliceret med immigranternes gennemsnitlige overlevelsestid efter de er indvandret (L_I : ingen immigranter har til dato forladt landet permanent efter at være indvandret). Antallet af immigranter som til hver en tid opholder sig landet i gennemsnit (N_I) kan altså udtrykkes som $N_I = I * L_I$.

Dertil skal lægges det antal ulve, som er født i landet (N_F). Dette antal omfatter både afkom af immigranter og afkom af andre danskfødte ulve (de to seneste ulvekuld har haft én forælder, som var danskfødt og en anden, som var immigrant). Uden at adressere den underliggende bestandsdynamik, som er styrende for hvor mange individer, som fødes i Danmark, kan N_F ud fra bestandsdata estimeres som $N_F = I * F_I * L_F$ hvor I er antallet af immigranter per år, F_I er det gennemsnitlige antal afkom, der fødes i Danmark for hver ulv der immigrerer og L_F danskfødte ulves middellevetid i Danmark (til de dør eller udvandrer).

Baseret på ovenstående ræsonnement, kan størrelsen på en sink-bestand estimeres omtrentligt som:

$$N_T = N_I + N_F = I L_I + I F_I L_F = I (L_I + F_I L_F) \quad (1)$$

Som det fremgår af ovenstående udtryk (1), vil antallet af ulve være afhængigt af fire forskellige parametre, som alle er forbundet med stokastisk såvel som estimeringsmæssig usikkerhed. Parametrenes værdier vil desuden kunne ændre sig over tid (fx I , L_I og L_F) eller som funktion af ændringer i de øvrige parametre (fx F_I , L_I , L_F , samt en jævn kønsfordeling). Af disse grunde kan formel (1) alene bruges til at estimere antallet af ulve i en bestandsmæssig statisk situation, hvor alle parametre (og dermed også antallet af ulve) er nogenlunde konstant over tid.

De følgende beregningsscenarioer skal derfor kun betegnes som vejledende:

Hvis den årlige dødelighed forbliver på 46 % (dvs. en overlevelse på 54 %), som estimeret for perioden 2012-19 (Sunde m.fl. 2021), svarer det til en midloverlevelsestid (L_I) på 1,13 år. Baseret på at der i perioden 2016-21 indvandrede 14 ulve og blev født 18 hvalpe (**Figur 3**), kan antallet af hvalpe født per indvandret ulv (F_I) siden det første forældrepar indvandrede i 2016 løseligt estimeres til 1,29 (=18/14). For nemheds skyld sættes middellevetiden for danskfødte ulve lig med middellevetiden for indvandrede ulve ($L_F = L_I = 1,13$ år).

Tabel 1. Scenarieregninger (formel [1]) for det gennemsnitlige antal ulve i en sink-beholdning (N_I : antal ulve som er indvandret, N_F : antal ulve som er danskfødte, N_T : det samlede antal ulve) under forskellige indvandringsrater (I =antal immigranter per år), overlevelsesrater (L_I = middellevetid for immigranter, L_F = middellevetid for danskfødte ulve [i disse beregninger angivet at være ens]), og antal danskfødte ulve per immigrant (F). Scenarie A-C er refereret til i teksten.

Scenario	I	L_I og L_F	F	N_I	N_F	N_T
A	4	1,13	1,29	4,5	5,8	10,3
B	8	1,13	1,29	9,0	11,6	20,6
	4	1,36	1,29	5,4	7,0	12,4
	8	1,36	1,29	10,9	14,0	24,8
	4	1,13	2,00	4,5	9,0	13,5
	8	1,13	2,00	9,0	18,0	27,0
	4	1,36	2,00	5,4	10,9	16,3
C	8	1,36	2,00	10,9	21,7	32,6

Hvis disse parametre sættes ind i formel (1), vil antallet af ulve i Danmark med en årlig indvandringsrate på henholdsvis 4 (nuværende niveau: Scenarie A) eller 8 (hypotetisk fremtidsscenario, hvor den tyske ulvebestand stabiliserer sig på det dobbelte antal par i forhold til det nuværende niveau: Scenarie B) kunne estimeres til henholdsvis 10,3 og 20,6 individer (**Tabel 1**).

