

Andelen af farmmink blandt regulerede mink

Notat fra Institut for Kemi og Biovidenskab, Aalborg Universitet, 21. juni 2023

Pagh, Sussie; Larsen, Hanne Lyngholm; Andersen, Tobias Astell; Rørbæk, René Worup; Pertoldi, Cino

Publication date:
2023

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Pagh, S., Larsen, H. L., Andersen, T. A., Rørbæk, R. W., & Pertoldi, C. (2023). *Andelen af farmmink blandt regulerede mink: Notat fra Institut for Kemi og Biovidenskab, Aalborg Universitet, 21. juni 2023*. Aalborg Universitet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



AALBORG UNIVERSITET

ANDELEN AF FARM MINK BLANDT REGULEREDE MINK

NOTAT FRA INSTITUT FOR KEMI OG BIOVIDENSKAB, AALBORG UNIVERSITET, 21. JUNI 2023

Af Sussie Pagh, Hanne Lyngholm Larsen, Tobias Astell
Andersen, René Worup Rørbæk

Intern kommentering Cino Pertoldi

Rekvirent: Miljøstyrelsen
28 sider



AAU - VIDEN FOR VERDEN

INDHOLD

SAMMENFATNING	3
1. FARMMINK EN DEL AF DE REGULEREDE MINK	4
1.1 Nedlukning af Danske Minkfarme	4
1.2 Minkpopulationen i Naturen	4
1.3 Mink født på farm er markant større end mink født i naturen	6
1.4 Tidligere undersøgelser af Farmmink blandt egulerede mink	7
1.5 Formålet med undersøgelsen	7
2. METODE	8
2.1 Indlevering af mink til obduktion	8
2.2 Aldersbestemmelse af mink	8
2.3 Metoder til at identificere farmmink i naturen	8
2.4 Populationssimuleringer af minkpopulationen	10
2.5 Fødeundersøgelse af mink	11
3. RESULTATER	11
3.1 Analyse af andelen af farmmink	11
3.3 Resultater af Populationssimuleringer	13
3.4 Fødeundersøgelse af mink på Bornholm og det øvrige Danmark	14
4. KONKLUSION	17
5. TAK.....	17
6. REFERENCER.....	17
7. APPENDIKS	19

SAMMENFATNING

Mink i den danske natur er undslupne individer af den Amerikanske mink (*Neogale vison*), der har været holdt på pelsdyrgårde til produktion af skind. Den vilde bestand er etableret med indførelsen af minkfarme i Danmark 1930-erne. Indtil midten af 1980-erne har bestanden formentlig været relativ lav, men jagtudbyttet steg kraftigt i slutningen af 1980'erne, fra omkring 1300-1500 mink årligt til 7913 mink årligt i 1999. Herefter faldt jagtudbyttet til 773 mink i 2021/22. Indtil nedlukningen af de danske minkfarme i december 2020 var der 3,4 millioner avlsdyr med en produktion på omkring 17 millioner minkskind årligt. I januar 2023 blev det igen tilladt at holde mink i Danmark.

Denne rapport fremlægger resultaterne af en undersøgelse af andelen af mink, født på en minkgård (dvs. nyligt undslupne farmmink), af regulerede mink i naturen før og efter nedlukningen af minkfarmene. Med simuleringers værktøj VORTEX undersøges minkpopulationens vækst med og uden et supplement af farmmink til den vilde bestand. Desuden undersøges undslupne farmminks evne til at fange bytte og dermed overleve i naturen.

Forudsat at jægere indberetter de mink, som de har reguleret tyder vildtudbyttet på et stærkt faldende vildtudbytte af mink i Jylland, Fyn og Sjælland, men ikke på Bornholm, efter nedlukningen af farmene.

Andelen af farmmink blandt de regulerede mink på Bornholm, var i perioden før lukningen (2019-2020) og efter nedlukningen (2021- 2023) på under 4% og regnes for en vild bestand. I den øvrige del af landet (Jylland, Fyn og Sjælland) var andelen af mink før nedlukningen ca. 17-20%. Efter nedlukningen havde 19 til 29% en størrelse så de blev associeret med farmmink.

Populationssimuleringerne ved hjælp af software programmet VORTEX tyder på, at undslupne farmmink har indflydelse på den vilde minkbestands tilvækst. Tilførsel af mink (fx undslupne farmmink) på mere end 20% i forhold til start populationen, vil - uagtet startpopulationens størrelse - betyde, at den vilde minkpopulation opretholdes. Uden tilførsel af farmmink vil minkpopulationen falde markant og uddø indenfor 12 til 29 år i Jylland, Fyn og Sjælland. På Bornholm forholder det sig ganske anderledes. Her vil den vilde bestand kun falde svagt over en årrække, men ikke uddø over de næste 100 år.

Resultaterne af simuleringerne stemmer overens med jagtudbyttet på mink, hvor det totale udbytte af mink, ifølge DCE, Aarhus Universitet, er faldet med 47% i 2021 i forhold til året før, mens der kun er et fald på 12% i den bornholmholmske minkbestand.

Fødeundersøgelse af mink født på farm og mink født i naturen tyder på, at farmmink kan fange de samme byttedyr, som mink født i naturen. Der ses ikke nævneværdige forskelle i dødeligheden hos mink født på farm og hos vilde mink. Undslupne farmmink anses derfor, for at være i stand til at klare sig godt nok til, at de kan overleve og også reproducere sig i naturen.

1. FARMMINK EN DEL AF DE REGULEREDE MINK

1.1 NEDLUKNING AF DANSKE MINKFARME

Mink (*Neogale vison*) har været holdt i fangenskab i Europa i mere end 100 år, og opdrættes på grund af deres eftertragtede pels (Nes et al. 1988). Indtil december 2020 var Danmark en af verdens største producenter af minkpelse. Inden nedlukningen husede danske minkfarme 3,4 millioner avlsdyr, og der blev produceret omkring 17 millioner minkskind årligt (Clausen 2017). I løbet af de 100 år, hvor mink har været holdt i fangenskab, er der undsluppet mink fra farme til den danske natur. Mink har gennem tiden undsluppet farme i forbindelse med den sæsonmæssige håndtering af mink på farmen. Selvom der lovgivningsmæssigt siden 1999 har været krav om hegn på mindst 150 cm højt og nedgravet 50 cm i jorden omkring minkfarme, samt krav om minkfælder langs hegnet og ved porte, har udslip af mink fra farme fortsat (Pagh et al. 2019).

I november 2020, blev det bestemt ved lov, at alle mink på danske minkfarme skulle aflives på grund af risiko for smitte med corona-virus til personale på minkgårde og pelsier. Med udgangen af december 2020 var det ikke tilladt at avle mink i Danmark i 2021. Forbuddet imod minkavl i Danmark blev forlænget frem til 31. december 2022 (Folketinget C, L81, 2021-22).

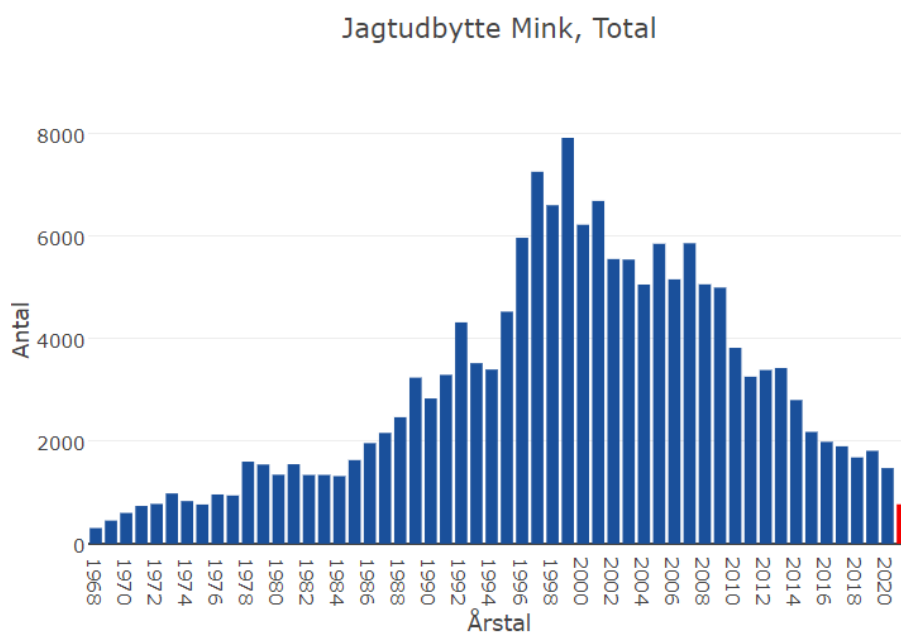
Forbud mod minkavl i en 2-årig periode gav mulighed for at undersøge betydningen af nedlukningen af farmene for den fritlevende population af mink. Farmminks evne til at overleve i naturen er en vigtig faktor i forhold til vurdering af, om undslupne mink kan bidrage til at opretholde en vild bestand af mink i den danske natur.

1.2 MINKPOPULATIONEN I NATUREN

I Danmark stammer både farmmink og mink i naturen fra den amerikanske mink, hvis naturlige levested, som navnet antyder, er Nordamerikansk (Nes et al. 1988). Mink er vurderet som en invasiv art i Danmark og må fanges i fælder og skydes hele året (Vildtskadebekendtgørelsen 2020).

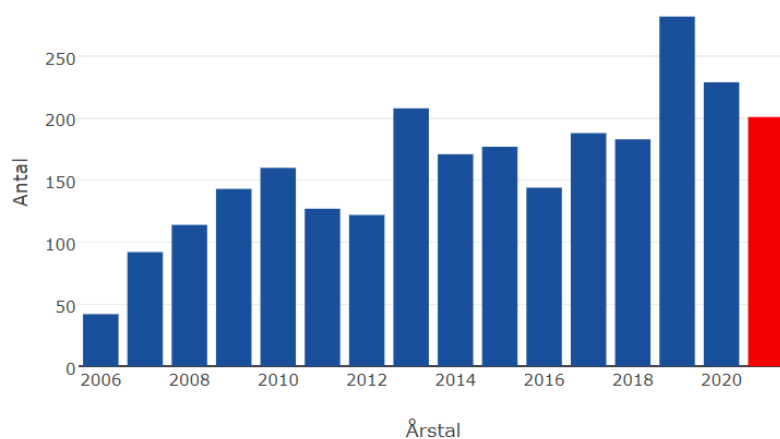
Mink i naturen er først og fremmest tilknyttet fugtige habitater, hvor de æder smånavere, fisk, padde og fugle (Hammershøj et al. 2004, Krawczyk et al. 2013). I landbrugsområder i Danmark, Polen og Sverige, hvor minken forekommer langs vandløb, udgør især smånavere basisføden, men også fugle, fisk og padde er vigtige fødeemner, mens krybdyr, insekter og krebs udgør en mindre del af føden (Hammershøj et al. 2004; Krawczyk et al. 2013). Føden varierer med årstiden, og på Bornholm åd mink generelt flere fugle og småpattedyr og færre padde end minkene i Thy (Hammershøj et al. 2004).

Bestandstallet for mink i naturen kendes ikke, men jagtudbyttet steg kraftigt i slutningen af 1980'erne, hvor udbyttet lå på omkring 1300-1500 mink årligt. Herefter var der en jævn stigning i antallet af regulerede mink til det toppede i 1999 med 7913 mink. Fra omkring årtusindskiftet har der været et fald i det totale jagtudbytte til det seneste udbytte i 2021/22 på 773 mink (Figur 1). Siden 2006 har der været en negativ vækst i minkpopulationen på gns - 8%±12 SD. I 2021 faldt det nationale jagtudbytte på mink med 47%.



