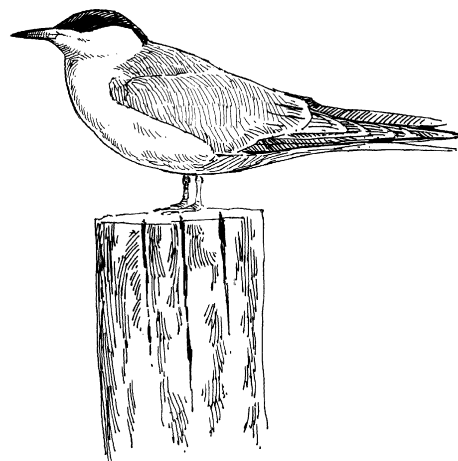
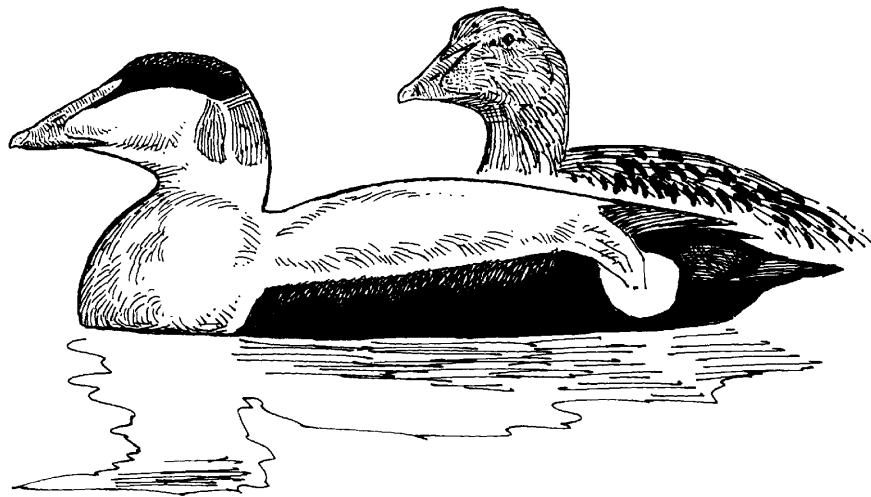


VARIASJON I HEKKETIDSPUNKT FOR ÆRFUGL, MÅKER OG TERNER FRA SVENSKEGRENSEN TIL OG MED AGDER I PERIODEN 2013-2022

Morten Helberg, Sindre Molværsmyr og Peter S. Ranke



Variasjon i hekketidspunkt for
ærfugl, måker og terner fra
Svenskegrensen til og med Agder
i perioden 2013-2022



BirdLife Norge 2023

© BirdLife Norge

E-post: post@birdlife.no

Rapport til: Statsforvalteren i Oslo & Viken, Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, Statsforvalteren i Agder.

Publikasjonstype: Digitalt dokument (pdf)

Forsidebilde: Hettmåkekoloni på Geitholmen, Bærum. 11. juni 2021. Foto Sindre Molværsmyr

Anbefalt referanse: Helberg, M., Molværsmyr, S. & Ranke, P. S. 2023. Variasjon i hekketidspunkt for ærfugl, måker og terner fra Svenskegrensen til og med Agder i perioden 2013-2022. BirdLife Norge-Rapport 2023-3. 24 s.

ISSN: 2703-7665 (elektronisk utg.)

ISBN: 978-82-78-52186-1



SAMMENDRAG

Denne rapporten beskriver variasjon i hekketidspunkt for til sammen syv arter sjøfugler, ærfugl, hettemåke, fiskemåke, sildemåke, gråmåke, svartbak og makrellterne. Vi finner at alle artene hekker utenfor datointervallet for ferdselsforbud både utenfor og innenfor områder med ferdselsforbud 15. april til 15. juli. Vi finner også signifikante forskjeller i hekketidspunkt mellom områder med og uten ferdselsforbud, først og fremst for sildemåke, gråmåke og svartbak. For de tre store måkeartene finner vi også at de går til hekking tidligere og tidligere gjennom tiårsperioden fra 2013-2023, og det er størst endring for sildemåke og gråmåke, med over seks dager tidligere hekking over tiårsperioden. Vi har ikke gode nok data til å gjøre tilsvarende analyser for ærfugl, hettemåke, fiskemåke og makrellterne, og det bør opprettes rutiner for innsamling av slike data, så vi i fremtiden kan rette forvaltningstiltak som bedre ivaretar endringer i hekketidspunkt på disse artene.

Innhold

INNLEDNING	5
<i>Perioden før egglegging</i>	<i>5</i>
<i>Perioden fra egglegging til ungene kan fly</i>	<i>5</i>
<i>Sårbarhet i ulike perioder</i>	<i>6</i>
MATERIAL OG METODE	7
<i>Hekketidspunkt måker</i>	<i>7</i>
<i>Datautvalg måker</i>	<i>9</i>
RESULTATER	9
<i>Hekketidspunkt ærfugl</i>	<i>10</i>
<i>Hekketidspunkt hettemåke</i>	<i>11</i>
<i>Hekketidspunkt fiskemåke</i>	<i>12</i>
<i>Hekketidspunkt sildemåke</i>	<i>13</i>
<i>Hekketidspunkt gråmåke</i>	<i>16</i>
<i>Hekketidspunkt svartbak</i>	<i>18</i>
<i>Hekketidspunkt makrellterne</i>	<i>20</i>
<i>Endringer i hekketidspunkt over tid</i>	<i>21</i>
DISKUSJON	22
<i>Forslag til overvåkingstiltak</i>	<i>23</i>
TAKK	24
REFERANSER	24

INNLEDNING

Denne rapporten beskriver variasjon i hekketidspunkt for andearten ærfugl samt fem arter måker og ternearten makrellterne fra Svenskegrensen til Agder. Hensikten er å vurdere om perioden for ferdselsforbud som vi har i dag passer med fuglenes hekketidspunkt, og om vi finner forskjeller i og utenfor områder med ferdselsforbud. I utgangspunktet er ærfugler, måker og terner monogame arter, men det kan tenkes at det både for ærfugler, måker og terner er en del hekketorsøk utenfor etablert parstruktur. Det vil ikke påvirke våre analyser i særlig grad, og for alle disse artene gjennomfører individene så vidt kjent kun en vellykket hekking hver hekkesesong. Om eggene går tapt vil mange hunner legge nye kull, og i noen tilfeller kan paret flytte til andre kolonier for et nytt hekketorsøk. Alle disse artene kan hekke solitært (alene), men tellinger viser at vi finner de fleste hekkeparene i kolonier. Enkelte arter, som gråmåker, sildemåker og svartbaker, hekker gjerne i blandingskolonier (Haftorn 1971, Bergan m. fl 2021, Olsen 2022). Også terner og hettemåker hekker gjerne sammen. Det er også vanlig at ærfugler hekker i måkekolonier, trolig for å få beskyttelse fra predatorer (for eksempel se Gerell 1985).

Perioden før egglegging

Generelt vil ærfugler, måker og terner ha en periode etter ankomst til et mulig hekkeområde der de vurderer områdets egnethet for hekking. I tillegg finner fuglene ofte sin partner i denne perioden, men mange ankommer også hekkeområdet i par. Først og fremst vil vurderingen fuglene gjør være om det er predatorer i området, og trolig også grad av menneskelige forstyrrelser. Hvor mye menneskelig forstyrrelser, og også predatorbevegelser i sjøfuglenes etableringsperiode påvirker valg av hekkeplass er lite studert i Norge.

Antall dager fra fuglene ankommer hekkeområdet til egglegging varierer mellom artene, og for noen arter og områder ser vi at enkeltindivider prospekter i flere ulike hekkeområder før de endelig slår seg ned. For ærfuglen oppgir litteraturen (Haftorn 1971, Goudie 2020) at hunnen bygger reir og legger egg kun få dager etter at hun ankommer hekkeområdet, og dette stemmer med våre observasjoner samt upubliserte data fra lysloggere brukt i Agder (Helberg, upubl.). For måkene varierer dette mye mellom artene. Fiskemåker og hettemåker etablerer seg som regel 1-2 uker før egglegging, mens gråmåker og svartbaker etablerer seg i noen områder alt fra månedsskiftet februar/mars. Sildemåkene ankommer hekkeområdene for fullt fra slutten av april. Makrellternene sitter i kolonien sin 15-25 dager før egglegging (Arnold 2020).

Perioden fra egglegging til ungene kan fly

Ærfuglene skiller seg ut fra de andre artene vi har undersøkt ved at hunnen er alene om ruging og ungeoppfostring. Ærfuglhunnen legger eggene sine med intervall på omtrent ett egg pr dag, og vi har lagt til grunn det samme for måkene. Siden vi beregner leggetidspunkt ut fra ungenes alder enten ved observasjon (ærfugl og terner) eller biometriske mål (måkene) så vil egglegging sjeldnere enn en dag pr egg medføre at vi underestimerer hekkeperiodens lengde med 1-2 dager. Våre erfaringer er at det er en viss mellomårsvariasjon i hvor ofte måkene legger eggene sine, og trolig har dette sammenheng med næringstilgang før og i eggleggingsperioden.

Sårbarhet i ulike perioder

Generelt er sjøfugler forholdsvis sensitive til forstyrrelser også i etableringsfasen, men det er lite relevant litteratur tilgjengelig, og dette er lite studert. Vi skiller hekkesesongen inn i ulike deler etter etableringen, og de viktigste er egglegging, ruging, ungeperioden samt dato for når ungene kan fly og forlate kolonien. For ærfugl er det kun etablering i hekkeområde, egglegging og rugeperiode som foregår på land, og så drar mor med ungene ut på sjøen kort tid etter klekking. Hvor oppvekstområdet varierer en del mellom områder, men ofte ser vi at ærfuglene svømmer forholdsvis langt bort med ungene sine. Hos oss er det forholdsvis vanlig med vandringer av mødre og ungekull over 5 km, og i Canada er vandringer over 80 km påvist (Goudie 2020). Ærfuglkullene er sårbare for forstyrrelser også på vannet, spesielt om mor blir skremt bort fra ungekullet.