Estimatet vil dog være sensitivt i forhold til moderate ændringer af både overlevelse og antal danskfødte ulve, som kan forventes for hver immigrant. Med en større andel hunner i bestanden er det således realistisk at forestille sig, at ratioen mellem antal danskfødte og immigrerede ulve vil stige i de kommende år.

Hvis overlevelsen således forbedres med seks procentpoints fra 54 % til 60 % (dvs. middellevetiden forlænges fra 1,13 til 1,36 år), antal danskfødte ulve per immigrant stiger fra 1,29 til 2,00 og den fremtidige indvandringsrate fordobles fra nuværende 4 til 8 ulve per år (scenarie C), vil dette resultere i en stående bestand på 32,6 individer, dvs. mere end det dobbelte af det nuværende antal.

På ovenstående grundlag, vurderes en fremtidig dansk delbestand, opretholdt gennem indvandring at kunne bestå af mellem 10 og 35 individer afhængig af indvandringsrate, overlevelse og reproduktionssucces.

Scenarie 2: Selvopretholdende bestand

Med udgangspunkt i den aktuelle bestandssituation, kan der næppe herske meget tvivl om, at antallet af ulvepar vil vokse hurtigt i de kommende år såfremt dødeligheden kommer til at ligge på et niveau som man måtte forvente for en ikke-reguleret bestand uden trafikdødelighed af betydning.

I en sådan situation, vil en årlig bestandsvækst på mindst 36 % som observeret i Tyskland i årene fra 2000 til 2015 (Reinhardt m.fl. 2019) (**Figur 4**) være realistisk. Hvor hurtigt en sådan bestandsvækst vil flade ud vil bero på den biologiske bærekapacitet i Danmark (se nedenfor).

I erkendelse af at dødeligheden i perioden 2012-2019 har været højere end hvad der tillader en ulvebestand at være selvopretholdende, og at adskillige tilfælde af kryptisk dødelighed også er konstateret i 2020 og 2021, er det dog

mere realistisk, at en eventuel bestandsvækst vil foregå med en langsommere rate end det som er biologisk muligt (dvs. højere end 0, men under 36 %).

Et bestandsscenario hvor dødeligheden reducerer, men ikke stopper bestandsvæksten, vil kunne tage sig ud på flere forskellige måder, afhængig af hvordan dødeligheden (som alt overvejende vil være illegal) rammer i forhold til ulvenes alder og reproduktive værdi, samt geografiske område (ex. revirer).

Dødelighed, som rammer etablerede ynglepar, vil således have langt større konsekvenser for bestanden end dødelighed, som rammer enlige ulve. Bortfald af blot en enkel mage i et par medfører således både signifikant reduceret overlevelse for parrets hvalpe såvel som sandsynlighed for at reproduktion vil forekomme i reviret den følgende ynglesæson (Brainerd m.fl. 2008).