Figur 1. Det totale jagtudbytte på mink fra 1968-2021/22. Vildtudbyttet var i indberetningsperioden 2021/22 771 mink Ref.: DCE, Bioscience, Aarhus Universitet.

På Bornholm er situationen anderledes, her har antallet af regulerede mink være stigende efter 2006 med gns $18\% \pm 40SD$ pr. år. Vildtudbyttet har fluktueret stærkt mellem årene fra en over 100% stigning i 2006 til et fald på 20% i 2010. I 2021 faldt jagtudbyttet med 12% (Figur 2).



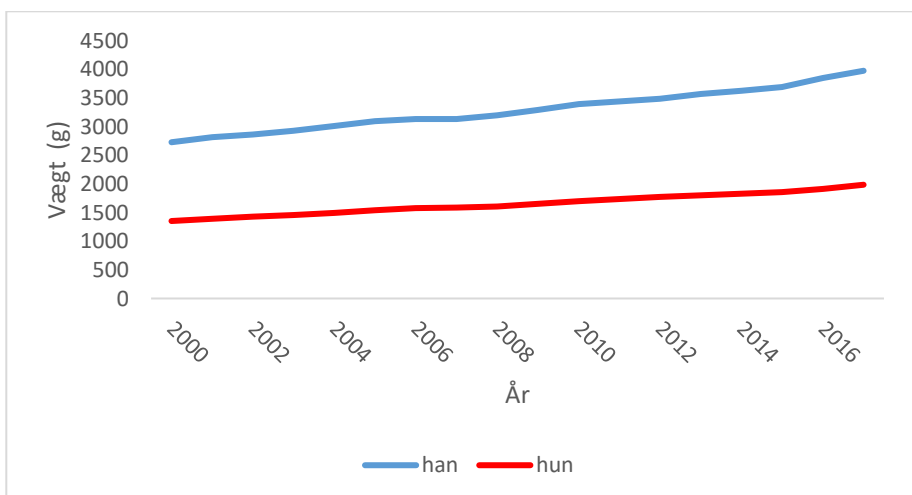
Figur 2. Vildtudbytte fra Bornholm, 2006-2021. Ref.: DCE, Bioscience, Aarhus Universitet.

Mink, født i naturen, er ofte af vildtypen - mørkebrune med en lille blis enten under hagen og/eller mellem bagbenene. Hunnerne har normalt en kropslængde på 36-40 cm plus en hale på 17-20 cm, og hannerne en kropslængde på 43-46 cm plus halen på 20-22 cm. Vildtfødte mink er markant mindre end farmopdrættede mink (se afsnit 1.3). Den brune farve hos vildtfødte mink er formentlig en tilpasning til bedre camouflage over for både rovdyr og byttedyr. Den mindre kropsstørrelse hos vildtfødte mink kan være en tilpasning til perioder med sparsom føde fx i vintermånederne (Zub et al. 2011; Zalewski and Bartoszewicz 2012). Man ser hos nyligt introducerede arter, at de morfologisk hurtigt tilpasser sig et ændret miljø og fødegrundlag (Dayan and Simberloff 1994). I Vestpolen fandt man, at vilde minks kropsstørrelse blev 13% mindre for hannernes vedkommende og 16% mindre for hunnernes vedkommende fra 1996 til 2004 (Zalewski and Bartoszewicz 2012).

På grund af farmminkenes manglende tilpasning til naturlige forhold har man tidligere vurderet, at størsteparten af undslupne mink ikke overlever i naturen, og at de kun havde 25% chance for at overleve i naturen (Hammershøj et al. 2006). Det debatteres, hvorvidt der findes en levedygtig vild bestand af mink i Danmark, eller om minkbestanden i naturen opretholdes med undslupne farmmink.

1.3 MINK FØDT PÅ FARM ER MARKANT STØRRE END MINK FØDT I NATUREN

Mink på farme avles for at optimere længden og kvaliteten af skind. Det betyder, at farmmink er blevet både tungere og længere gennem årene. Vægten hos både han- og hunmink opvokset på farme er steget med ca. 70% over de seneste 10-15 år (Figur 3). I 2007 var 0,2% af minkskindene fra hannerne på farme mellem 101 og 107 cm, og ingen pelse var over 107 cm (skind indhandlet via mink København Fur). I 2018 var 23% af skindene fra hanmink mellem 101 og 107 cm, og 8% var længere end 107 cm. Lignende forhold gælder for hunmink, selvom de generelt er mindre end hanminkene. Årsagen til den store kropsstørrelse hos farmmink er først og fremmest, rigelig føde under dyrenes opvækst. Hertil kommer, at de største mink er udvalgt til avlsdyr, og at minkene er holdt ved godt helbred og om nødvendigt behandlet med medicin ved sygdom. Herved er den naturlige selektion for farvetype, kropstørrelse og helbred sat ud af spil. På farme findes en række farvetyper (hvid, sort, grå mm), der er knyttet til recessive gener, som ved krydsning i naturen afløses af naturlige dominante gener for brun farve.



Figur 3. Stigning i vægt hos avlsdyr på farmmink fra 2000 til 2017. (pers. Comm. J. Clausen, København Fur).

1.4 TIDLIGERE UNDERSØGELSER AF FARM MINK BLANDT REGULEREDE MINK

De mink som fanges i naturen består af to typer: mink, som er født på en farm og undsluppet til naturen, og mink, som er født i naturen.

To tidligere undersøgelser af regulerede mink har vist, at en forholdsvis stor andel af de regulerede mink, som fanges i naturen, er mink født på en farm. I en undersøgelse af danske mink fanget i naturen fra 1998 til 2000, foretaget af Aarhus Universitet, vurderede man, at over 80% af disse mink var født på en farm (Hammershøj et al. 2005). I en senere undersøgelse, baseret på mink fanget i perioden 2014-2018, blev andelen af mink født på en farm, vurderet til at udgøre 21-28% af de regulerede mink (Pagh et al. 2019).

1.5 FORMÅLET MED UNDERSØGELSEN

Formålet med undersøgelsen er:

- 1) At vurdere andelen af mink født på farm i mængden af regulerede mink i naturen i perioden før (2019-2020) og efter nedlukningen (mink indleveret i perioden 2021 og til juni 2023).
- 2) Ud fra viden om minkpopulationens reproduktion og dødelighed at simulere farmminks betydning for den vilde minkpopulations bestandstilvækst.
- 3) At undersøge og sammenligne føden hos mink født på farm og mink født i naturen.

2. METODE

Nærværende undersøgelse er baseret på mink, indleveret til faldvildtundersøgelser i perioden 2019-juni 2023 www.vildtsundhed.dk.

2.1 INDLEVERING AF MINK TIL OBDUKTION

Mink blev indleveret til faldvildtundersøgelserne på DTU-Center for Diagnostik og på Aalborg Universitet i perioden 1. januar 2019 til 1. juni 2023. Mink blev indleveret af reguleringsjægere til Naturstyrelsens enheder og via Falck til universiteterne. Desuden blev der specifikt indsamlet mink til undersøgelse af corona-virus i vilde rovdyr fra november 2020 til maj 2021. Jægere og Falck blev opfordret til at indlevere oplysninger om lokalitet og dato for fangst eller fund sammen med minkkadaveret. Mink blev opbevaret ved -20C° inden obduktion.

Ved obduktion blev alle mink vejlet til nærmeste hele gram og længden målt fra snude til hale, samt halelængde (længden fra halerod til sidste haleknogle). Minkens køn og farve blev noteret. Der blev udtaget et stykke af underkæben med to hjørnetænder. Desuden blev kønsorganer og mave/tarm udtaget til hhv. reproduktions- og fødeundersøgelse. Alt materiale blev gemt ved -20C° indtil videre analyse. Der indgår 592 mink i undersøgelsen.

Data som ikke inkluderet i undersøgelsen: I perioden blev der indleveret og obduceret 902 mink fra reguleringsjægere og fra Falck i indsamlingsperioden. Hvis flere mink var fundet på samme dato, på samme lokalitet under covidundersøgelsen, blev disse ekskluderet af undersøgelsen, da disse kunne være tabt under en transport (i alt 77 mink). Endvidere blev mink som var for kadaverøse til at tage nødvendige mål eller mink som var uden oplysninger om køn, nedlæggelsesdato eller region, og som ikke kunne aldersbestemmes til at være mere end 5 måneder gamle, blev ligeledes frasorteret (233).

2.2 ALDERSBESTEMMELSE AF MINK

Mink, som var nedlagt eller fanget i fælder i perioden mellem 1. september og 1. maj, blev anset for at være mere end 5 måneder gamle og således udvoksede og kunne dermed aldersbestemmes. Mink, indleveret uden nedlæggelsesdato, blev aldersbestemt via hjørnetænderne. Hjørnetænder blev fjernet fra kæbestykket ved let kogning af kæben og efterfølgende udtrækning af tanden. Herefter blev tænderne rensset, tørret og slebet ind til midten med fint sandpapir korn 800-1200. Pulphulens procentvise bredde i forhold til tandbredden blev målt under en stereolup og brugt til at vurdere minkens alder. Individuer med en pulpstørrelse på >35% og >50% anses for at være hhv. yngre end 1 år og yngre end 5 måneder (Pagh et al. 2021).

2.3 METODER TIL AT IDENTIFICERE FARMMINK I NATUREN

To metoder bruges til at adskille farmmink, fra mink født i naturen. I en tidligere undersøgelse af regulerede mink fra 2014-2018 blev det vist, hvordan farmmink kunne adskilles fra vilde

mink på deres kropslængde via Gaussian Mixture analyses eller Gaussian Mixture Model (GMM) (Pagh et al. 2019). GMM er en analyse, som undersøger, om en population indeholder suppopulationer dvs. om en population bedst kan beskrives med en, to eller flere normalfordelinger (Hammer et al. 2001). For at kunne identificere vildtlevende farmmink i et relativt lille datasæt, blev kropslængder fra 62 han- og 84 hunfarmmink (opdrættet og aflivet på farm) tilføjet datasættene. Disse blev igen fratrasket andelen af identificerede farmmink efter endt analyse.

Farven på minkene kan være en indikation på, at mink er undsluppet fra farme, men hvis to mink med den samme farvemutation parer sig i naturen, kan de få afkom med samme farve (Figur 4). Derfor vurderes kropslængden at være en bedre indikator for, om det er en mink født på farm eller i naturen end farve og vægt.

Statistiske analyser er foretaget via software statistikprogrammet PAST (Hammer et al. 2001). Før den statistiske analyse grupperes minkene i køn. Som hos andre mårdyr er der stor kønsdimorfi hos mink dvs. forskel i gennemsnitsstørrelse hos hanner og hunner (Moors 1980; Dayan and Simberloff 1994).



Figur 4. Tre mink fanget i fælde ved Skjern å i marts 2022. Øverst mørk brun han med kropslængde på 48 cm, midt for cross farvet hun med kropslængde på 41 cm og nederst grå hun med kropslængde på 44 cm. De tre mink var velnærede og blev ud fra kropslængde vurderet til at være mink født på farm. Foto: Sussie Pagh.