Måkene er forholdsvis sårbare for forstyrrelser også i etablering og egglegging, spesielt om de blir holdt borte fra reiret slik at andre måker eller spesielt kråker og ravn kan spise eggene deres. Det er perioden for klekking som er mest sårbar, og spesielt i forhold til oppvarming av egg og små unger. Fugler har nemlig ikke svettekjertler slik som pattedyr har, og nedkjøling i varme perioder skjer primært ved hjelp av ventilering, unger og foreldre puster raskt og kjøler seg ned på den måten. Spesielt i timene rundt klekking er kullet svært sårbart for oppvarming fra sollys, så da er det viktig at foreldrene er på reiret og kan kjøle ned egg og unger.

Videre i hekkesyklusen er sårbarheten til måker og terner primært at unger kan flykte ut på vannet, og slik bli eksponert for predasjon fra spesielt store måker. På land vil unger av måker og terner normalt gjemme seg og stole på kamuflasje, og de ulike artene har ulik risiko for å løpe av sted. Generelt er unger av svartbak som regel ivrige på å legge seg ned, og det samme er ofte også gråmåker og spesielt sildemåker. Men fiskemåker og spesielt hettemåker løper ofte ned til vannet og svømmer ut, så da er ungene ofte utsatt for nedkjøling fra vannet samt predasjon. Ungene til terneartene vil ofte stole på kamuflasje og bli liggende ved forstyrrelser.

Tabell 1. Hekkeforløpets lengde for ærfugl, fem måkearter og makrellterne fra første egg er lagt til ungene kan fly. Rugetid og ungeperiode er oppgitt som gjennomsnittlig antall dager (Haftorn 1971). I hver koloni vil det ofte etablere seg fugler utover i hekkeperioden, så koloniens hekkeforløp vil være mye lengre enn enkeltparenes hekkeforløp. Merk at det for ærfugl kun er tatt med antall dager fra start av egglegging til klekking da ærfuglhunnen og ungene normalt går på vannet og svømmer bort fra hekkeområdet kort tid etter klekking. For måker og terner er hekkeforløpets lengde her fra legging av første egg til ungene er flygedyktige.

	Antall egg	Rugetid	Ungeperiode	Dager i reirområde
Ærfugl	2-6	25	60	29
Hettemåke	2-3	23	30	53
Fiskemåke	2-3	25	30	55
Sildemåke	2-3	26	39	65
Gråmåke	2-3	27	40	67
Svartbak	2-3	28	48	76
Makrellterne	2-3	24	25	45

MATERIAL OG METODE

For makrellterne er datagrunnlaget i denne rapporten observasjoner av fugler i kolonier, og spesielt observasjoner av egg og unger. Vi har også basert analysene av hekketidspunkt for ærfugl på observasjoner fra *Artsobservasjoner*, og spesielt rapporter av ungekull på vannet. Datagrunnlaget er filtrert slik at observasjoner av fugler i koloni blir kun talt en gang, og også for ærfuglkull har vi filtrert bort åpenbart gjentatte observasjoner av samme ungekull.

For ærfugler, måkeartene og ternene er dato for egglegging, klekking og flygedyktighet beregnet ut fra ett enkelt datapunkt. Dette vil være dato for observasjon av unger for ærfugl og terner, og beregnet ungealder ved ringmerking for måkene. Derfor vil kurvene for egglegging, klekking og flygedyktighet i figurene videre i denne rapporten ha samme form.

Merk at på grunn av ærfuglens lange ungeperiode er ungene estimert til nyklekt når de observeres for å ikke overestimere klekketidspunkt mot tidlig klekking. Derimot, for ternene, der koloniene ofte besøkes for ringmerking, og da i et tidsrom gunstig for ringmerking, estimerer vi ungealder til 11 dager, hvilket er omtrent halvveis før flygedyktig.

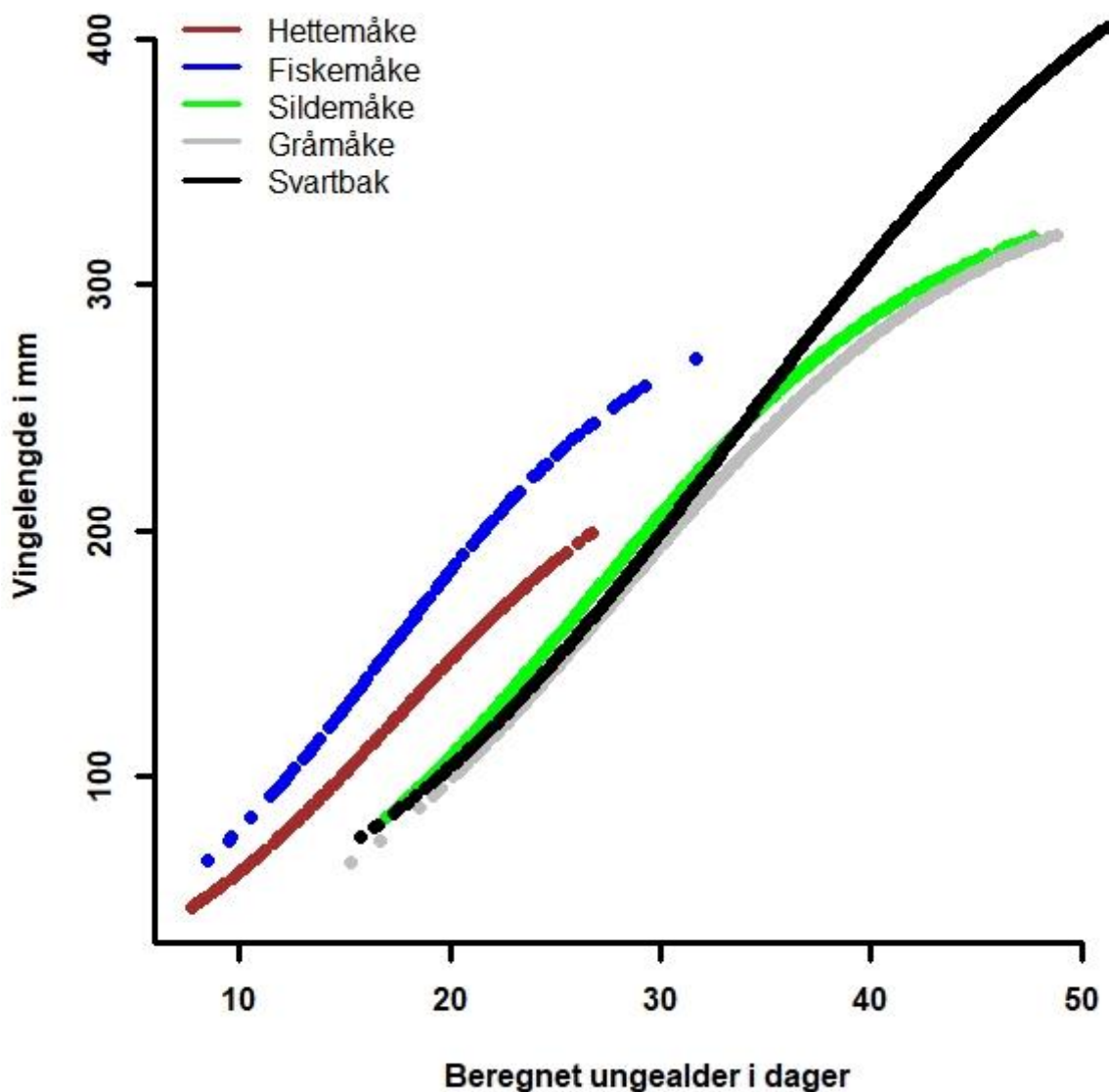
Hekketidspunkt måker

Måkeungene er aldersbestemt ved hjelp av vingemål tatt under ringmerking. De aller fleste ungene er ringmerket i kolonier hvor vi ikke vet hvem som er i kull med hvem, og ofte vet vi heller ikke hvem foreldrene er. Også hos unger ringmerket på mindre holmer er det gjerne en viss usikkerhet om hvem som er kulløsken med hvem, men i den del tilfeller vet vi at vi har ringmerket alle ungene i kullet. Hos fugler vil det som regel være slik at den største ungen i kullet følger vekstkurven best, men siden vi ikke har kullsammensetningen på ungene som er ringmerket i kolonier er alle ungene brukt som et datapunkt i analysene av klekketidspunkt. Måkene legger som regel 2 eller 3 egg, og i de tilfellene hvor tre unger vokser opp vil gjerne den siste være noe mindre (Helberg 2005). De to eldste vil da som regel passe best med vekstkurvemodellen. For dette studiet har vi gått ut fra at det mest hensiktsmessige altså vil være å bruke hver unge som et enkelt datapunkt. Gitt ufullstendig kunnskap om kulltilhørighet. For svartbak hekker en del par i enkeltpar, men de andre artene finnes stort sett i kolonier, og det er lite trolig at kullstørrelsen varierer så mye mellom ulike hekkestrategier at det vil påvirke analysene av hekketidspunkt mellom områder i særlig grad.

Alle vekstkurvene er fra publiserte studier, fra Sverige for hettemåke (Bensch m.fl 1996), fra Nederland for gråmåke og sildemåke (Camphuysen 2013), og fra Canada for svartbak (Gilliland 2016). For fiskemåkeunger fant vi ikke noen publisert vekstkurve, så her modifiserte vi hettemåkekurven til Bensch så den passet med fire fiskemåkeunger fra Mandal med kjent alder. Alle vekstkurvene er presentert i figur 1. Ut fra disse kan vi estimere ungens alder den dagen vi ringmerket dem, og ut fra denne informasjonen kan vi beregne dato for egglegging, klekking og flygedyktighet for de ulike måkeartene.

For måkene ser vi at vekstkurven er mest presis til å beregne leggetidspunkt først i vekstperioden, og det er også en viss usikkerhet ved at vi ikke har vekstkurver fra Norge. Vi har noen få unger med kjent alder som vi har kunnet kontrollere at vekstkurvene passer på, men materialet er ikke stort nok for en helhetlig reanalyse for å undersøke dette. For hettemåkene ser det ut til at modellen passer rimelig bra og her har vi ringmerket ungene i hver koloni en og samme dag for å minimere

forstyrrelsen. Ofte er det sånn at usikkerheten i modellene øker med økt ungealder. For fiskemåke ser vi at modellen er rimelig god også på de store ungene, men for de store måkeartene er usikkerheten større jo eldre fuglen er. Siden vi har et såpass stort materiale har vi derfor filtrert bort de største ungene da det er her usikkerheten er størst. Vi har tatt utgangspunkt i omtrentlig vingelengde for flygedyktighet som for sildemåke er omtrent 300 mm, for gråmåke 330 mm, og for svartbak hele 400 mm, og så kun brukt unger som er opptil 75 % av vingelengden opp til dette. Da bruker vi unger opp til 225 mm for sildemåke, 250 mm for gråmåke, og opp til og med 300 mm vingelengde for svartbakunger. Totalt har vi da data fra 5548 unger (tabell 2).