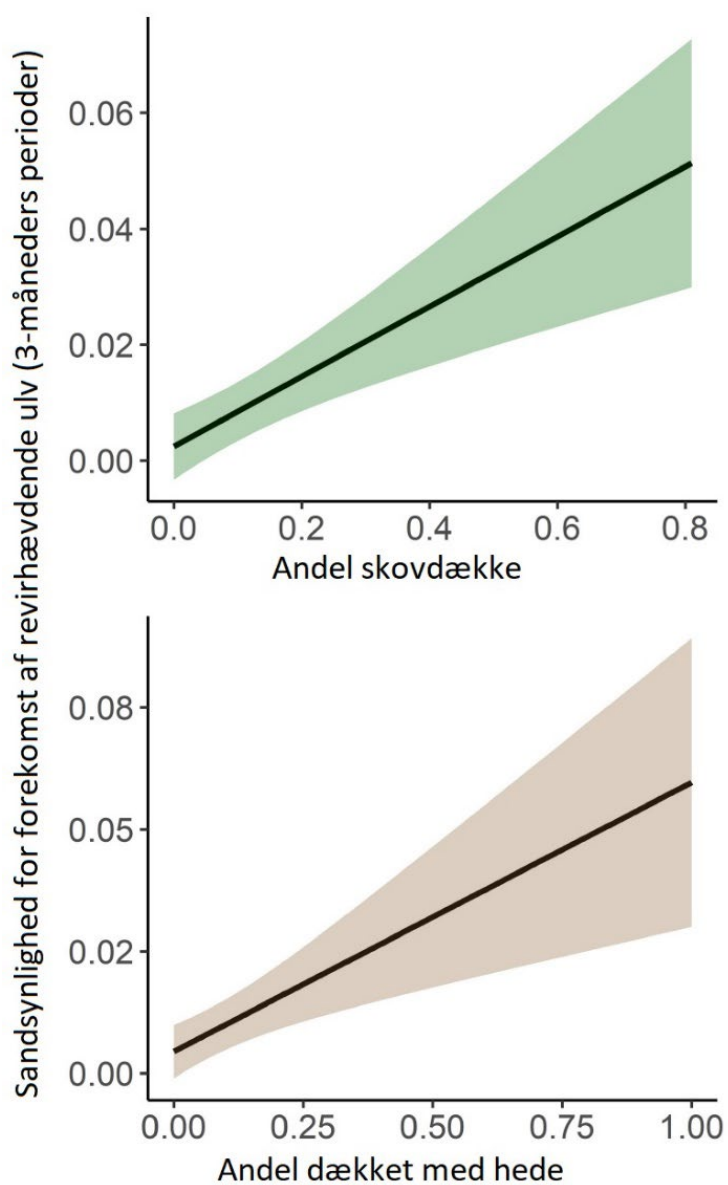
Hvis en høj (illegalt induceret) dødelighed er lokalt betinget (dvs., at revirhævdende ulve har høj forsvindingsrate i nogle revirer, men ikke i andre), kan man forudsige en dynamik, hvor de samme stabile par med høj overlevelse årligt vil producere 4-8 individer til bestanden, som dermed også kan tåle en tilsvarende høj dødelighed og stadigvæk være selvrekruiterende. Til gengæld vil den realiserede bestandsmæssige bæreevne være reduceret til de områder af landet, hvor der er egnede levesteder og ulvene ikke forsvinder. Dette er bestandssituationen, som synes at gøre sig gældende i Tyskland, hvor ulve fortrinsvis etablerer sig og overlever i militære øvelsesterræner, hvor de ikke reguleres illegalt i samme grad som på privatejede arealer (Reinhardt m.fl. 2019). Hvis dødeligheden er ens på tværs af revirer (alle ulvepar blive ramt af bortfald af mager lige hyppigt) vil den deraf følgende nedgang i ynglesucces formentlig være højere på bestandsniveau med deraf reduceret vækstpotentiale til følge. Til gengæld vil den biologiske bæreevne være højere end hvis dødeligheden er skævt geografisk fordelt, idet bestanden da formentlig vil bestå af flere par i flere dele af landet.

Der foreligger endnu ikke data fra Danmark, som på kvantitativ basis kan godtgøre i hvilken grad ulves dødelighed varierer lokalt. Rent kvalitativt er der dog indikationer på, at lokale forskelle i kryptisk dødelighed kan gøre sig gældende også i Danmark, idet enkelte revirhævdende individer har overlevet væsentligt længere end hvad den gennemsnitlige overlevelseshastighed for bestanden skulle tilsige. Tilsvarende er der områder, hvor udskiftningen af revirhævdende ulve har foregået væsentligt hurtigere end i andre tilsvarende egnede levesteder.