2.4 POPULATIONSSIMULERINGER AF MINKPOPULATIONEN

Til at vurdere om en population vil uddø, anvendes en Population viability analysis (PVA) på dansk en bestandsoverlevelses-analyse. Metoden bruges normalt til en risikovurdering af en arts fremtidige sandsynlighed for udryddelse (Lacy 1993, Pertoldi et al. 2013).

Softwareprogrammet VORTEX er et anerkendt og almindeligt anvendt PVA program (Brook et al. 2000, Ellner et al. 2002, McCarthy et al. 2003, Miller et al. 2005). VORTEX har en række standard parametre, som fx indavls værdi og definition af udryddelsestidspunkt. VORTEX kører imidlertid en række parametre for den pågældende art for at vise realistiske fremtids scenarier for populationen: Reproduktion (fekunditet), andelen af reproducerende hunner, mortalitet, start population, bærekapacitet, alder ved kønsmodenhed, den maksimale reproduktive alder, om arten er monogam eller polygam (Appendiks Tabel A1).

PARAMETRE BESTEMT UD FRA ALDERSFORDELING OG REPRODUKTION

Mink bliver kønsmodne, når de er knap et år gamle og det maksimale antal år som mink er reproduktionsdygtig blev sat til 5 år, da den ældste af de indsamlede mink var 5 år, og parameteren "livsform" blev sat til polygyn. For at finde realistiske parametre for minkpopulationen, blev 375 mink (172 hanner og 203 hunner) undersøgt. Heraf var 80 fra Jylland (22 hanner og 58 hunner), 137 fra Sjælland (58 hanner og 79 hunner) og 158 fra Bornholm (92 hanner and 66 hunner). Reproduktionen hos 85 voksne hunner blev bestemt (15 hunner fra Jylland, 36 fra Sjælland og 34 fra Bornholm) (Appendiks Tabel A2). Af 351 mink, som blev aldersbestemt, var ca halvdelen juvenile; (<1år) Juvenil/Adult forholdet blev estimeret til 0,88 (29/33) hos jyske mink; 0,61 (51/83) hos sjællandske mink og 0,78 (68/87) hos bornholmske mink (Appendiks Tabel A2).

Mortaliteten, dvs. den andel af en generation, som dør inden næste generation, blev bestemt til 0,24 hos jyske mink, 0,38 hos sjællandske mink og 0,46 for bornholmske mink. Hos mink fra 0-1 år var den gennemsnitlige mortalitet 0,40, 0,37 og 0,30 for hhv. jyske, sjællandske og bornholmske mink i årene efter første år (Appendiks, Tabel 2). Jagttrykket kunne ikke differentieres fra den øvrige mortalitet, så den dødelighed som reguleringen påførte minkpopulationen var del af den samlede mortalitet.

Den gennemsnitlige kuldstørrelse for reproducerende hunmink var 6,0, 4,7 og 5,8 for hhv. Jylland, Sjælland og Bornholm (Appendiks, Tabel A1). Fekunditeten hos hunmink, dvs. det gennemsnitlige antal hvalpe pr. voksen hun (inklusive de ikke-reproducerende hunner), blev beregnet til 2,0 for Jylland, 1,9 for Sjælland og 2,9 for Bornholmske mink og den andel af hunner som reproducerede sig var 33%, 42% og 50% for hhv. Jylland, Sjælland og Bornholm (Appendiks, Tabel A1, A2).

UKENDTE PARAMETRE

Populationsstørrelsen hos mink i Danmark er ikke kendt og den øvre grænse for, hvor mange mink der kan være i Danmark, hvis populationen kunne vokse frit, ud fra fødegrundlaget er ikke tilgængelig viden. Populationsstørrelsens start blev derfor fastsat, ud fra vildtudbyttet dvs. fra antallet af regulerede mink. Dette ud fra den antagelse, at der i en stabil population skal være mindst det antal individer i forårets startpopulation, som er bliver bortreguleret året før. På baggrund af dette blev der brugt to scenarier: 1) Det seneste vildtudbytte i regionen: "seneste-scenarie" og 2) Det højeste vildtudbytte observeret i regionen: "højst-scenarie" (Appendiks Tabel A1).

Bærekapacitet (den mængde mink fødegrundlaget i området kan bære) i de tre regioner blev sat, efter beregninger foretaget af Hammershøj (1 mink pr. km²) (Hammershøj 2006), til 30000, 7100 og 590 mink for hhv. Jylland, Sjælland og Bornholm (Appendiks A1).

SIMULERING MED OG UDEN TILFØRSEL AF MINK FRA FARMER

Simuleringerne foregik over en hundredårig periode, for at finde populationens vækstrate (Stoch-r), populationsstørrelsen til et givent tidspunkt (N-all) og tidspunkt for, hvornår populationen ville uddø (Appendiks, Table 1). For at undersøge, om minkpopulationen ville uddø og om en tilførsel af mink fra farme ville have indflydelse på populationens vækst, blev der i simuleringen tilført 0, 10, 20, 40 og 100 individer til alle tre populationer (Jylland, Sjælland og Bornholm) for både "seneste"- og "højst" scenarie (Appendiks, Tabel A3a og A3b). For at teste, hvor sensitive simuleringerne var i forhold til ændringer i parametrene, blev standardparametre for fekunditet, procent ynglende hunner, mortalitet, indavl, startpopulation, vækstraten og tidspunkt for at uddø ændret med $\pm 20\%$ og sammenlignet med standardparametrene (Appendiks, Tabel A4).

2.5 FØDEUNDERSØGELSE AF MINK

I alt blev 364 maver fra mink undersøgt. Heraf var 163 tomme. Under databehandlingen blev minkene inddelt efter, om de var født på farm og eller født i naturen ud fra deres kropsstørrelse. Hanmink med en kropstørrelse under 42 cm og hunmink med en kropstørrelse på under 39 cm blev vurderet, til at være vildtfødte mink. Maverne blev inddelt efter om minken var født på farm eller i naturen. Indholdet i maverne blev vejlet og de ufordøjede fødeemner, blev inddelt i følgende kategorier under en stereolup: pattedyr, fugl, padde, krebs, insekter, plantemateriale og uidentificeret. Fødekategoriens procentvise andel af maveindholdet, blev vurderet til nærmeste 5%. Ved hjælp af bestemmelsesnøgler til hår og fjer, samt en referencesamling af fisk blev de ufordøjede fødeemner bestemt, til laveste mulige taxonomiske niveau (Debrot et al. 1982, Brom 1986, Teerink 1991, Dove et al. 2011).

Da Bornholm adskiller sig fra det øvrige Danmark, både artsmæssigt fx ved ikke at have andre hjemmehørende rovdyr end mink og huskat, og ved at være en ø adskilt fra det øvrige Danmark, blev minkene i fødeundersøgelsen opdelt i to 1) Danmark uden Bornholm og 2) Bornholm.

3. RESULTATER

Vurdering af andelen af farmmink blandt vildtfangede mink er foretaget på de mink, som er indsendt og obduceret via faldvildtordningen i indsamlingsperioden januar 2019 til juni 2023. Da mink ofte indleveres et stykke tid efter nedlæggelse, betyder det, at en del mink nedlagt i 2022 først vil blive indleveret i foråret 2023.

3.1 ANALYSE AF ANDELEN AF FARM MINK

I alt er 592 udvoksede mink inkluderet i undersøgelsen (Tabel 1). I datasættet er der 67 bornholmske mink og 193 mink fra det øvrige Danmark fra perioden før nedlukningen af minkfarmene (2019-2020). Efter nedlukningen (indleveret januar 2021 til juni 2023 er der 153

mink fra Bornholm og 179 mink fra det øvrige Danmark. Mink, som ikke var aldersbestemt, blev fra 1. september til 1. maj anset for at være udvoksede.

*Tabel 1. Oversigt over antal og kropslængde af mink fra perioden før nedlukningen og efter nedlukningen af minkfarme (fra B: Bornholm, JFS: Jylland, Fyn og Sjælland) og køn (F: hun; M: han). Farm=født på farm og Vild=født i naturen. Desuden procentvis andel af mink som via analysen GMM er identificeret som farmmink. Desuden gennemsnitlige størrelser for de forskellige grupper af mink. *Delta Akaike viser den statistiske sikkerhed for om man skal godtage to normalfordelinger frem for en. Delta Akaike skal være >10 for at for at modellen peger på at der er to normalfordelinger.*

Antal mink	Region	Periode	Køn	Assigned to farms (%)	*Delta Akaike IC (k1-k2)	Farm mink længde mean ± SD	Vild mink længde mean ± SD
22	B	2019-2020	F	0	104,8	44,0±1,5	36,3±1,5
53	B	2021-2023	F	0	73,0	44,08±1,4	36,00±2,5
45	B	2019-2020	M	0	51,3	51,77±2,0	42,08±2,2
100	B	2021-2023	M	4,0	41,4	51,8±2,0	42,15±3,0
102	JFS	2019-2020	F	17,8	20,7	44,07±1,1	40,99±3,9
103	JFS	2021-2023	F	22,3	30,5	43,87±1,7	38,0±2,0
91	JFS	2019-2020	M	19,6	61,2	51,7±2,0	43,0±3,1
76	JFS	2021-2023	M	28,9	13	51,1±5,5	43,00±2,0

Analysen (GMM) af kropslængder viser, at andelen af mink født på en farm blandt, de regulerede mink på Bornholm, er under 4% både før og efter nedlukningen og mink populationen på Bornholm antages derfor for at være en population af vildtfødte mink (Tabel 1). For resten af landet (JFS) viser GMM analysen, at andelen af farmmink blandt regulerede mink er 18 til 20% i perioden før nedlukningen 2019-2020. Efter nedlukningen er andelen af farmmink i den vilde bestand, steget en anelse og udgør fra 22-29% (Tabel 1, Appendiks 1. A-H). At andelen er højere end før nedlukningen kan skyldes to forhold. Dels at antallet af vilde mink er faldet tilsvarende og at vildtfødte minks kropslængder stiger pga den manglende konkurrence med andre mink.

3.3 RESULTATER AF POPULATIONSSIMULERINGER

Resultaterne i dette afsnit er et resumé af artiklen: Andersen TA, Rørbæk, RW, Pertoldi C, Pagh, S Population development of Danish feral mink (Neogale vison and the possible impact of escaped farm mink on the feral population; a population viability analysis PLOS ONE (under review 27. Februar Revision required [PONE-D-22-33566])

POPULATIONSSIMULERINGER AF MINKPOPULATIONEN

Scenarier for den jyske bestand minkbestand

Bestandssimuleringerne viser, at den vilde minkbestand i Jylland vil uddø indenfor en kort årrække på 15-20 år uden tilførsel af farmmink. Den stokastiske vækstrate (Stoch-r) i den jyske minkbestand er negativ (Appendiks Tabel 3A & Figur 2A,B), hvilket betyder en forventet bestandsnedgang. Med en startpopulation på det seneste vildtudbytte (senest-scenarie) dvs. på 266 mink vil bestanden uddø inden for ca.15 år og med det højeste scenarie dvs.en start population på 6695 individer, vil bestanden uddø inden for omkring 29 år (Appendiks, Tabel 3B & Figur 2A). Med en årlig tilførsel af mink til den vilde population på 10, 20 eller 40 mink svarende til hhv. 4%, 7% og 14% af start populationen i "senest" scenariet, vil populationen stadig falde, og herefter stabiliseres på et lavere niveau (Appendiks, Tabel 3A og Figur 2A). Ved en tilførsel på omkring 20% farmmink i scenariet "senest" vil bestanden forblive på startpopulationen. En tilførsel på 35% farmmink af startpopulationen vil betyde en positiv vækstrate, hvor bestandskurven vil stabiliseres omkring det dobbelte af den oprindelige bestand, over en 10-årig periode.