Figur 1. Beregnet ungealder for fem måkearter fordelt på ulike vingelengder. Ungenes vekst er tilnærmet lineær fra starten før den flater ut, og kurven får en logistisk form. Det vil si at det blir mere usikkert å aldersbestemme unger som kommer over en viss vingelengde, og når ungene blir større får vi også et ekstra usikkerhetsmoment med at en del av dem er flygedyktige.

Datautvalg måker

I denne rapporten har vi brukt tilgjengelige data på hekketidspunkt for fugler som hekker i saltvannsmiljø. Ærfuglen er primært en marint tilknyttet dykkand som hos oss kun hekker i saltvann, mens det for terner og måker hekker en del fugler også urbant på bygninger, samt ved ferskvann. Vi har ikke ringmerket måkeunger i verneområder ved ferskvann, så i denne rapporten har vi begrenset datagrunnlaget til det marine miljø. Vi hadde kun tilgjengelig en enkelt måkeunge med vingemål i regionen Vestfold, og 17 unger i region Telemark, så vi har et begrenset beregningsgrunnlag i Vestfold og Telemark fylke for måkeunger. Disse er ikke tatt med videre.

Det er også gjort en enkelt filtrering på område da vi i Oslofjorden har en holme som er delvis fredet, som vi har ringmerket måkeunger på både innenfor og utenfor område med ferdselsforbud. Dette gjelder Søndre Skjælholmen, og da ungene løper en del rundt har vi valgt å ikke ta med unger fra denne holmen i analysene videre.

Tabell 2. Antall unger av hettemåke, fiskemåke, sildemåke, gråmåke og svartbak med vingelengde brukt til å beregne hekketidspunkt i denne rapporten. I videre analyser er regionene gruppert i Viken (Østfold, Akershus, Oslo og Buskerud), samt Aust og Vest-Agder.

Region / art	Hettemåke	Fiskemåke	Sildemåke	Gråmåke	Svartbak	Sum
Østfold	20	0	3	0	11	34
Oslo & Akershus	224	26	253	295	274	1072
Buskerud	0	9	79	105	212	405
Aust-Agder	0	13	4	36	1352	1405
Vest-Agder	0	92	819	594	1127	2632
Sum	244	140	1158	1030	2976	5548

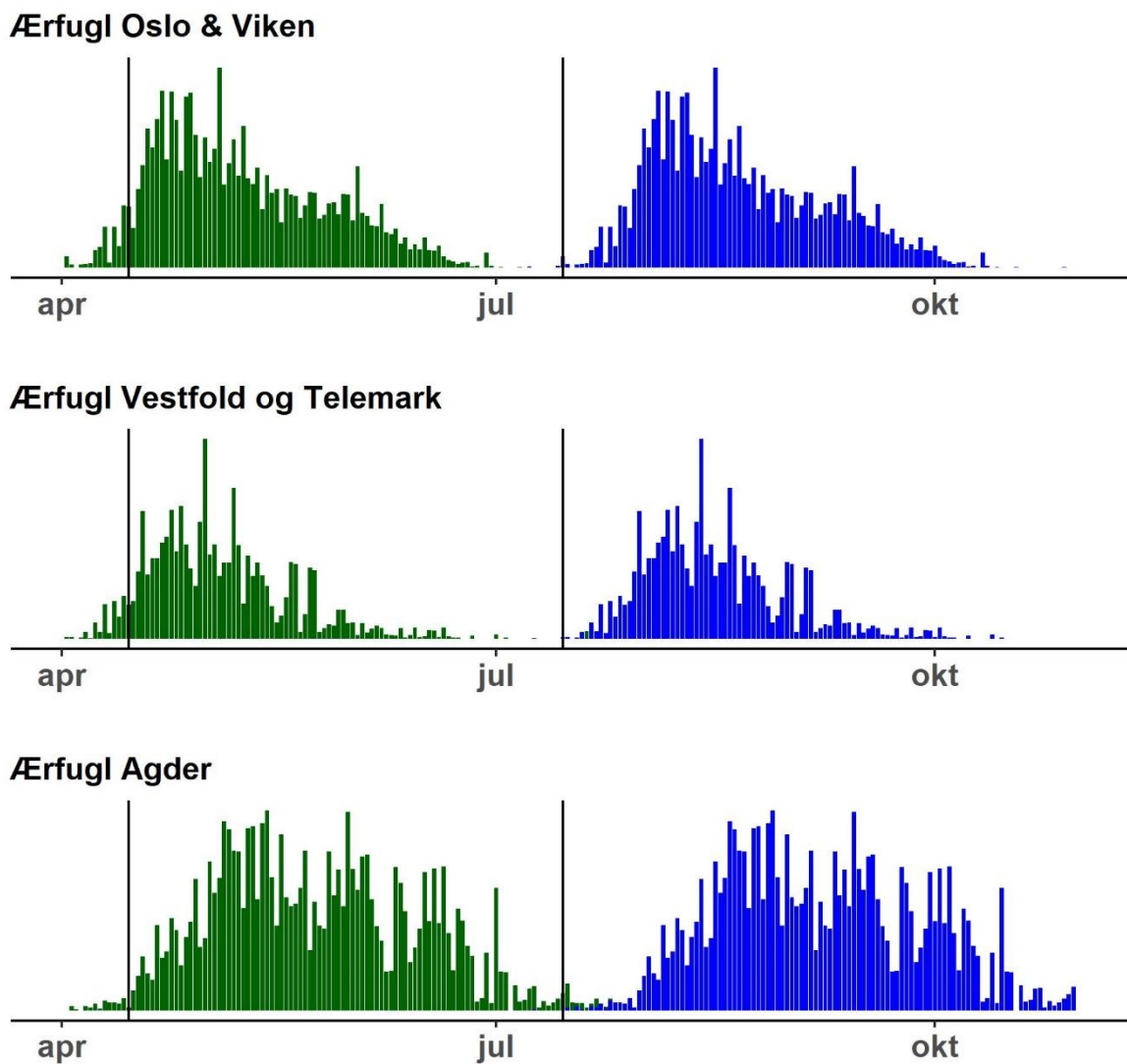
RESULTATER

Datagrunnlaget for ærfugl og terner skiller seg fra måkedataene ved at de er basert på observasjoner av unger på vannet for ærfugl, og fugl i koloniene for ternene. Vi har også konsultert lysloggerdata for ærfugler som er instrumentert i Agder, men resultatene skilte seg ikke mye fra observasjonsdataene. Det ser ut til at ærfuglene i det området kun er på land i kort tid før egglegging, noe som stemmer med litteraturen (Goudie 2020).

For ærfugler, måkeartene og ternene er dato for egglegging, klekking og flygedyktighet beregnet ut fra ett enkelt datapunkt. Dette vil være dato for observasjon av unger for ærfugl og terner, og beregnet ungealder ved ringmerking for måkene. Derfor vil kurvene for egglegging, klekking og flygedyktighet i figurene videre i denne rapporten ha samme form.

Hekketidspunkt ærfugl

Datagrunnlaget for ærfugl er basert på observasjoner av ungekull på vannet, og med fratrekke for rugetid på 25 dager. Det viser seg å være forholdsvis liten variasjon mellom Viken, Vestfold og Telemark og Agder, i hvert fall for tidspunkt for de tidligste hekkefuglene. Det viser seg at en del ærfugl legger seg på egg helt til begynnelsen av april, men at størstedelen legger seg fra midten av april og utover inn i mai. Det er en del usikkerhet angående hvor sent ærfuglene ruger, og den seneste vi har påtruffet på egg i Oslofjorden var en hunn rugende på fem egg på Nordre Skjælholmen 30. juni 2019.



Figur 2. Hekketidspunkt for ærfugl for Oslo og Viken, Vestfold og Telemark, samt Agder. Estimat for leggedato er grønne søyler, og dato for flygedyktighet blå. Estimatene er basert på førstegangsobservasjoner av unger på vannet, og det er altså en del usikkerhet angående omfanget av sen egglegging hos denne arten. Vertikale streker viser henholdsvis 15. april og 15. juli.

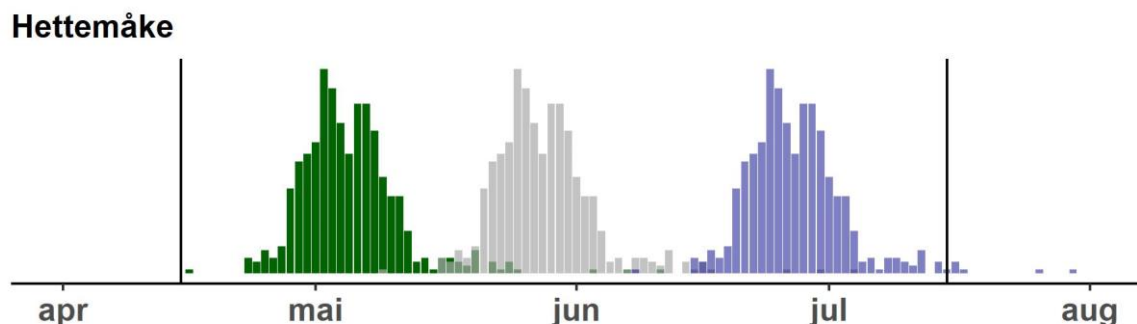
Hekketidspunkt hettemåke

For hettemåkene har vi i region Østfold kun ungealder fra Store Revlingen. Her ble det ringmerket 20 unger hvor vingen ble målt i 2018, og disse hadde gjennomsnittlig leggedato 5. mai (tabell 3). Gjennomsnittet for de 224 hettemåkeungene med beregnet leggedato i Oslo og Akershus er 4. mai, og forskjellen er ikke signifikant (gjennomsnitt Revlingen = 5. mai (SD = 2,61), gjennomsnitt Oslo og Akershus 4. mai (SD = 4,93), t-test: df = 32,7, t = 1,66, p = 0,1). Ungene i Oslo og Akershus er ringmerket på Feieskjær og Killingen i Oslo kommune (n = 13), Geitholmen i Bærum (n = 60), Fyrsteilene i Nesodden (n = 116), Søndre Langåra i Frogn (n = 30), og Vestby (n = 5), tabell 3.