2.4 Vurdering af områder for etablering af nye par

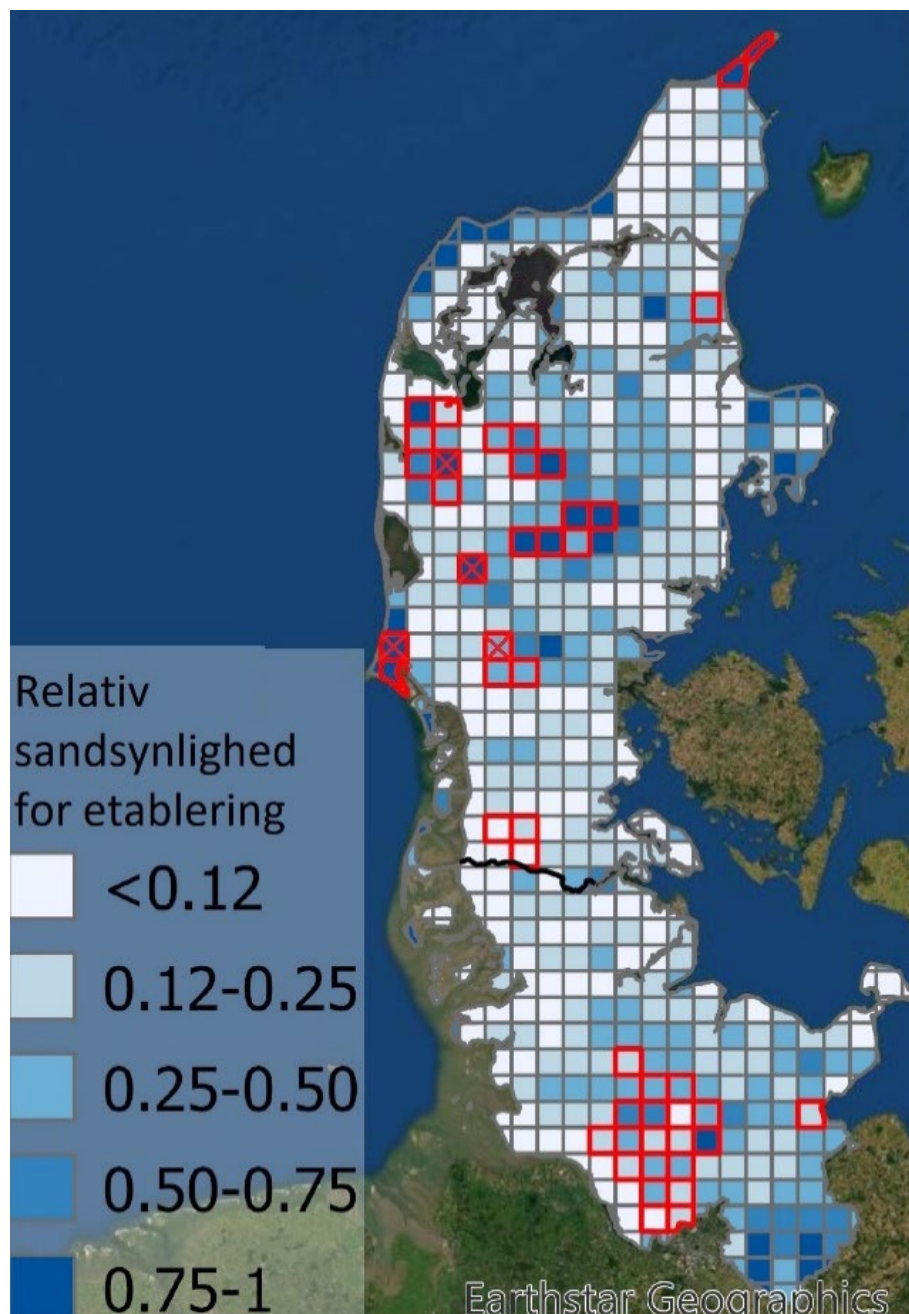
Analyser af sammenhæng mellem forekomst af revirhævdende ulve og landskabets sammensætning på 10x10 km-niveau i Danmark og Slesvig-Holsten, viser, at ulve er mest tilbøjelige til at etablere revirer i kvadrater med høj andel af skov og hede (**Figur 5**) (Mayer m.fl. 2022).