Simuleringerne for "højest" scenariet ligner forløbet for "senest". I "højest" scenariet vil populationen, med en tilstrømning af mink på under 20% af startpopulationen, forblive lav, men ikke uddø, mens en årlig tilstrømning af farmmink på over 20% vil få populationen til at vokse og stabilisere sig ved en højere populationsstørrelse efter omkring 10 år (Appendiks, Tabel 3A, B og Figur 2B).

Scenarier for den Sjællandske minkbestand

Simuleringer af den jyske og den sjællandske minkpopulation viser samme tendens. Disse populationer vil, ifølge simuleringerne, uddø indenfor 15-29 år. En tilførsel af farmmink på mere end 20% af startpopulationen, vil medføre en populationstilvækst, hvor populationen stabiliseres på et højere niveau og dermed ikke uddø (Appendiks, Tabel 3 A, B og Figur 2C,D).

Scenarier for minkpopulationen på Bornholm

Den bornholmske minkbestand adskiller sig, ved ikke at uddø indenfor 65 år, hverken i "senest" scenariet eller "højest" scenariet, som startpopulation. Minkpopulationen på Bornholm ser ud til at være stabil, også uden tilførsel af farm mink (Tabel 3A & 3B, Figur 3A & 3B). Med en tilførsel af blot 5% mink i forhold til startpopulationen, vil den bornholmske population vokse og stabilisere sig på et højere niveau (Appendiks, Tabel 3A, B og, Figur 2E,F).

SENSIVITET HOS DE FORSKELLIGE PARAMETRE

Ved ændring af parametrene "indavl" og "startpopulation" i populationerne i Jylland og på Sjælland, var der ingen signifikant forskel i forhold til tidspunktet for, hvornår populationen ville uddø (mean TE, Time before Extinction). På Bornholm betød en ændring i startpopulationen en mindre øgning i populationen (Appendiks, Tabel 4 A & 4B). Resultaterne indikerer, at parametrene indavl og startpopulation ikke er afgørende, for udfaldet af simuleringerne.

I Jylland og på Sjælland, viste en ændring på 20% i parametrene fekunditet og procent ynglende hunner, ingen signifikant forskel i forhold til, hvornår populationen uddøde, mens en øget procent ynglende hunner på 30% ændrede tidspunktet for, hvornår populationerne uddøde i Jylland fra 12 til 21 år og på Sjælland fra 13 til 24 år (Appendiks, Tabel 4A).

Bornholm adskilte sig igen fra de to øvrige populationer, ved at vise forskel i populationstilvækst ved ændringer i procent ynglende hunner på 20% og 30%. Populationen gik fra at ville uddø efter 72 år til ikke at uddø inden for 100 år (Appendiks, Tabel A4).

Et fald i mortalitet på 30%, udsatte tidspunktet for, hvornår minkpopulationen uddør i Jylland fra 15 år til 27 år og for Sjælland fra 16 til 34 år, mens Bornholms minkpopulation gik fra 60 år til uddøen til ikke at uddø).

3.4 FØDEUNDERSØGELSE AF MINK I DANMARK

Fødeundersøgelsen i denne rapport er et resume af artiklen: *Rørbæk, R.W.; Andersen, T.A.; Pertoldi, C.; Jørgensen, A.; Pagh, S. Diet of Free Ranging American Mink (Neovison vison) in Denmark. Animals 2023, 13, 461. <https://doi.org/10.3390/ani13030461>*

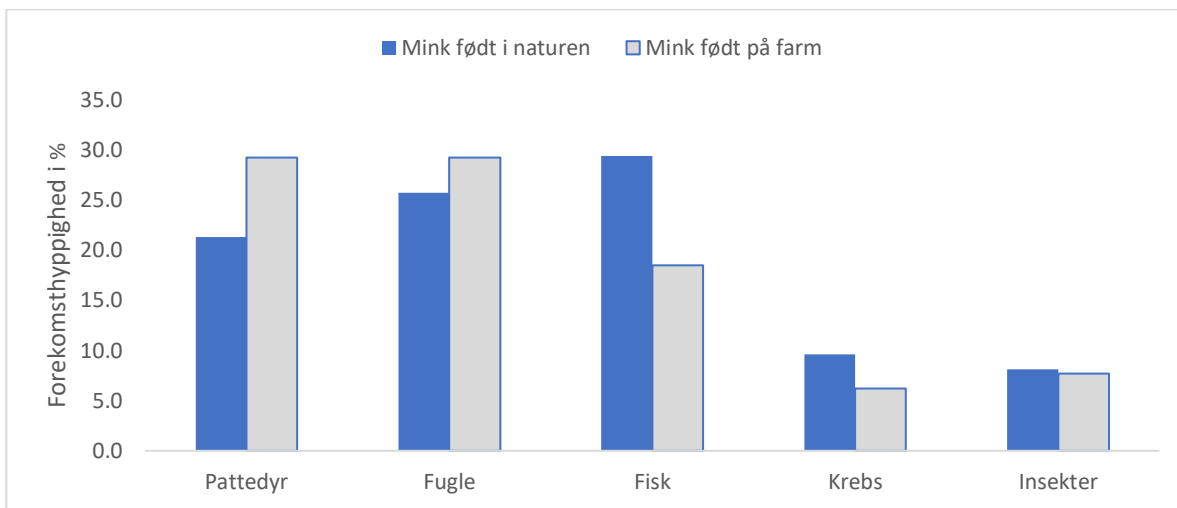
FØDEN HOS FARM-FØDTE MINK OG VILDTFØDTE MINK

Op mod halvdelen (163) af de 364 undersøgte minkmaver var tomme, uagtet om minken var født på farm eller i naturen. Farmfødte mink maver og vildtfødte mink maver indeholdt, overordnet set, de samme byttedyrs grupper, nemlig småpattedyr, fugle, fisk, krebs og insekter (Tabel 2, Figur 5). De hyppigst forekommende grupper var fisk, især karpefisk (Cyprinidae), laksefisk (Salmonidae), ål (Anguilliformes) og hundestejler (Gasterosteidae). Smågnavere var både studsmus (Cricetidae) og ægte mus (Muridae), fugle, især hønsefugle (Galliformes), andefugle (Anseriformes) og måger (Larinae). Også spidsmus (Sorex), krebs (Crustacea), insekter, krybdyr og padder forekom i føden hos mink (Tabel 2).

Tabel 2. Oversigt over forekomst (occ), procentvis forekomst (%occ) og procentvis biomasse, vægt (%bio) af fødeemner fundet i maverne hos vildtfødte og farmfødte mink.

Fødeemne	Vildtfødte (n=136)			Farmfødte (n=65)		
	Occ	%Occ	%Bio	Occ	%Occ	%Bio
Pattedyr	29	21.3	17.2	19	29.2	10.7
Spidsmus <i>Sorex</i>	3	2.2	0.2	2	3.1	0.5
Ægte mus <i>Muridae</i>	11	8.1	5.0	8	12.3	7.3
Studsmus <i>Cricetidae</i>	13	9.6	10.8*	8	12.3	2.9*
Fugle	35	25.7	12.6*	19	29.2	29.6*
Hønefugle <i>Galliformes</i>	16	11.8	6.7	6	9.2	6.2
Spurvefugle <i>Passeriformes</i>	11	8.1	3.3	3	4.6	1.4
Mågefugle <i>Larinae</i>	3	2.2	0.5	4	6.2	9.1
Andefugle <i>Anseriformes</i>	5	3.7	2.2	6	9.2	12.8
Fisk	40	29.4	21.3	13	20.0	8.3
Aborrefamilien <i>Percidae</i>	8	5.9	4.7	4	6.2	1.6
Karpefamilien <i>Cyprinidae</i>	20	14.7	12.4	8	12.3	5.4
Laksefamilien <i>Salmonidae</i>	6	4.4	2.5	0	0	0
Ålefisk <i>Anguilliformes</i>	1	0.7	0.1	0	0	0
Hundestejle-familien <i>Gasterosteidae</i>	1	0.7	0.4	0	0	0.0
Andet						
Krybdyr <i>Reptilia</i>	2	1.5	0.5	0	0	0
Padder <i>Amfibia</i>	5	3.7	1.7	2	3.1	4.8
Krebsdyr <i>Crustacea</i>	13	9.6	6.1*	4	6.2	0.6*
Insekter <i>Insecta</i>	11	8.1	0.8	5	7.7	0.7
Planter <i>Plantae</i>	36	26.5	3.5	24	36.9	4.3

* Indikerer en significant forskel mellem de to kategorier ($p < 0.05$). One sample Wilcoxon signed rank test was also used to test for differences between captive-born and wild-born minks' biomass.

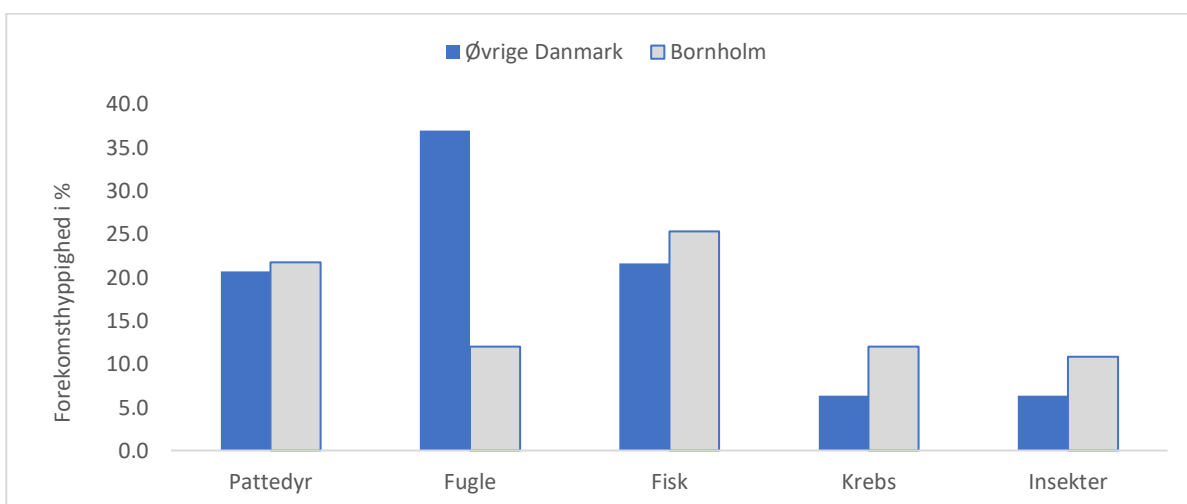


Figur 5: Hyppigheden (procentvis forekomst (%Occ)) af byttedyrs-grupper fundet i maven hos mink født i naturen (n=136) og hos mink født på farm (n=65).

Der blev ikke fundet signifikante forskelle i hyppigheden af de forskellige byttedyrsgrupperne, men der blev fundet signifikante forskelle i mængden af de forskellige byttedyrs grupper (biomass). Der blev fundet større mængder studs mus (Mann Whitney $p < 0,05$) og krebs (Mann Whitney $p < 0,05$) i vilddfødte mink end i farmfødte mink og omvendt en større mængde fugle i føden hos farmfødte mink end hos vilddfødte mink.