Tabell 3. Leggedato og flygedato for hettemåker hekkende i regionen Østfold samt Oslo & Akershus, estimert fra vingelengder på unger ringmerket i perioden 2013-2022.

	n	Leggedato			Flygedato		
		\bar{x}	Tidligst	Seneste	\bar{x}	Tidligst	Seneste
Østfold	20	05.mai	02.mai	10.mai	27.jun	24.jun	02.jul
Oslo & Akershus saltvann	224	04.mai	23.apr	11.jun	26.jun	15.jun	03.aug
	224	04.mai			26.jun		

Hettemåkene har en forholdsvis konsentrert og kort hekkeperiode hvor tidligste leggedato i materialet er 23. april (figur 3), og hvor de siste ungene normalt flyr i begynnelsen av juli. Den ene sene ungen er ringmerket på Fyrsteilene og trolig fra et omlagt kull. Vi har tilgjengelig vingelengder fra til sammen 437 hettemåker klekket i kolonier i ferskvann i perioden 2013-2022, 71 fra Oslo, 3 fra Bærum og 365 fra Enebakk, og disse har gjennomsnittlig leggedato 30. april. Forskjellen i hekketidspunkt for fuglene som hekker ved ferskvann til fuglene som hekker ved sjøen er på 4,5 dager og er signifikant forskjellig (gjennomsnitt ferskvann = 30.april (SD = 4,8), gjennomsnitt ved saltvann 4. mai (SD = 4,3), t-test: df = 460, t = 12,5, p < 0,001). Det ser også ut til at hettemåkene hekker svært synkronisert og innenfor et kort datointervall, 90 % persentilene for leggedato ved saltvann er innenfor 10 dager.



Figur 3. Hekketidspunkt for hettemåke, med data fra kolonier ved saltvann, i Østfold (n = 20) og Oslo og Akershus (n = 224). Vertikale linjer viser dato for ferdselsforbud i sjøfuglreservater 15. april og 15. juli, og grønne, grå og blå søyler angir leggedato, klekkedato og dato for når ungene er flygedyktige.

Hekketidspunkt fiskemåke

For fiskemåka har vi ungealder fra til sammen 137 unger hvorav ni er ringmerket i område med ferdselsforbud. Det er et gjennomgående trekk at fiskemåkene i mindre og mindre grad hekker i område med ferdselsforbud, spesielt i Agder. Vi har derfor ikke skilt mellom fiskemåker innenfor og utenfor verneområder i denne rapporten.

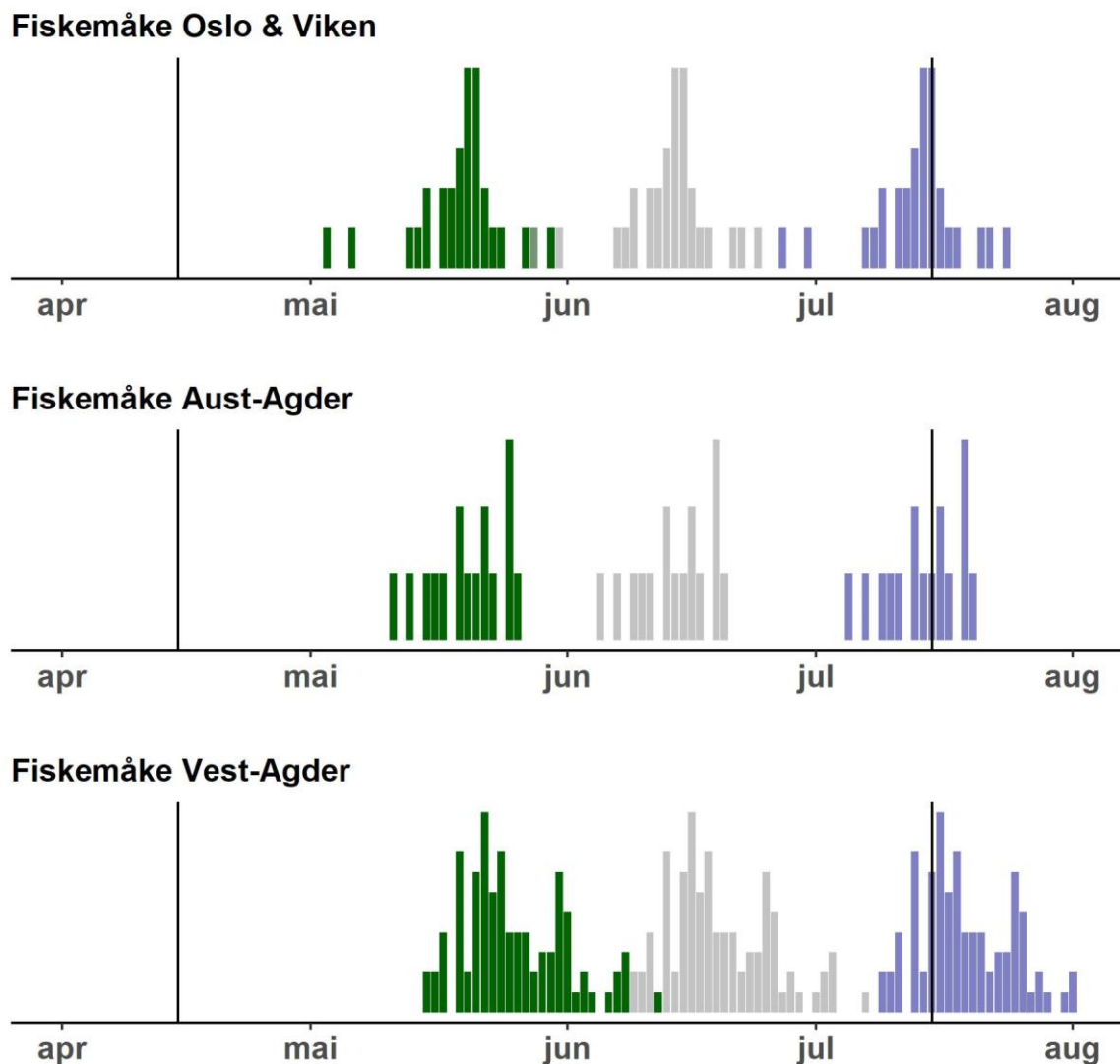
Tabell 4. Leggedato og flygedato for fiskemåker hekkende i Oslo & Viken og Agder fylke.

	Leggedato				Flygedato		
	n	\bar{x}	Tidligst	Seneste	\bar{x}	Tidligst	Seneste
Oslo & Viken	35	15.mai	29.apr	26.mai	11.jul	25.jun	22.jul
Aust-Agder	13	17.mai	07.mai	22.mai	13.jul	03.jul	18.jul
Vest-Agder	89	22.mai	11.mai	08.jun	18.jul	07.jul	04.aug
	137	20.mai			16.jul		

Fiskemåkene hekker senest av måkeartene, og det er en del regionale forskjeller i leggetidspunkt (tabell 4, figur 4). Det er ikke en signifikant forskjell i leggetidspunkt mellom fiskemåkene i Viken og Aust-Agder ($p=0,33$), mens forskjellen er forholdsvis stor og signifikant mellom Vest-Agder og Aust-Agder (gjennomsnitt Aust-Agder = 17. mai (SD = 4,6), gjennomsnitt Vest-Agder 22. mai (SD = 6,2), t-test: $df = 25,9$, $t = -4,3$, $p < 0,001$), og Vest-Agder og Viken (gjennomsnitt Viken = 15. mai (SD = 6,0), gjennomsnitt Vest-Agder Vest-Agder 22. mai (SD = 6,2), t-test: $df = 41,5$, $t = -0,9$, $p < 0,001$). I alle tre områdene legger fiskemåkene stort sett fra midten av mai, og ungene flyr følgelig først fra slutten av juni og helt inn i august.



Fiskemåkepar med omtrent 14 dager gammel unge, Mandal 1. juli 2022. Foto Morten Helberg



Figur 4. Hekketidspunkt for fiskemåke, med data fra Viken (n = 35), Aust-Agder (n = 13) og Vest-Agder (n = 89). Datoer er estimert fra måkeungers alder ved ringmerking i perioden 2013-2022. Vertikale linjer viser dato for ferdselsforbud i sjøfuglreservater 15. april og 15. juli, og grønne, grå og blå søyler angir leggedato, klekkedato og dato for når ungene er flygedyktige.

Hekketidspunkt sildemåke

For sildemåkene har vi data fra hele 1158 sildemåkeunger, og av disse er tre unger fra region Østfold og fire fra Aust-Agder. De sistnevnte regionene har for lave tall til å regne meningsfylt på, så disse er tatt ut av videre analyser. Da sitter vi igjen med 1151 sildemåkeunger, hvorav 662 er ringmerket på øyer med ferdselsforbud, og 489 på øyer uten (tabell 5, figur 5).

Sildemåkene i Viken legger i gjennomsnitt egg 4. mai i Viken og 16. mai i Vest-Agder, en forskjell på 12 dager. For Viken er det en signifikant forskjell mellom områder med og uten ferdselsforbud (gjennomsnitt med ferdselsforbud = 30. april (SD = 5,2), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 8. mai (SD = 8,6), t-test: df = 294, t = -10,2, p < 0,001) og nær signifikant forskjell for Vest-Agder (gjennomsnitt med ferdselsforbud = 16. mai (SD = 5,1), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 15. mai (SD = 6,8), t-test: df = 525, t = 1,8, p = 0,077), figur 2.

Det er verdt å merke seg den sene datoen for flygetidspunkt for sildemåkene både i Viken i områder uten ferdselsforbud, samt i Agder.