Figur 4. Sammenhænge mellem hyppighed af forekomst af revirhævdende ulve i 10x10 km kvadrater i Jylland og Slesvig-Holsten i 3-månedersperioder (2017-21) og kvadraternes skovdække (øverst) og andel dækket med hede (nederst). De farvede arealer angiver 95% konfidenszoner. Efter Mayer m.fl. 2022-.



I forbindelse med en bestandsetablering må man forudse, at de områder af landet, som har den højeste dækning af skov og hede, og dermed også store bestande af hjortevildt, vil blive besat først. De mest sandsynlige områder findes fortrinsvist i det vestlige og centrale Jylland, Djursland, Østhimmerland, Thy samt det nordligste Vendsyssel (**Figur 6**).

Figur 5. Habitategnethedskort for revirhævdende ulve i Jylland og Slesvig-Holsten 2017-21, baseret på kvadraternes areal, som er dækket af skov og hede (Figur 5). I kvadrater indrammet med røde kanter blev der registreret revirhævdende ulv mindst én gang i perioden 2017-21. Kvadrater med krydser angiver centerkvadrater for par/kobler. Efter Mayer m.fl. 2021.



Mens habitatkortet giver et bud på, hvor ulve statistisk set vil være mest tilbøjelige til at etablere sig, hvis de frit kan vælge mellem revirer, som ikke allerede måtte være optaget af andre ulve, er det vanskeligere at forudsige, hvor mange af disse områder, som vil kunne understøtte et ulvepar og deres reproduktion.

Ud fra foreliggende kort, står det dog klart, at der i Jylland findes over en snes kvadrater, som p.t. ikke er besat af ulvepar, men som ud fra arealandelen med skov og hede scorer mindst lige så højt i "egnethed" som de kvadrater, der indtil nu har været besat af ulvepar i kortere eller længere tid (**Figur 6**). Da ulve er tilpasningsdygtige dyr, må det ligeledes betegnes som plausibelt, at ulve i fremtiden vil kunne tilpasse sig områder med mindre arealandel af skov- og hede end de områder, som i øjeblikket fortrækkes, hvis disse måtte blive besat af andre ulvepar (Mayer m.fl. 2022).

Arealberegninger af omtrentlige leveområder for ulvepar, baseret på dokumenterede fund og observationer (Sunde & Olsen 2018, samt upubl. data) tyder på, at ulvepar i Danmark kan klare sig med leveområder på under 100 kvadratkilometer under de nuværende byttedyrstætheder.

I dette lys må den biologiske bæreevne, defineret som det antal par, som der biologisk set er fødegrundlag og plads til, betragtes som væsentligt over de ti par, som tidligere er blevet givet som det minimalt mulige fra naturens side (Madsen, Andersen, & Sunde, 2013).

Denne vurdering støttes af bestandsdata fra Tyskland. Som eksempel kan nævnes den tyske delstat Brandenburg, hvor ulvebestanden nu synes at være stabil med 49 kobler og syv par (moniteringsåret 2020/21: <https://www.dbb-wolf.de/die-dbbw>). Brandenburg har et areal (29.479 km²) og befolkningstæthed (85 km⁻²), som er sammenlignelig med den danske del af Jylland (29.778 km², 87 km⁻²), men med større andel skov (40 % skov mod 13 % skov og 10 % hede i Jylland). Selv om den biologiske bæreevne qua den større dækningsgrad af ulvehabitat givetvis er større i Brandenburg end i Jylland, tyder bestandstallene fra denne delstat også på, at den biologiske bæreevne i Jylland andrager et tocifret antal ulvepar.

Hvor mange af de potentielt set egnede områder, som i sidste ende vil blive besat, vurderes dog primært at bero på, hvorledes dødeligheden udvikler sig nationalt og lokalt i de kommende år.