FØDEN HOS MINK I DET ØVRIGE DANMARK OG PÅ BORNHOLM

Der blev fundet lidt flere fugle i minkene fra det øvrige Danmark, men der var ikke signifikante forskelle i byttedyrsgrupperne: pattedyr, fugle og fisk på Bornholm og det øvrige Danmark (Figur 6).



Figur 6, Sammenligning af hyppigheden (procentvis forekomst %occ) i byttedyrs-grupper i mink på Bornholm (n=83) og i det øvrige Danmark (%Occ) (n=111).

4. KONKLUSION

Andelen af farmmink i den vilde bestand af mink i Jylland, på Fyn og på Sjælland udgør både før og efter nedlukningen omkring 15-25% af populationen. Det manglende fald i andelen af farmmink efter nedlukningen tilskrives, at både udslip af farmmink og minkpopulationen er stærkt faldende og manglene konkurrence mellem mink kan øge kropsstørrelsen hos vilde mink. Simuleringer af bestandstilvæksten med og uden tilførsel af farmmink, tyder på at minkpopulationen her vil falde markant i løbet af åren og uddø i løbet af 12-29 år. En tilførsel på omkring 20% farmmink i forhold til populationsstørrelsen vil føre til, at minkpopulationen stabiliseres og ikke uddør.

Den bornholmske minkbestand ser ud til at have andre forhold, end minkene i det øvrige Danmark. Undslupne farmmink udgør kun en minimal del af den bornholmske bestand, både før og efter nedlukningen i 2020, og simuleringer af minkbestanden på Bornholm viser, at denne bestand ikke naturligt vil uddø. Den bedre balance mellem reproduktion og dødelighed hos bornholmske mink, som fører til en mere stabil population skyldtes formentlig, dels at Bornholm naturmæssigt er mere utilgængelige end i det øvrige Danmark, og dermed sværere at gennemføre regulering i alle områder, og dels, at der ikke er andre vilde rovdyr på Bornholm, som minkene skal konkurrere med. Udenlandske studier tyder på, at især ræve og oddere er en konkurrencemæssig udfordring for mink (Bonesi og Macdonald 2004, Carlsson et al. 2010).

Fødeundersøgelsen viser, at undslupne farmmink kan fange levende bytte og klare sig i naturen. Undslupne farmmink anses derfor at være i stand til at klare sig, godt nok, til at de kan overleve og også reproducere sig i naturen.

5. TAK

Arbejdet med minkene og denne rapport er støttet af Miljøstyrelsen (J.nr. 2021-49772). Heidi Huus Petersen takkes for dataadministration og Tim Kåre Jensen, Sofie Albrekt Hansen, Lena Rangstrup-Christensen, Gitte Øland Møller og Jens Jørgen Sigsgaard takkes for hjælp med obduktioner af de mange mink. En stor tak også til reguleringsjægere, Naturstyrelsens enheder og Falck, for arbejdet med at indsamle og indlevere mink til faldvildtordningen.

6. REFERENCER

- Bonesi, L. and Macdonald, D. 2004. Impact of released Eurasian otters on a population of American mink: A test using an experimental approach. *Oikos*: 106(1), 9-18.
- Brom, T.G. 1986. Microscopic identification of feathers and feather fragments of Palearctic birds. *Bijdragen tot de dierkunde*: 56(2), 181-204. Brook B W, O'Grady J, Chapman P. A, Burgman A. M, Akcakaya R. H, Frankham, R. 2000. Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. *Nature*: 404(23) 385-387.
- Carlsson, N.O.L, Jescheke, J.M, Holmquist, N. and Kindberg, J. 2010 Long-term data on invaders: when the fox is away, the mink will play. *Biological Invasions*: 12, 633-641.

- Clausen J. 2017. Avlsdyrtælling. Dansk pelsdyravl 2017:28-32.
- Dayan T., Simberloff D. 1994 Character Displacement, Sexual Dimorphism, and Morphological Variation among British and Irish Mustelids. *Ecology*: 75, 1063-1073. doi: 10.2307/1939430.
- Debrot S, Fivas, G, Mermod C., Weber J.M. 1982. Atlas des poils de mammifères Europa. Neuchâtel. University of Neuchâtel. 208pp.
- Dove C.J. and Koch S.L. 2011. Microscopy of feathers: A practical guide for forensic feather identification. *The Microscope*. 59(2), 51-71.
- Ellner P. S. Fieberg J., Ludwig D., Wilcox C. 2002. Precision of population viability analysis. *Conservation Biology*. 16(1) 2002, 258-261.
- Folketinget C, L81, 2021-22: <https://www.ft.dk/samling/20211/lovforslag/l81/index.htm>
- Hammer Ø., Haper DAT., Ryan P.D. 2001 PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4:1-9.
- Hammershøj M., Pertoldi C., Asferg T., Bach Møller T., Bastian Kristensen N. 2005. Danish free-ranging mink populations consist mainly of farm animals: Evidence from microsatellite and stable isotope analyses. *Journal for Nature Conservation* 13:267-274. doi: //doi.org/10.1016/j.jnc.2005.03.001.
- Hammershøj M., Thomsen E.A., Madsen A.B. 2004. Diet of free-ranging American mink and European polecat in Denmark. *Acta Theriologica* 49:337-347. doi: 10.1007/BF03192532.
- Hammershøj M., Travis J.M.J., Stephenson C.M. 2006. Incorporating evolutionary processes into a spatially-explicit model: exploring the consequences of mink-farm closures in Denmark. *Ecography* 29:465-476. doi: 10.1111/j.2006.0906-7590.04492.x.
- Krawczyk A.J., Bogdziewicz M., Czyż M.J. 2013. Diet of the American mink *Neovison vison* in an agricultural landscape in western Poland. *Folia Zoologica* 62:304-310. doi: //doi.org/10.25225/fozo.v62.i4.a8.2013
- Lacy R. C. 1993. VORTEX: A computer simulation model for population viability analysis. *Wildlife Res.* 20, 45–65.
- McCarthy A. M., Andelman J. S., Possingham P. H. 2003. Reliability of relative predictions in population viability analysis. *Conservation Biology*. 17(4), 982-989.
- Miller P. S, Lacy R. C. VORTEX: A stochastic simulation of the extinction process. Version 9.50 user's manual. Conservation Breeding Specialist Group (SSC/IUCN) 2005, Apple Valley, MN.
- Moors P.J. 1980. Sexual dimorphism in the body size of mustelids (Carnivora): the roles of food habits and breeding systems [weasels, *Mustela nivalis*, energy requirement of male and female]. *Oikos* 34:158.
- Nes N.N., Einarsson E.J., Lohi O. 1988. Beautiful Fur Animals and their colour genetics, Scientifur.
- Pagh S., Pertoldi C., Chriel M., Petersen H.H., Jensen T.H., Madsen S., Kraft D.C.E., Schou T.M., Hansen M.S. 2021. Estimation of the Age and Reproductive Performance of Wild-Born and Escaped Mink (*Neovison vison*) Caught in the Wild in Denmark. *Animals (Basel)* 11:162. doi: 10.3390/ani11010162.
- Pagh S., Pertoldi C., Petersen H.H., Jensen T.H., Hansen M.S., Madsen S., Kraft D.C.E., Iversen N., Roslev P., Chriel M. 2019. Methods for the identification of farm escapees in feral

mink (*Neovison vison*) populations. PLOS ONE 14:e0224559. doi: 10.1371/journal.pone.0224559.

Pertoldi C., Rødjajn S., Zalewski A., Demontis D., Loeschcke V., Kjærsgaard A. 2013. Population viability analysis of American mink (*Neovison vison*) escaped from Danish mink farms. American Society of Animal Science 2530-2541.

Rørbæk R.W., Andersen T.A., Pertoldi C., Jørgensen A., Pagh S. 2023. Diet of Free Ranging American Mink (*Neovison vison*) in Denmark. Animals: 13(3):461. <https://doi.org/10.3390/ani13030461>

Teerink, B.J. 1991. Atlas and identification key: Hair of west European mammals. Cambridge University Press, Cambridge. P. 1-223.

Vildtskadebekendtgørelsen 2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1006>.

Zalewski A., Bartoszewicz M 2012. Phenotypic variation of an alien species in a new environment: the body size and diet of American mink over time and at local and continental scales. Biol J Linn Soc 105:681-693. doi: 10.1111/j.1095-8312.2011.01811.x.

Zub K., Szafrńska P.A., Konarzewski M., Speakman J.R. 2011. Effect of energetic constraints on distribution and winter survival of weasel males. J Anim Ecol 80:259-269. doi: 10.1111/j.1365-2656.2010.01762.x.

7. APPENDIKS

Tabel A1. Parametre brugt i Vortex simuleringen.

Scenarie opsætning	
Antal år	100
Antal gentagelser	100
Antal dage i et år	365
Definition af uddøen	Et køn tilbage
Antal populationer	1
Antal letale equivalenter	6,29
% dødelighed i forhold til indavl	50
Overensstemmelse mellem reproduktion & overlevelse	0,5
Antal katastrofer	0
Reproduktions system	Polygyn
Alder for kønsmodenhed hos hunner	1
Alder for kønsmodenhed hos hanner	1
Antal unger pr år	11
Antal kuld	1
Maksimum alder for reproduktion dygtighed	5
Kønsratio	50:50
% voksne hunner som yngler	Jylland = 33%, Sjælland = 42%, Bornholm = 50%
Fordelingen af antal unger pr hun	Normal distribution

Fekunditet(dvs. gn. antal unger pr voksne hun)	Jylland = 2, Sjælland =1,9, Bornholm = 2,9
Standardafvigelse	Jylland = 2.9, Sjælland = 2,1, Bornholm = 1,9
Dødsrate for alderen 0-1 år	Jylland = 24%, Sjælland = 38%, Bornholm = 46%
Dødsrate rate for annual mortality rate after year 1-....I WILL WRITE.... Dødsrate rate efter 1 år.	Jylland = 40%, Sjælland = 37%, Bornholm =30%
% hanner ynglende hanner	33%
Seneste start bestandsstørrelse	Jylland = 266, Sjælland = 273, Bornholm =201
Højeste start bestands størrelse	Jylland = 6695, Sjælland = 1044, Bornholm = 282
Tæthedsafhængig reproduktion	Nej
Aldersfordeling	Ja
Bærekapacitet- områdets bæreevne	Jylland = 30000, Sjælland = 7100, Bornholm = 500
SD in K due to EV	0
Senest-scenarios årlig tilførelse til bestanden Recent population supplemented yearly....HORFOR ER... Recent population supplemented yearly	0, 10, 20, 40, 100 Tilførsel Jylland (80), Sjælland (82), Bornholm (40)
Højest-scenarios årlige tilførsel til bestanden	0, 10, 20, 40, 100 Tilførsel Jylland (1485), Sjælland (209), Bornholm (56)
Vi skelner ikke mellem jagttryk fra den samlede mortalitet	No

Table A2. Tabel aldersfordeling, mortalitet (dødelighed), kuld størrelse og fekunditet, samt den procentvise andel af hunnerne som yngler.

Region	Jylland	Sjælland	Bornholm
Mink (n)	62	134	155
Generation 0	33*	79*	126*
<1 (n)	29	51	68
>1 (n)	25	49	61
>2 (n)	5	31	24
>3 (n)	2	2	2
>4 (n)	1	1	0
Gn. mortalitets rate (<1 år)	0.24	0.38	0.46
Gn. mortalitets rate (>1 over)	0.59	0.58	0.4
Kuld størrelse	6	4.7	5.8
Fekunditet	2	1.9	2.9
% voksne hunner som yngler	33%	42%	50%

Tabel A3a. Oversigt over populationstilvækst (Stoch-r), N=populationsstørrelse og udryddelsestidspunkt (Mean TE) ved tilførsel af antal mink: 0,10,20,40, 100; og 20% tilførsel af mink i "seneste-scenariet". Det fremgår af tabellen at ved tilførsel af 10 individer uddør populationen ikke.