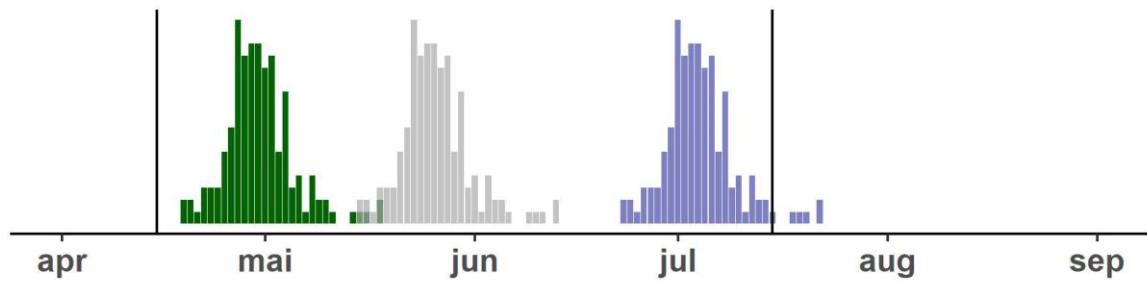
Tabell 5. Hekketidspunkt for sildemåker i Vest-Agder og Viken i perioden 2013-2022.

	Leggedato				Flygedato		
	n	\bar{x}	Tidligst	Seneste	\bar{x}	Tidligst	Seneste
Oslo & Viken med ferdselsforbud	155	30.apr	19.apr	18.mai	04.jul	23.jun	22.jul
Oslo & Viken uten ferdselsforbud	177	08.mai	22.apr	15.jun	12.jul	23.jun	19.aug
Vest-Agder med ferdselsforbud	507	16.mai	03.mai	02.jun	20.jul	07.jul	06.aug
Vest-Agder uten ferdselsforbud	312	15.mai	28.apr	26.jun	19.jul	02.jul	30.aug
	1151	13.mai			17.jul		

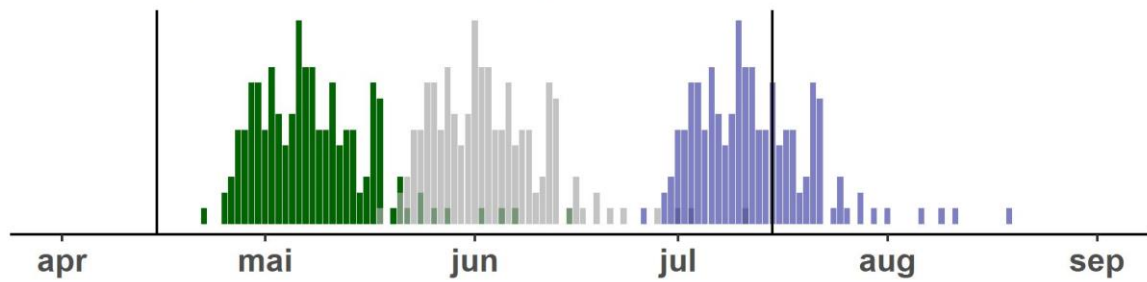


Sildemåkepar med unge, Store Slettingen, Mandal 3. juli 2022. Foto Morten Helberg. Paret på bildet er ringmerket som unger på samme sted i henholdsvis 2006 og 2016.

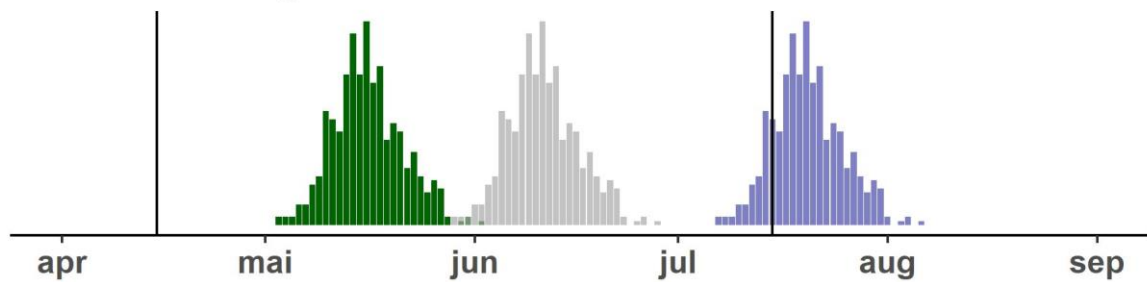
Sildemåke Viken med ferdselsforbud



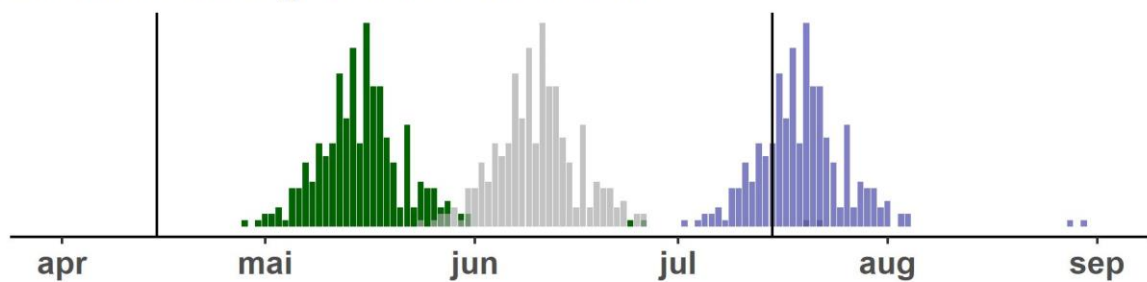
Sildemåke Viken uten ferdselsforbud



Sildemåke Vest-Agder med ferdselsforbud



Sildemåke Vest-Agder uten ferdselsforbud



Figur 5. Hekketidspunkt for sildemåker i Vest-Agder og Viken i perioden 2013-2022. Vertikale linjer viser dato for ferdselsforbud i sjøfuglreservater 15. april og 15. juli, og grønne, grå og blå søyler angir leggedato, klekkedato og dato for når ungene er flygedyktige.

Hekketidspunkt gråmåke

For gråmåkene har vi data fra hele 1030 unger (tabell 5, figur 6. I Aust-Agder er det kun ringmerket gråmåkeunger i kolonier uten ferdselsforbud (n = 36). Videre analyser til sammen 656 unger ringmerket på øyer med ferdselsforbud, og 374 unger ringmerket på øyer uten ferdselsforbud i perioden 15. april til 15. juli (tabell 5, figur 5).

Gråmåkene i Viken legger i gjennomsnitt egg 24. april i Viken og 4. mai i Vest-Agder, en forskjell på 10 dager. For både Viken og Vest-Agder er det en signifikant forskjell mellom områder med og uten ferdselsforbud (Viken gjennomsnitt med ferdselsforbud = 24. april (SD = 6,6), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 28. april (SD = 8,3), t-test: df =173, t = -6,4, p < 0,001, Vest-Agder gjennomsnitt med ferdselsforbud = 5. mai, (SD = 4,1), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 3. mai (SD = 5,0), t-test: df = 399, t = 4, p < 0,001), figur 6.

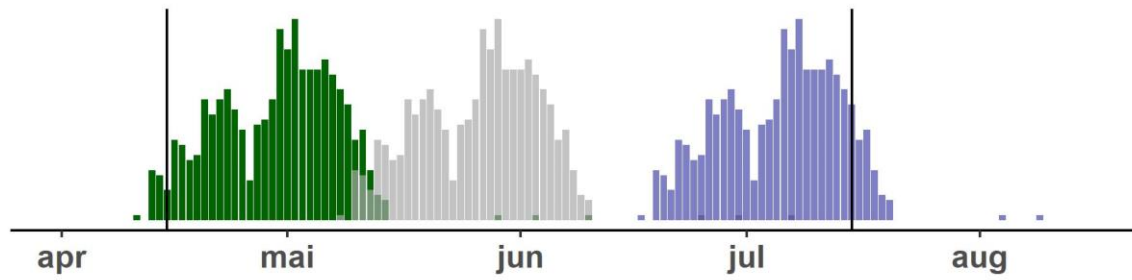
Tabell 6. Hekketidspunkt for gråmåker i Vest-Agder og Viken i perioden 2013-2022.

	n	Leggedato			Flygedato		
		\bar{x}	Tidligst	Seneste	\bar{x}	Tidligst	Seneste
Oslo & Viken med ferdselsforbud	286	24.apr	11.apr	10.jun	29.jun	17.jun	16.aug
Oslo & Viken uten ferdselsforbud	114	28.apr	15.apr	19.mai	04.jul	21.jun	25.jul
Aust-Agder uten ferdselsforbud	36	22.apr	22.apr	11.mai	07.jul	28.jun	17.jul
Vest-Agder med ferdselsforbud	370	05.mai	24.apr	14.mai	11.jul	30.jan	20.jul
Vest-Agder uten ferdselsforbud	224	03.mai	18.apr	18.mai	09.jul	24.jun	24.jul
	1030	30.apr			06.jul		