2.5 Sammenfattende vurdering

I hovedtræk kan ovenstående vurderinger sammenfattes til følgende hovedpunkter:

- Siden 2012, har bestandsudviklingen af ulv i Danmark været drevet af indvandring, som har kompenseret for at dødeligheden har været højere end det en ulvebestand kan tåle for at være selvopretholdende.
- Selv om reproduktion har fundet sted tre gange siden 2017, har bestandsvæksten indtil 2022 også været hæmmet af en skæv kønsratio med et overskud af hanner og et underskud af hunner. Med den seneste succesfulde reproduktion af et kuld bestående af fire tævehvalpe, som forventes at forlade deres fødelev i 2022, forventes denne bestandsbegrænsende faktor fremover ikke at gøre sig gældende i samme grad som tidligere.
- Som direkte følge af tilskuddet på fire tævehvalpe til bestanden, regnes det som realistisk, at der i løbet af 2022 vil etableres 1-3 nye ulvepar i til-læg til de tre par, som er registreret hidtil i år.
- Hvorledes ulvebestanden vil udvikle sig i de kommende år vil bero på om dødeligheden vil have et omfang som overstiger reproduktionsevnen, hvilket har været tilfældet før 2020.
- Hvis Danmark vedbliver ikke at være selvopretholdende ("population sink"), vurderes det fremtidige antal ulve at komme til at tælle mellem 10 og 35 individer, afhængig af indvandringsrate, ulvenes overlevelse, samt hvor mange danskfødte ulve, som produceres per immigrant.

- Hvis den danske bestand bliver selvopretholdende, vil bestanden vokse, indtil der opstår en balance mellem fødsler, dødsfald, ind- og udvandring. Hvor hurtigt bestanden evt. vil vokse, vil bero på dødelighedens størrelse i den danske bestand, nationalt såvel som lokalt. I den forbindelse vil overlevelsen for revirhævdende par være af essentiel betydning.
- Ulvepar har indtil nu først og fremmest etableret sig i områder med meget skov og hede. Den biologiske bæreevne for hele Danmark er vanskelig at forudsige på nuværende tidspunkt, men vurderes at være højere end ti par/kobler.
- På grund af spredningsbarrierer og landskabssammensætning forventes der også i fremtiden kun at være reproducerende ulve i Jylland.

3 Referencer

Brainerd, S. M., Andrén, H., Bangs, E. E., Bradley, E. H., Fontaine, J. A., Hall, W., . . . Wydeven, A. P. (2008). The Effects of Breeder Loss on Wolves. *Journal of Wildlife Management*, 72(1), 89-98. doi:10.2193/2006-305

Fuller, T. K., Mech, L. D., & Cochrane, J. F. (2003). Wolf population dynamics. I: L. D. Mech & L. Boitani (Eds.), *Wolves: behavior, ecology, and conservation* (pp. 161-191). Chicago, IL: University of Chicago Press.

Madsen, A. B., Andersen, L. W., & Sunde, P. (2013). Ulve i Danmark-hvad kan vi forvente. *Notat fra DCE-Nationalt Center for Milj  og Energi*.

Mayer, M., Olsen, K., Schulz, B., Matzen, J., Nowak, C., Thomsen, P. F., . . . Sunde, P. (2022). Occurrence and Livestock Depredation Patterns by Wolves in Highly Cultivated Landscapes. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10. doi:10.3389/fevo.2022.783027

Olsen, K. & Sunde, P. (2022). Status på den danske ulvebestand. *J ger* 2022 (4): 44-47.

Reinhardt, I., Kluth, G., Nowak, C., Szentiks, C. A., Krone, O., Ansoerge, H., & Mueller, T. (2019). Military training areas facilitate the recolonization of wolves in Germany. *Conservation Letters*, 12(3), e12635. doi:10.1111/conl.12635

Sunde, P., Collet, S., Nowak, C., Thomsen, P. F., Hansen, M. M., Schulz, B., . . . Olsen, K. (2021). Where have all the young wolves gone? Traffic and cryptic mortality create a wolf population sink in Denmark and northernmost Germany. *Conservation Letters*, 14(5), e12812. doi: [10.1111/conl.12812](https://doi.org/10.1111/conl.12812)

Sunde, P., & Olsen, K. (2018). *Ulve (Canis lupus) i Danmark 2012-2017: Oversigt og analyse af tilgængelig bestandsinformation*. Videnskabelig rapport fra DCE nr 258. <https://dce2.au.dk/pub/SR258.pdf>