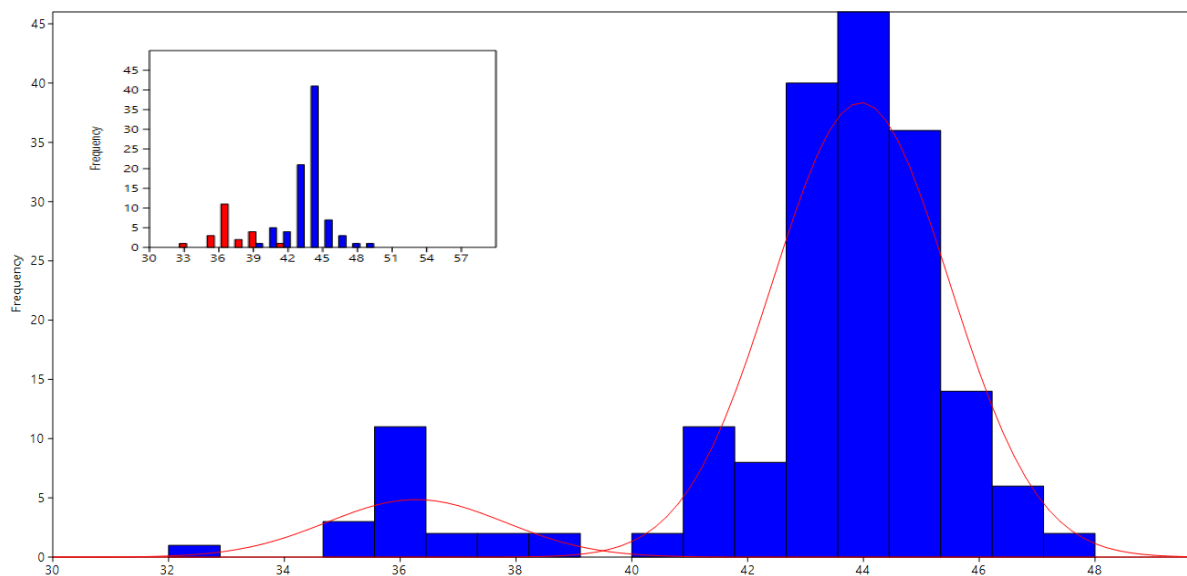
Tilførsels index (seneste-scenarie)	Jylland			Sjælland			Bornholm		
	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE
0	-0.3003	0	15.1	-0.2807	0	16.4	-0.0669	0.46	55.9
10	-0.0166	56.14	0	-0.0158	58.42	0	0.0393	418.69	0
20	-0.0098	109.75	0	-0.0011	249.15	0	0.0712	450.08	0
40	-0.0026	225.18	0	-0.0009	255.19	0	0.1143	486.66	0
100	0.0071	595	0	0.0082	630.73	0	0.2299	499.06	0
Tilførsel	0.0008	318.18	0	0.0017	329.82	0	0.1179	490.75	0

Tabel A4b. Oversigt over populationstilvækst (Stoch-r), N=populationsstørrelse og udryddelsestidspunkt (Mean TE) ved tilførsel af antal mink: 0,10,20,40, 100; og 20% tilførsel af mink i "Højest-scenariet".

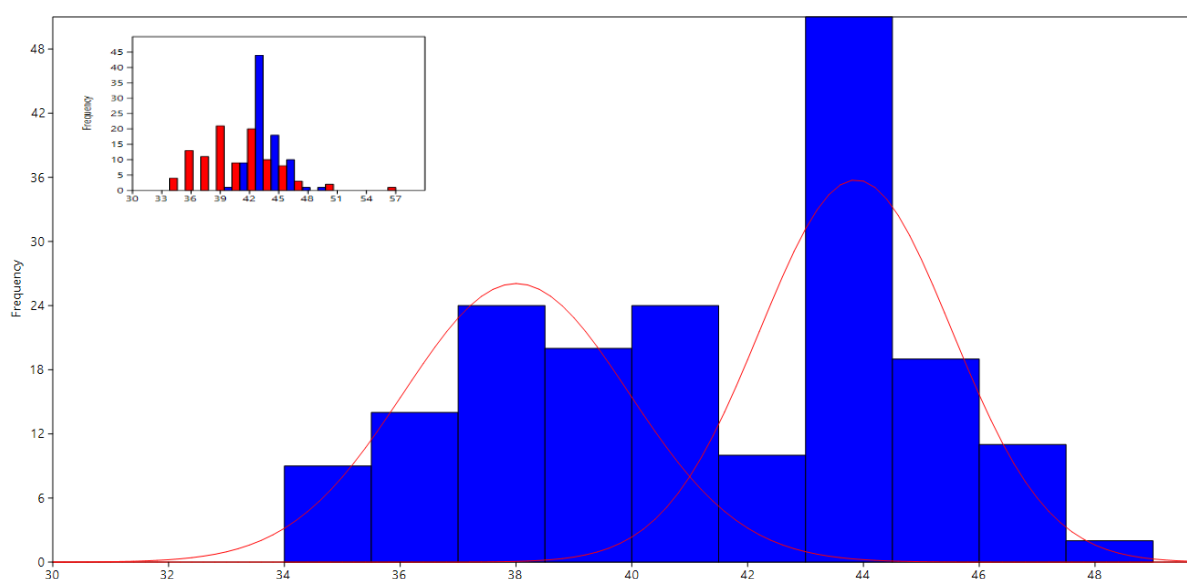
Tilførsels index (Højest-scenarie)	Jylland			Sjælland			Bornholm		
	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE
0	-0.2763	0.00	28.7	-0.2637	0.00	22.1	-0.0543	3.38	64.9
10	-0.0496	53.91	0.0	-0.0292	59.03	0.0	0.0373	413.48	0.0
20	-0.0426	108.67	0.0	-0.0220	119.66	0.0	0.0693	463.23	0.0
40	-0.0350	229.37	0.0	-0.0149	242.49	0.0	0.1160	488.40	0.0
100	-0.0262	555.03	0.0	-0.0051	645.09	0.0	0.2294	500.15	0.0
Tilførsel	0.0010	8357.41	0.0	0.0022	1328.68	0.0	0.1452	493.41	0.0

Table A4. Sensivitets table viser ændringer i popultionstilvækst (Stoch-r) og tidspunkt for uddøen (Mean TE) ved $\pm 20\%$ ændringer i indavl, fekunditet, procent ynglende hunner og mortalitet.

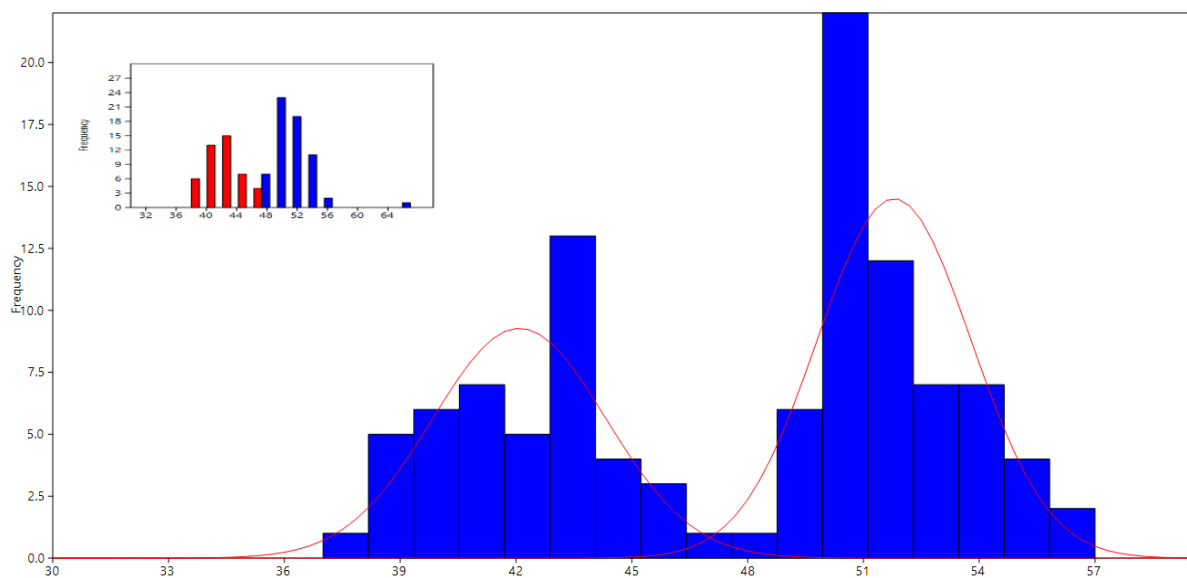
Sensivitets test indeks 20%	Jutland			Sjælland			Bornholm		
	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE	Stoch-r	N	Mean TE
Standard	-0.3003	0	15.3	-0.2709	0	16.9	-0.0607	0.81	59.1
Lethal equivalents +20%	-0.2969	0	15.3	-0.2781	0	16.4	-0.0739	0.24	52.7
Lethal equivalents -20%	-0.2913	0	15.8	-0.2665	0	17.3	-0.0548	6.02	59.7
Fecundity +20%	-0.2067	0	21.6	-0.2142	0	21	0.0426	287.71	87.2
Fecundity -20%	-0.3546	0	12.9	-0.3447	0	13.3	-0.1498	0	28
Breeding females +20%	-0.2389	0	19.3	-0.214	0	21.1	0.0471	300.76	72.3
Breeding females -20%	-0.3861	0	11.9	-0.3367	0	13.4	-0.1512	0	27.8
Initial population size +20%	-0.2959	0	16.2	-0.2804	0	17.1	-0.057	4.63	63.1
Initial population size -20%	-0.3013	0	14.4	-0.2718	0	16	-0.0669	2.45	52.4
Mortality +20%	-0.3964	0	11.9	-0.3836	0	12.3	-0.1738	0	24.2
Mortality -20%	-0.217	0	21	-0.1843	0	24.5	0.0888	448.81	0