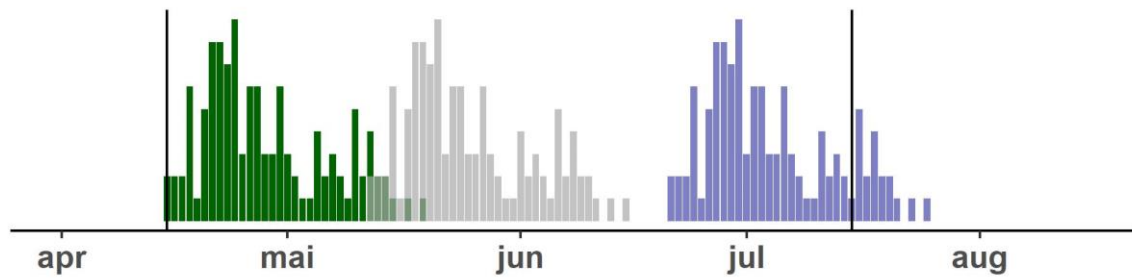


Gråmåker med unge, Storskjær, Drøbaksund, 21. juni 2022. Foto Morten Helberg

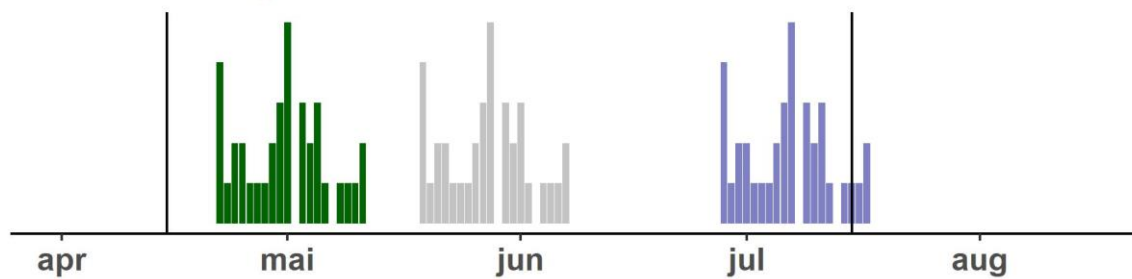
Gråmåke Viken med ferdselsforbud



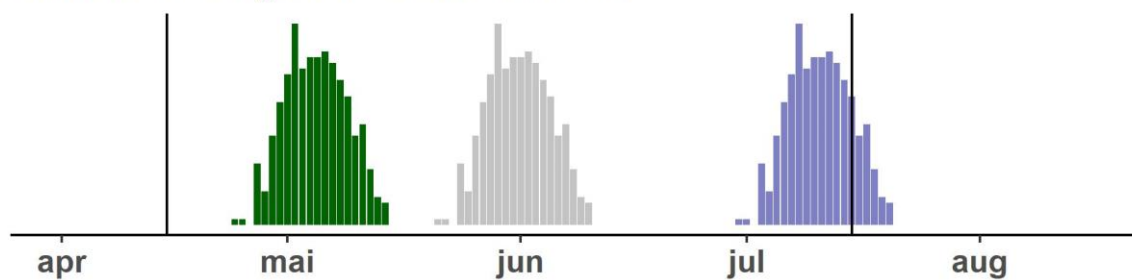
Gråmåke Viken uten ferdselsforbud



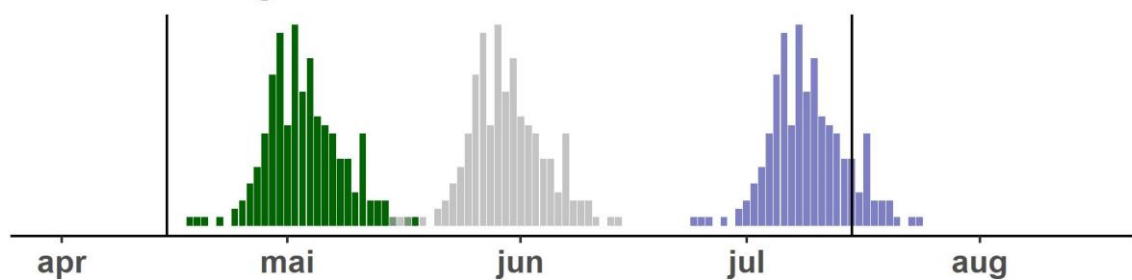
Gråmåke Aust-Agder



Gråmåke Vest-Agder med ferdselsforbud



Gråmåke Vest-Agder uten ferdselsforbud



Figur 6. Hekketidspunkt for gråmåke (n = 1030). Data fra gråmåker ringmerket som unger Vest-Agder og Viken i perioden 2013-2022. Vertikale linjer viser dato for ferdselsforbud i sjøfuglreservater 15. april og 15. juli, og grønne, grå og blå søyler angir leggedato, klekkedato og dato for når ungene er flygedyktige.

Hekketidspunkt svartbak

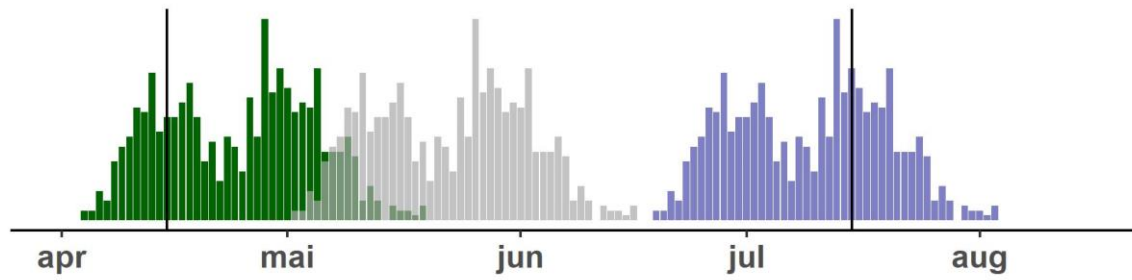
For svartbaker har vi data fra hele 2976 unger (tabell 6). I Aust-Agder er det innført ferdselsforbud på tre øyer vinteren 2016/2017, noe som midt i vår periode. Det viser seg at det ikke er noen signifikant forskjell i ungealder før (n=20) og etter (n=14) innføring av vernet, så disse ungene er behandlet sammen med resten av materialet fra Aust-Agder. Det er ringmerket 11 svartbakunger i sjøfuglreservatet Store Revlingen i region Østfold, og disse er sammen med de 243 fra region Buskerud og de 327 fra region Oslo og Akershus behandlet som en gruppe i Oslo & Viken fylke (tabell 7, figur 7).

Det er stor variasjon i hekketidspunkt i Oslo og Viken, så stor at forskjellen mellom verneområder og ikke verneområder ikke er signifikant (gjennomsnitt med ferdselsforbud = 16. april (SD = 6,6), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 18. april (SD = 8,8), t-test: df = 271, t = -0,7, p = 0,46). Svartbakene i Oslo & Viken legger i gjennomsnitt egg 17 april, og er åtte dager senere i Aust-Agder, og hele 15 dager senere i Vest-Agder. Videre er det i Vest-Agder en signifikant senere egglegging for svartbak i områder med ferdselsforbud enn i områder uten ferdselsforbud (gjennomsnitt med ferdselsforbud = 3. mai, (SD = 5,4), gjennomsnitt uten ferdselsforbud 1. mai (SD = 5,8), t-test: df = 709, t = 5,5, p < 0,001), figur 6.

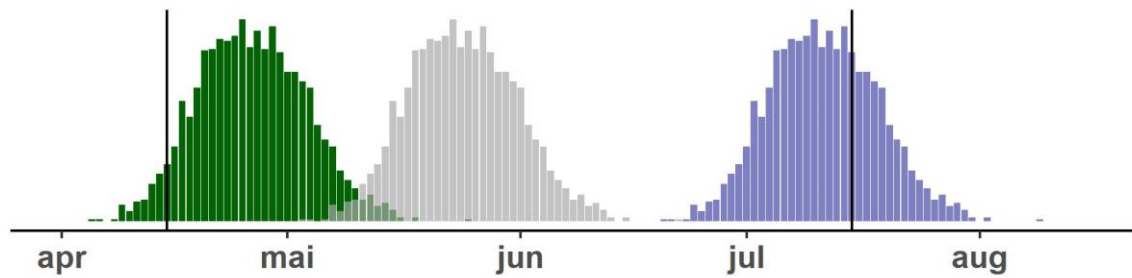
Tabell 7. Hekketidspunkt for svartbak i Vest-Agder og Viken i perioden 2013-2022.

	n	Leggedato			Flygedato		
		\bar{x}	Tidligst	Seneste	\bar{x}	Tidligst	Seneste
Oslo & Viken med ferdselsforbud	337	16.apr	04.apr	13.mai	01.jul	19.jun	28.jul
Oslo & Viken uten ferdselsforbud	160	18.apr	05.apr	16.mai	03.jul	20.jun	31.jul
Aust-Agder uten ferdselsforbud	1352	25.apr	12.apr	15.mai	10.jul	27.jun	30.jul
Vest-Agder med ferdselsforbud	349	03.mai	19.apr	19.mai	18.jul	04.jul	03.aug
Vest-Agder uten ferdselsforbud	778	01.mai	11.apr	25.mai	16.jul	26.jun	09.aug
	2976	26.apr			11.jul		

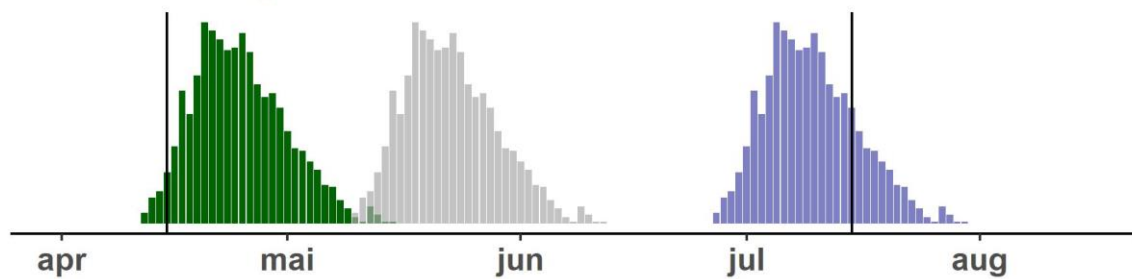
Svartbak Oslo & Viken med ferdselsforbud



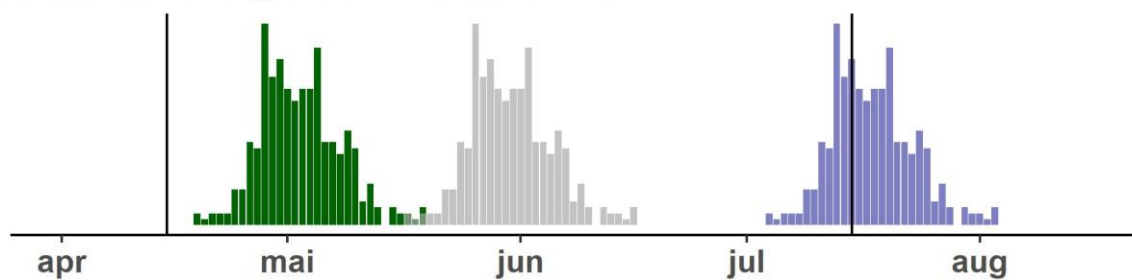
Svartbak Oslo & Viken uten ferdselsforbud



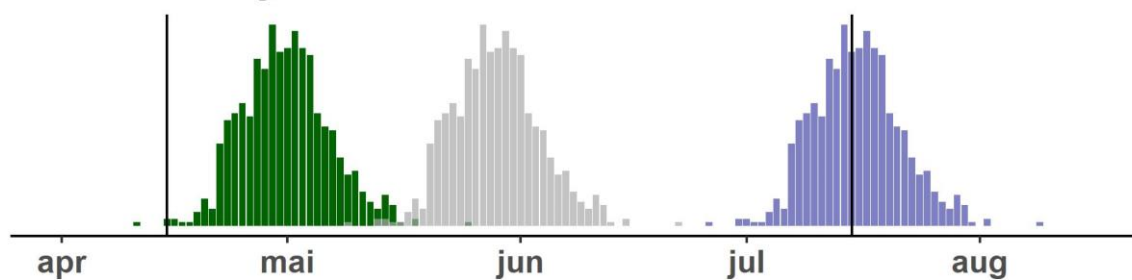
Svartbak Aust-Agder



Svartbak Vest-Agder med ferdselsforbud



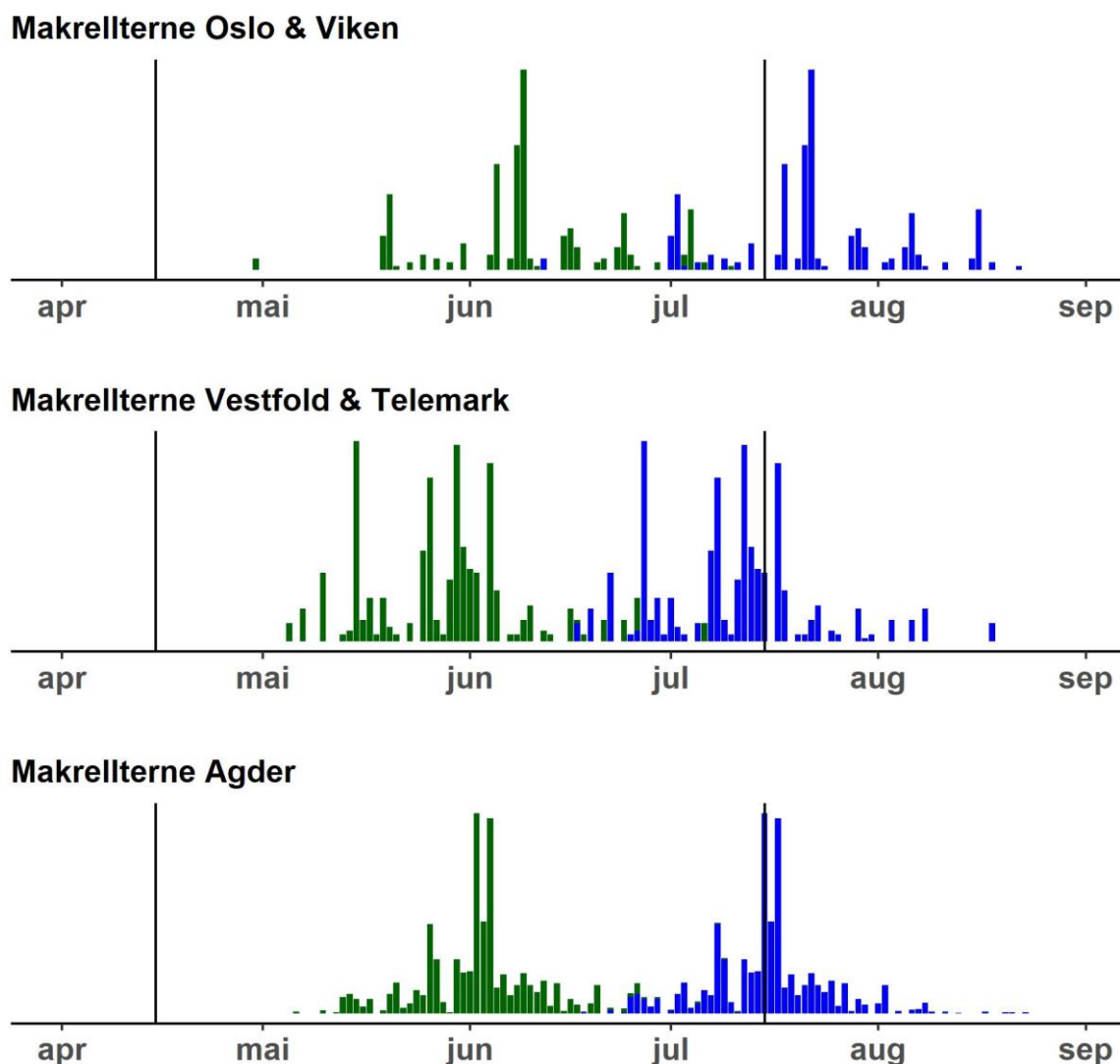
Svartbak Vest-Agder uten ferdselsforbud



Figur 7. Hekketidspunkt for svartbak (n = 2976). Data fra svartbaker ringmerket som unger i Agder samt Oslo & Viken i perioden 2013-2022. Vertikale linjer viser dato for ferdselsforbud i sjøfuglreservater 15 april og 15 juli, og grønne, grå og blå søyler angir leggedato, klekkedato og dato for når ungene er flygedyktige.

Hekketidspunkt makrellterne

For makrellternene så ser vi at en forholdsvis liten del av bestanden hekker i områder med ferdselsforbud, og vi har ikke data fra unger med kjent alder ved ringmerking å støtte oss til. Det er heller ikke gjort noen studier med lysloggere på makrellterne foreløpig, så de analysene vi presenterer her er basert på observasjoner av unger på artsobservasjoner.no. For makrellternene har vi også brukt observasjoner fra sjøfuglreservater i Vansjø i region Østfold, men ellers er alle ternekoloniene ved saltvann.



Figur 8. Hekketidspunkt for makrellterne fra Oslo & Viken, Vestfold og Telemark, samt Agder. Data fra artsobservasjoner.no. Estimat for leggedato er grønne søyler, og dato for flygedyktighet blå. Estimatene er

basert på førstegangsobservasjoner av unger, og det er altså en noe usikkerhet angående omfanget av sen egglegging hos denne arten. Vertikale streker viser henholdsvis 15. april og 15. juli.

Endringer i hekketidspunkt over tid

For hettemåke og fiskemåke har vi ikke unger med biometri for alle ti årene, men for sildemåke, gråmåke og svartbak er det ringmerket unger med vingemål som gjør det mulig å estimere alder hvert år (tabell 8).

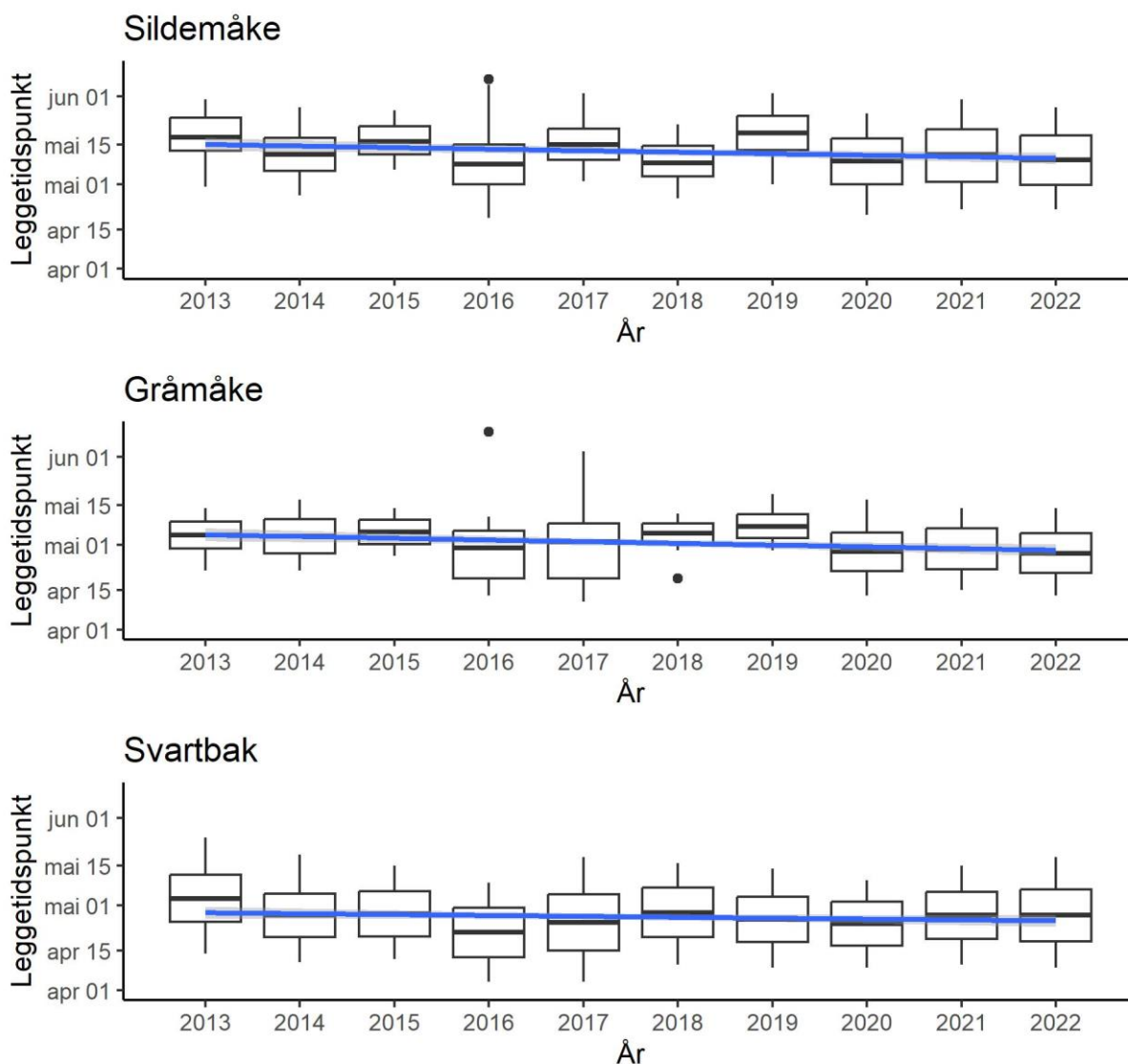
Tabell 8. Antall unger av sildemåke, gråmåke og svartbak ringmerket i Oslo & Viken samt Agder fylke i perioden 2013-2022.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Sum
Sildemåke	44	121	53	146	100	47	126	107	245	169	1158
Gråmåke	107	135	102	80	70	59	43	104	180	150	1030
Svartbak	257	224	269	320	344	344	168	300	300	450	2976
Sum	408	480	424	546	514	450	337	511	725	769	5164

Det viser seg at alle de tre store måkeartene hekker tidligere gjennom denne tiårsperioden, og for sildemåke finner vi en forskjell på -0,64 dager pr år ($R^2 = 0,027$, stigningstall = $-0,64 \pm 0,24$, $F(1, 268) = 7,4$, $p = 0,007$), for gråmåke en forskjell på -0,60 dager pr år ($R^2 = 0,035$, stigningstall = $-0,60 \pm 0,2$, $F(1, 233) = 8,5$, $p = 0,004$), og for svartbak en forskjell på -0,32 dager pr år ($R^2 = 0,007$, stigningstall = $-0,32 \pm 0,2$, $F(1, 347) = 2,5$, $p = 0,14$). Over en tiårsperiode hekker altså sildemåkene 6,4 dager tidligere, gråmåkene 6 dager tidligere, og svartbakene 3,2 dager tidligere. Det er inntil videre ikke tilstrekkelig datagrunnlag til å gjøre tilsvarende analyser for ærfugl, hettemåke, fiskemåke eller makrellterner.