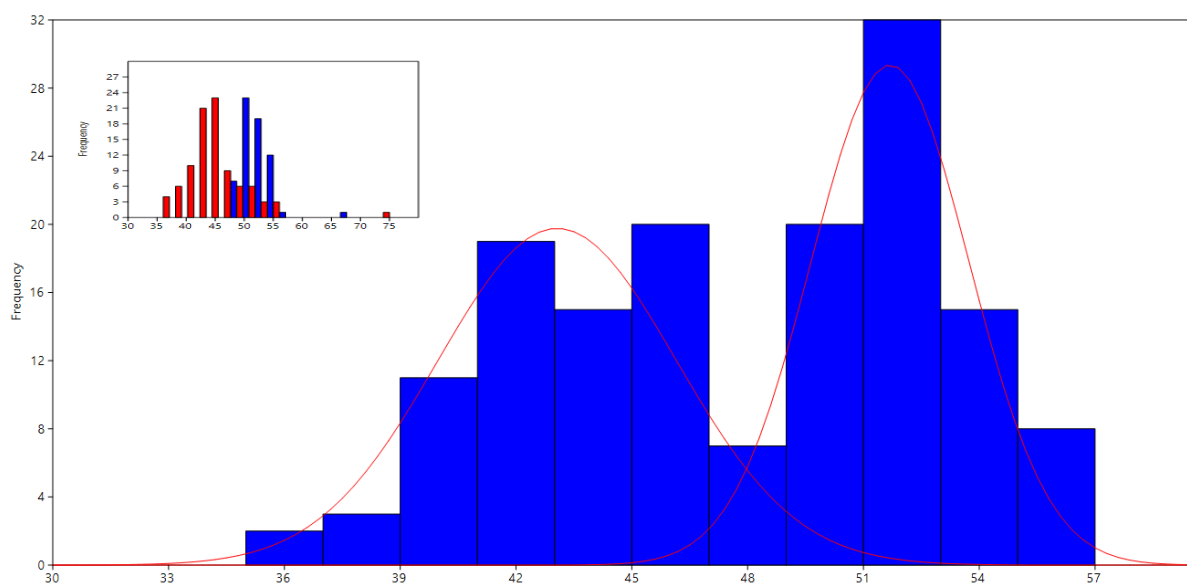
Figur A1a. Histogram over 22 vildtfangede minkhunner fra Bornholm indleveret i perioden 2019-2020, sammen med 84 hunfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



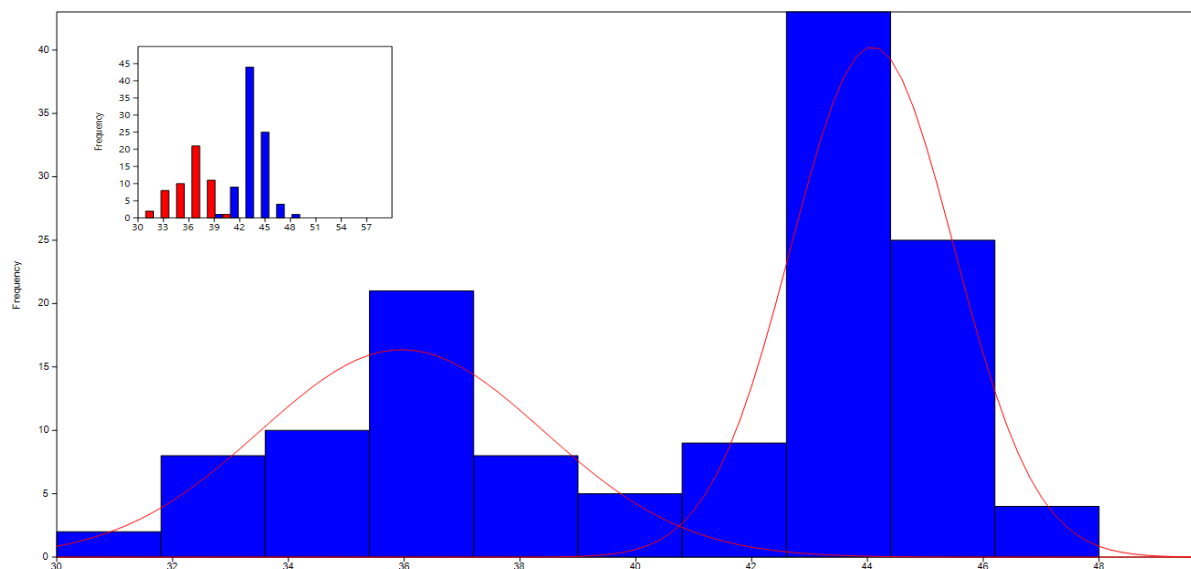
Figur A1b. Histogram over 102 vildt minkhunner fra det øvrige Danmark indleveret i perioden 2019-2020, sammen med 84 hunfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



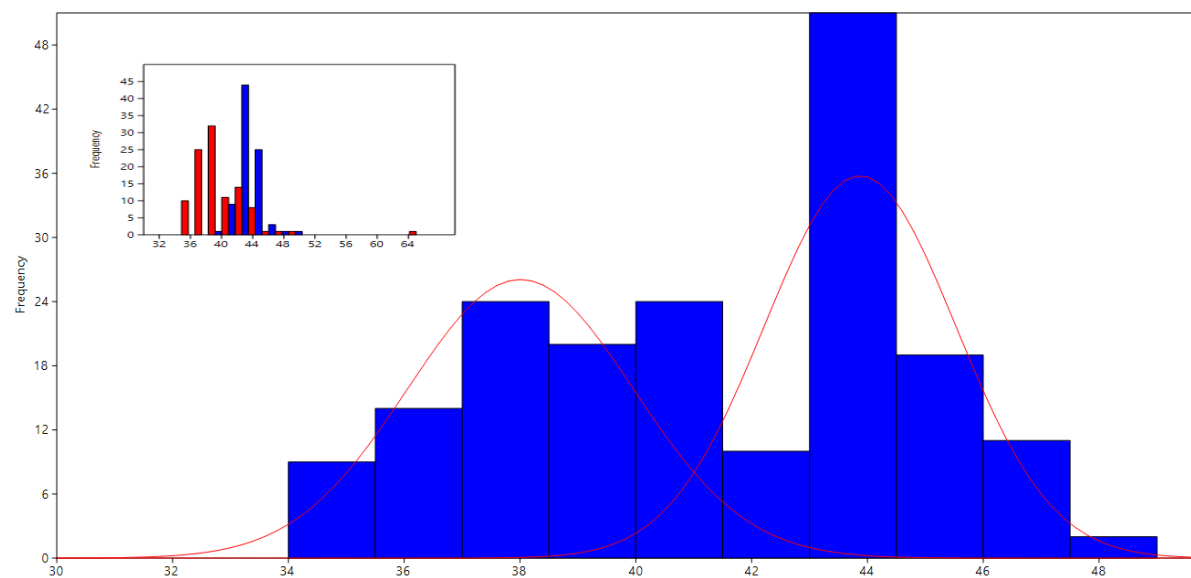
Figur A1c. Histogram over 45 vildt fangede minkhanner fra Bornholm i perioden 2019-2020, sammen med 62 hanfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



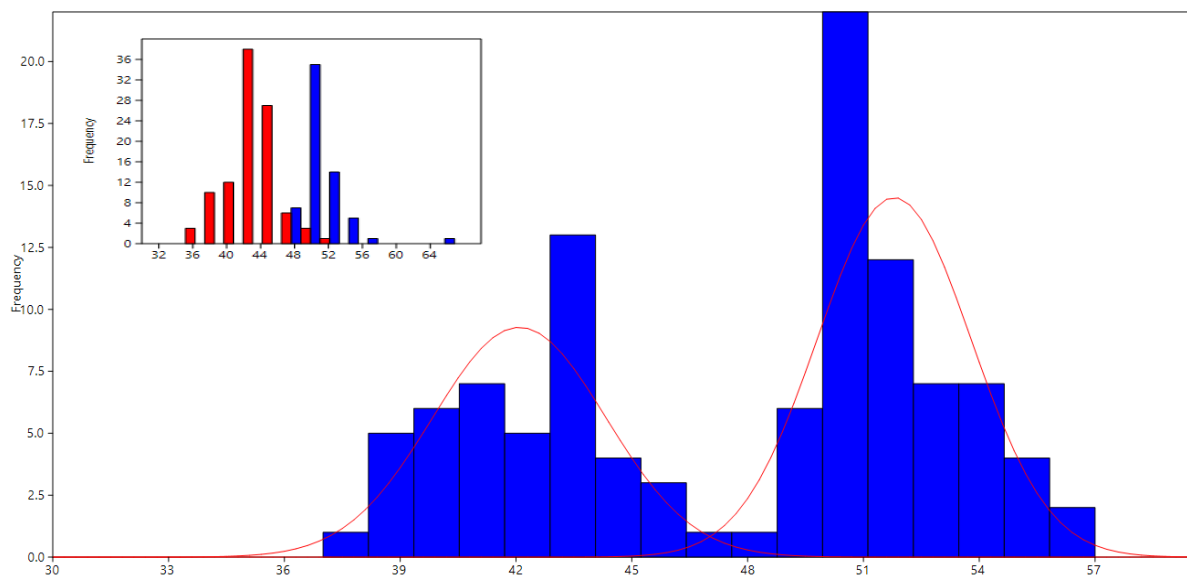
Figur A1d. Histogram over 91 vildt fangede minkhanner fra det øvrige Danmark indleveret i perioden 2019-2020, sammen med 62 hanfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



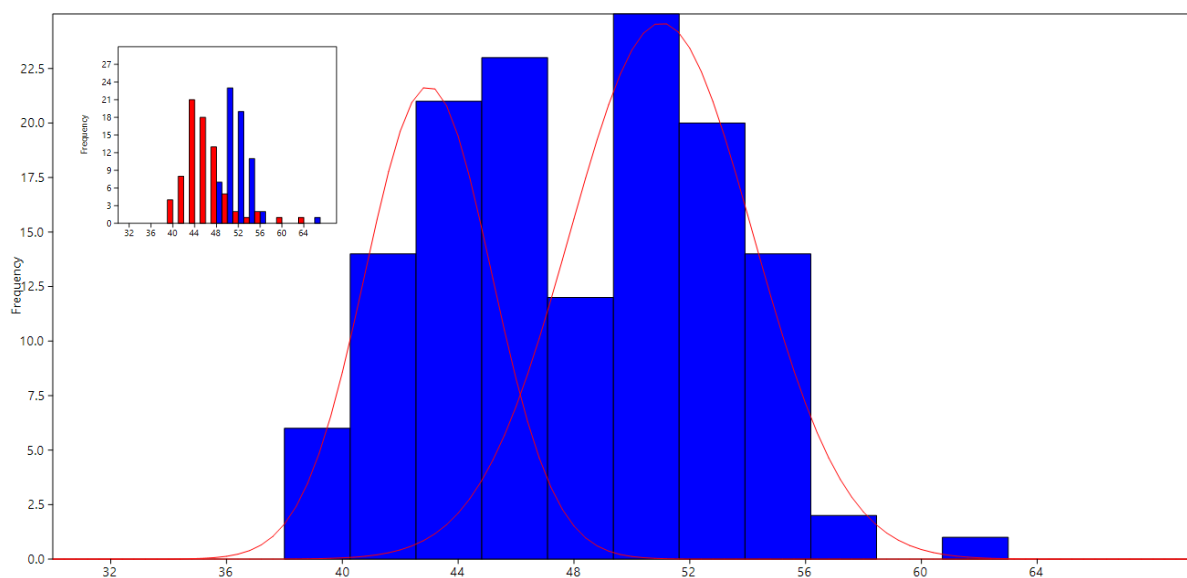
Figur A1e. Histogram over 53 vildtfangede minkhunner fra Bornholm indleveret i perioden 2021-2023, sammen med 84 hunfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



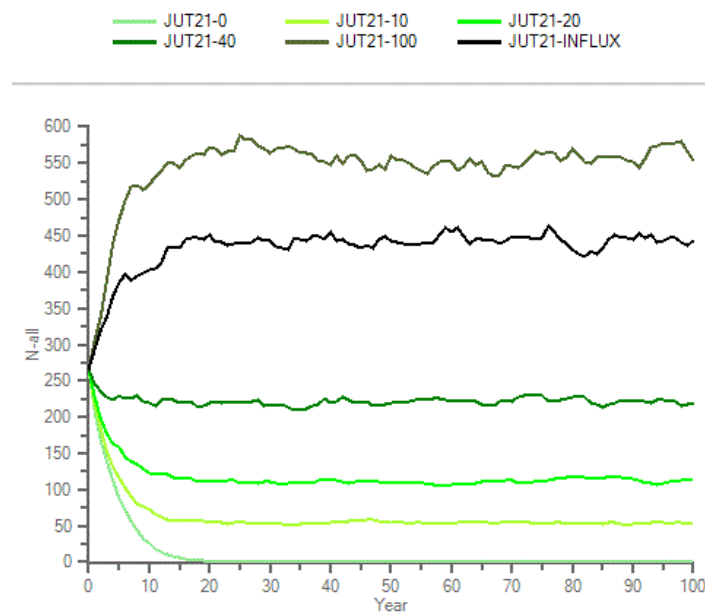
Figur A1f. Histogram over 103 vildtfangede minkhunner fra det øvrige Danmark indleveret i perioden 2021-2023, sammen med 84 hunfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



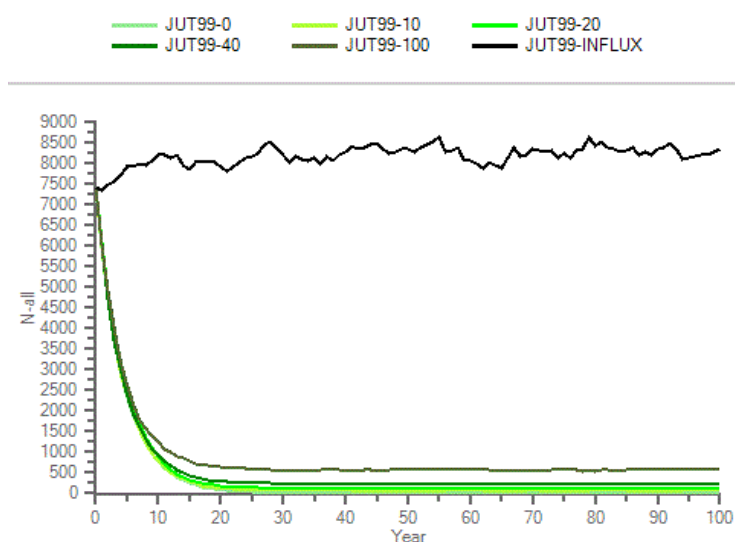
Figur A1g. Histogram over 100 vildtfangede minkhanner fra Bornholm indleveret i perioden 2021-2023, sammen med 62 hanfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



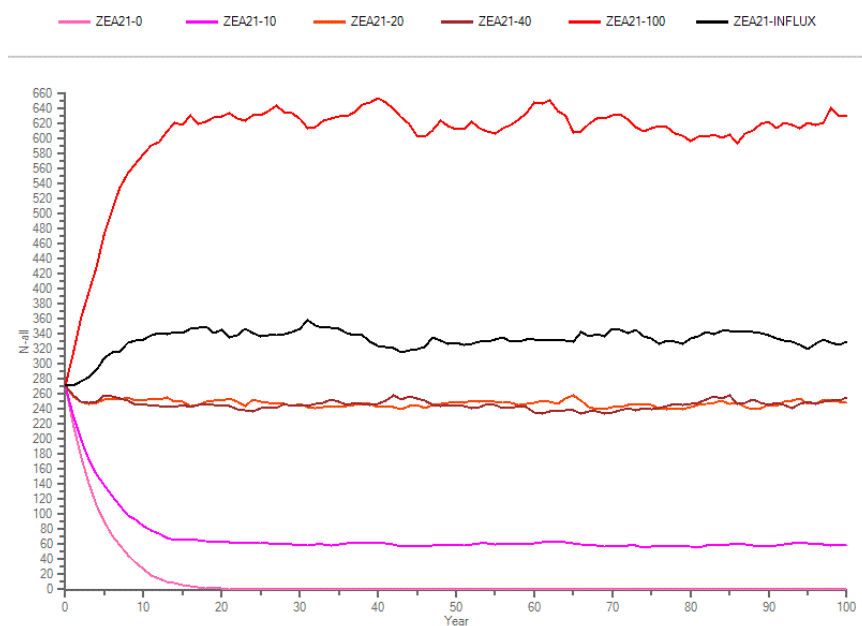
Figur A1h. Histogram over 76 vildtfangede minkhanner fra det øvrige Danmark indsamlet i perioden 2021-2023, sammen med 62 hanfarmmink. Her ses to normalfordelinger. Normalfordelingen længst mod venstre er data fra vildtfødte mink (rød) og fordelingen til højre er farmmink (blå).



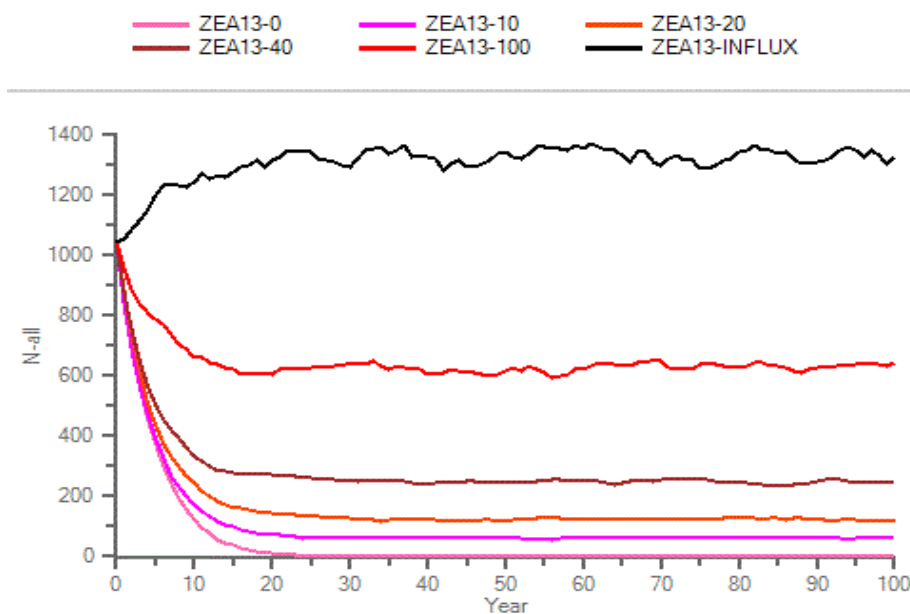
Figur 2A. Simuleringer af populations udviklingen hos mink i Jylland med en startpopulation på 266 individer "seneste-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel (influx) på 20% af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.



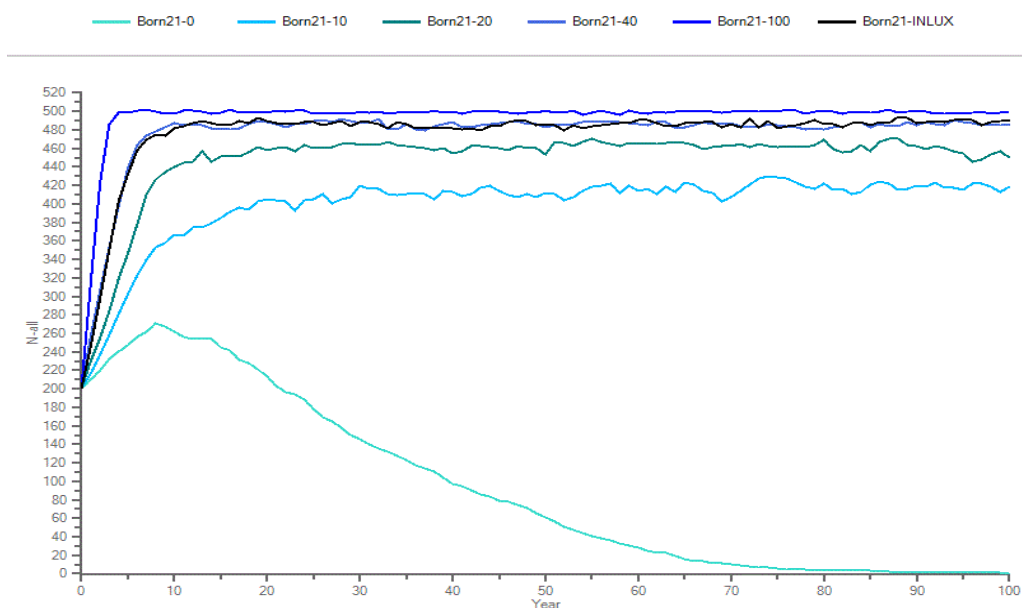
Figur 2B. Simuleringer af populations udviklingen hos mink i Jylland med en startpopulation på 7200 individer "maximum-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel (influx) på 20% af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.



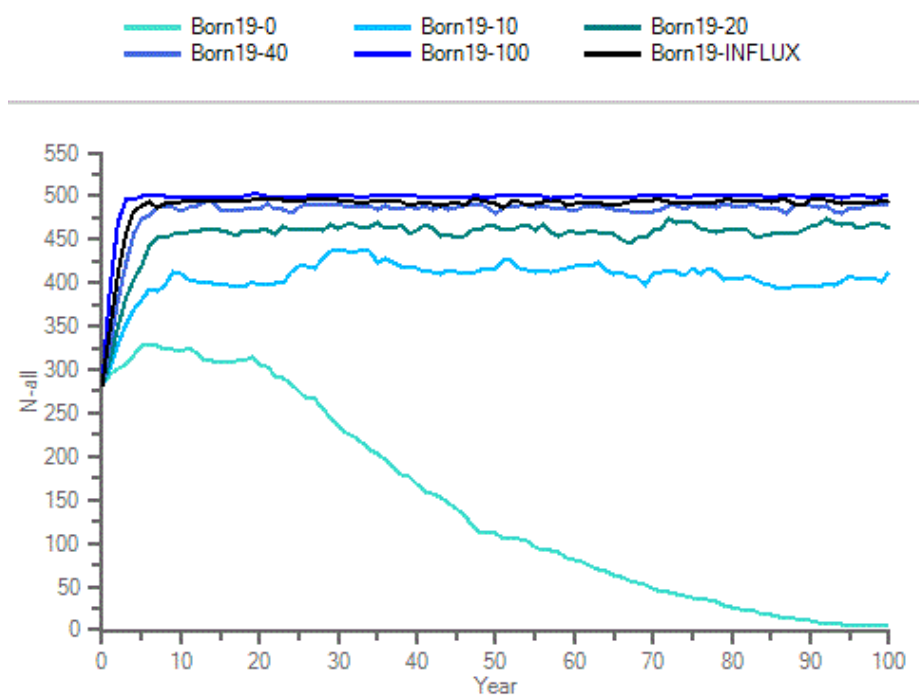
Figur 2C. Simuleringer af populations udviklingen hos mink i den sjællandske bestand med en startpopulation på 275 "seneste-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel (influx) på 20% af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.



Figur 2D Simuleringer af populations udviklingen hos mink i den sjællandske bestand med en startpopulation på 1044 "maximum-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel (influx) på 20% af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.



Figur 2E Simuleringer af populations udviklingen hos mink i den bornholmske bestand med en startpopulation på 201 "seneste-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel på 20% (influx) af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.



Figur 2F Simuleringer af populations udviklingen hos mink i den bornholmske bestand med en startpopulation på 283 "maximum-scenario". Populationen tilføres hhv 0, 10, 20, 40 og 100 individer pr år, og en tilførsel på (influx) 20% af startpopulationen. X-aksen viser år og y-aksen viser antallet af mink.