Hettemåker med store unger Ringskjær, Oslo 20. juni 2022. Her hekket det 168 par i 2022, og de fikk frem 137 unger, eller 0,78 unger / par (Helberg mfl 2022)



Figur 9. Estimer for hekketidspunkt, i form av leggedato for egg, for sildemåke, gråmåke og svartbak i Oslo & Viken samt Agder i perioden 2013-2022. For antall i hver gruppe se tabell 8. Den blå linjen viser estimer fra en lineær modell med stigningstall $-0,64$ for sildemåke, $-0,60$ for gråmåke, og $-0,32$ for svartbak.

DISKUSJON

De viktigste resultatene fra våre undersøkelser er at både ærfugl, måker og terner ofte hekker utenfor datointervallet for ferdselsforbudet i sjøfuglreservatene som vi har i dag. Spesielt gjelder dette ærfugler, som legger egg før 15. april i alle områder vi har undersøkt, og også etter 15. juli er det en stor del av ungene til de store måkeartene som ikke er blitt flygedyktige. Det mest ekstreme resultatet er dato for flygedyktighet i Vest-Agder for sildemåke, hvor gjennomsnittet for områder med og uten ferdselsforbud frem til 15. juli er henholdsvis 20. og 19. juli. Langt over halvparten av sildemåkeungene kan altså ikke fly når ferdselsforbudet går ut, og liknende resultater ser vi også for gråmåke, svartbak og makrellterne.

Hvor stor andel av sjøfuglene som hekker i områder med ferdselsforbud varierer, og for fiskemåke og makrellterne i Oslo og Viken er andelen som hekker i sjøfuglreservatene henholdsvis 38 % og 45 %, mens vi for Vest-Agder finner under 5 % i sjøfuglreservatene for begge artene (Bergan mfl. 2021, Olsen 2022).

I denne undersøkelsen finner vi statistisk signifikante forskjeller i hekketidspunkt for områder med og uten ferdselsforbud for sildemåke i Oslo og Viken, for både Oslo og Viken og Vest-Agder for gråmåke, og for Vest-Agder for svartbak. Vi beregner hekketidspunkt ved hjelp av ungenes alder, og metoden viser dermed kun hekketidspunkt til parene som får frem unger. Spesielt for svartbak ser vi en stor spredning i hekketidspunkt for parene som får unger i områder med ferdselsforbud, noe som kan ha sammenheng med at par som mislykkes hekking i områder uten ferdselsforbud gjør nye vellykkede hekkforsøk i områder med ferdselsforbud. Det som tydelig skiller seg ut, er at det er påfallende forskjeller i områder med og uten ferdselsforbud så dette tiltaket har trolig stor effekt på disse artene.

For ærfugl finner vi at en del par hekker før datoen for ferdselsforbud både i Oslo og Viken, Vestfold og Telemark, samt i Agder. Vi har ikke delt opp denne undersøkelsen i områder med og uten ferdselsforbud for denne arten da ungekull erfaringsvis beveger seg en hel del rundt også de første dagene. For fremtiden bør det gjøres flere undersøkelser av ærfuglenes hekketidspunkt, og dette kan best estimeres ved at man beregner eggens tetthet ved hjelp av måling og veiing av egg som vi gjør på måkene i SEAPOP, og da helst i nærliggende områder med og uten ferdselsforbud.

For makrellternene ser vi en stor spredning i hekketidspunkt, og dette har nok sammenheng med en forholdsvis intens minkpredasjon i enkelte områder med påfølgende reetablering i nye, mindre kolonier. Også for ternene bør det gjøres mere presise beregninger av hekketidspunkt ved hjelp av målinger, enten på egg eller ungestørrelses stadiet.

For sildemåke, gråmåke og svartbak finner vi en klar utvikling i hekketidspunkt mot tidligere hekking, over seks dager for sildemåke og gråmåke, og over tre dager for svartbak. Vi kan også se en liten sammenheng mellom årlig gjennomsnitt for de tre artene, hvor alle har en tidlig hekking i 2016, og gjennomsnittlig (svartbak) eller sen (for sildemåke og gråmåke) hekking i 2019. Dette gjelder altså for årene 2013-2022, og vi vet lite om den årlige utviklingen før 2013. Denne tiårsperioden har hatt en overvekt av varme år i forhold til normalen (kilde Meteorologisk institutt), og det er vanskelig å vite om utviklingen vil fortsette mot enda tidligere hekking. Går vi lenger sør i Europa har egglegging hos gråmåke på øya Texel i Nederland blitt 7 dager tidligere fra perioden 1982-1984 til 2006-2012 frem til 7 mai. Tilbake på 1960-tallet la gråmåkene egg rundt 18-19 mai, eller hele 12 dager tidligere enn i 2006-2012 (Camphuysen 2013). Gråmåkene hos oss legger egg gjennomsnittlig 24. april i Oslo & Viken og 4. mai i Vest-Agder (tabell 6). Camphuysen (2013) beskriver også en etableringsfase for gråmåke på mellom 21-28 dager før egglegging, og data fra observasjoner av fugler med fargeringer i kolonier i Oslofjorden og i Agder tyder på etablering i våre kolonier alt fra slutten av februar.

Forslag til overvåkingstiltak

Denne rapporten er utarbeidet ved hjelp av data innsamlet i flere større og mindre prosjekter der måker har blitt ringmerket, hvor ungene har blitt målt og veid. I tillegg har vi sammenfattet mer eller mindre tilfeldige observasjoner fra *Artsobservasjoner*, som over tid gir et godt bilde av starten av hekkeforløpet til blant annet ærfugler og makrellterne. Men for å kunne presist estimere forskjeller over tid for eksempel i områder med og uten ferdselsforbud trenger vi individuelle data på alder så vi

kan estimere variasjonen innen hver art og område. Dette har vi en del data på nå fra Oslofjorden og i Agder, men lite fra ytre Østfold, samt i Vestfold og Telemark. Det hadde vært nyttig for fremtidige forvaltningstiltak med en mere målrettet innsats, gjerne med ringmerking av måkeunger, eventuelt måling og veiing av egg slik vi bør gjøre for ærfugl, også i disse områdene. Også for makrellterne bør vi skaffe mer presis informasjon om tidspunkt for hekking i nær fremtid, også slik at vi mer presist kan estimere effekt av forstyrrelser for denne arten.

TAKK

Carsten Lome og Sine Hagestad har vært til stor hjelp med å måle og veie måkeunger, og Finn Jørgensen, Thomas Bentsen, Klaus Maløya Torland og Jon Evenrud takkes også for trivelig selskap og hjelp i felt. Statsforvalterne takkes også for tillatelser til å gjøre disse undersøkelsene i verneområder, og SEATRACK takkes for tilgang til lysloggerdata.

REFERANSER

Arnold, J. M., S. A. Oswald, I. C. T. Nisbet, P. Pyle, and M. A. Patten (2020). Common Tern (*Sterna hirundo*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA

Bensch, S., Källander, H., & Lager, R., 1996. Mass and wing length of young Black-headed Gulls *Larus ridibundus* as predictors of age and survival. *Ornis Svecica* 6: 57-66.

Bergan, M., Andersen, G. S., & Andersen, T. 2021. Hekkende sjøfugl i indre og midtre Oslofjord 2021. Rapport, Norsk Ornitologisk Forening avdeling Oslo og Akershus, 62 sider. <http://oa.birdlife.no/9076>

Camphuysen C.J. 2013. A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Ph.D.-thesis, Univ. Groningen, Groningen.

Gerell, R., 1985. Habitat Selection and Nest Predation in a Common Eider Population in Southern Sweden. *Ornis Scand.* 16; 129-139.

Gilliland, S. G., Ankney, C. & Robertson, G. J. 2016. Effect of Brood Size on Nestling Growth and Survival of Great Black-backed Gull (*Larus marinus*) Chicks. *Waterbirds* 39: 246-252.

Goudie, R. I., G. J. Robertson, and A. Reed (2020). Common Eider (*Somateria mollissima*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Haftorn, S., 1971. Norges fugler. Universitetsforlaget, Oslo. 862s.

Helberg, M., Bustnes, J. O., Erikstad, K. E., Kristiansen, K. O., Skaare, J. U. 2005. Relationships between reproductive performance and organochlorine contaminants in great black-backed gulls. *Environmental Pollution* 134: 475-483.

Helberg, M, Hagestad, S., Lome, C. og Molværsmyr, S. 2022. Kartlegging av hettemåke i Oslo og Viken i 2022. BirdLife Norge -notat 2022-17. 8 s.

Olsen, K. 2022. Overvåking av hekkende sjøfugl i Vest-Agders sjøfuglreservater. BirdLife Norge Avdeling Vest-Agder, 40 sider.

https://www.birdlife.no/innhold/bilder/2022/12/07/9215/sjofuglrapport_2022.pdf