

FoU-RAPPORT

Ny veg og gang- og sykkelveg langs sentrumsida av Levangersundet Effekter på fugl

Magne Husby

Nord universitet
FoU-rapport nr. 10
Bodø 2017

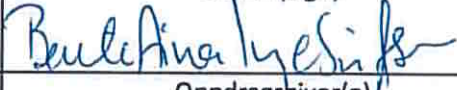
Ny veg og gang- og sykkelveg langs sentrumsida av Levangersundet

Effekter på fugl

Magne Husby

Nord universitet
FoU-rapport nr. 10
ISBN 978-82-7456-769-6
ISSN 2535-2733
Bodø 2017



Tittel: Ny veg og gang- og sykkelveg langs sentrumssida av Levangersundet. Effekter på fugl	Offentlig tilgjengelig: Ja	Publikasjonsnr.
	ISBN 978-82-7456-769-6	ISSN 2535-2733
	Antall sider og bilag: 28	Dato: 07.06 2017
Forfatter(e) / prosjektmedarbeider(e): Magne Husby	Prosjektansvarlig (sign). Magne Husby (s.)	
	Dekan (sign). 	
Prosjekt: 700045	Oppdragsgiver(e) Norconsult AS	
	Oppdragsgivers referanse Håvar Brøndbo. Kontrakt 28.3 2017	
Sammendrag: I forbindelse med planer om å bygge veg og gang- og sykkelveg langs Levangersundet, er det etter tellinger av antall fugl, områdebruk og atferd gitt tre forslag til utforming som ikke vil forstyrre fugl særlig mye.	Emneord: Veg og gang- og sykkelveg, fugl, forstyrrelse, stokkand, ærfugl.	
Summary: In connection with plans to build road, footpath and bikeway, birds are counted, and how they use the area and their behaviour is registered. Three proposals for the construction that will not disturb the birds much are given.	Keywords: Road, footpath and bikeway, birds, disturbance, Mallard (<i>Anas platyrhynchos</i>), Common Eider (<i>Somateria mollissima</i>).	

1. Forord

Levanger kommune vil ha utredet mulige konsekvenser av en avlastningsveg fra Sundbrua til Moan langs sentrumssida av Sundet. Norconsult AS har fått dette oppdraget, og de har engasjert Nord universitet til å utrede effekter på fuglelivet i Sundet.

Det er derfor gjennomført registreringer av fugl i det aktuelle området Sundbrua – Moan i februar - april 2017, med fokus på antall fugler av ulike arter i dette tidsrommet, gjennom døgnet, hvordan de ulike deler av området brukes, og hvordan fuglene reagerer på menneskelig ferdsel. Medarbeider i felt har vært Anita Husby, og Tore Reinsborg har levert data fra de årlige vintertellingene som gjennomføres i store deler av Trondheimsfjorden. Tegninger og informasjon om planlagt anlegg er mottatt fra Norconsult AS ved Arne Ramstad. Planer for gjennomføring av undersøkelsene ble forelagt Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen, ved Hilde Ely-Astrup. Hun diskutert opplegget med sine kolleger, og de godkjente planene uten ønske om ytterligere undersøkelser. Alle takkes for hjelpa.

Alle bildene er tatt av forfatteren hvis annet ikke er angitt.

Levanger
7. juni 2017



Ærfugl er en karakterart i Levangersundet om vinteren. Her er en hunnfugl avbildet i Sundet.

Referanse: Husby, M. 2017. Ny veg og gang- og sykkelveg langs sentrumssida av Levangersundet. Effekter på fugl. Nord universitet. FoU-rapport nr. 10. 28 s.

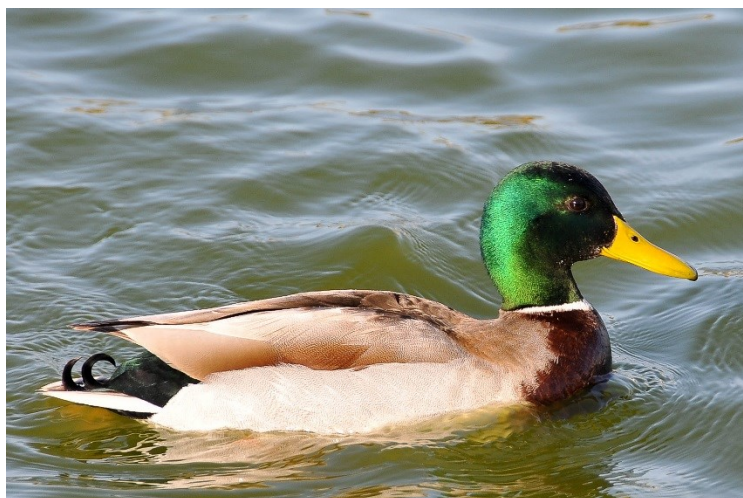
2. Sammendrag

Det ble gjennomført 21 totaltelling av vannfugl i undersøkelsesområdet mellom Sundbrua og Sjetéen og like vest for Sjetéen i Levangersundet i februar-april 2017. Dette området ble delt i åtte soner for å vise hvilke deler som var mest attraktive for de ulike fuglearter. I tillegg ble fuglenes fluktavstander ved menneskelig nærvær undersøkt ved 10 ulike anledninger. Fuglenes områdebruk ble undersøkt til ulike tider av døgnet, og ved variabel vannstand. Hensikten med registreringene var å vurdere effekten på fugl av at Levanger kommune planlegger ny veg kombinert med gang- og sykkelveg langs sentrumssida av Sundet.

Tidligere undersøkelser har vist at dette området har størst betydning som overvintringsplass for vannfugl, først og fremst stokkand og ærfugl. Antall overvintrende ærfugl har variert mye i løpet av de siste ca. 20 årene, og har vært 400-600 de siste tre årene. Denne undersøkelsen viser at området mellom Sundbrua og Sjetéen er svært attraktivt, og at ærfuglene kommer hit fra Trondheimsfjorden før soloppgang, og at noen er i Sundet til etter solnedgang. Stokkendene er ikke fullt så tallrike som ærfuglen selv om det var i overkant av 100 individ ved noen av tellingene. De drar til Eidsbotn for overnatting, med omtrent samme døgnrytme som ærfuglen. Andre fuglearter var forholdsvis fåtallige.

Stokkand var mest tallrik i sonene langs land, mens ærfuglen var mest tallrik i sonene midt i Sundet. Spesielt beitet ærfuglene mye på blåskjellbanken som ligger midt i Sundet, og som blottlegges ved fjære sjø. De ulike sonene ble brukt svært likt av begge arter uavhengig av om det var flo eller fjære. Fluktavstanden fra menneskelig ferdsel var rundt 40 m for begge arter, og var noe kortere ved fjære sjø enn når det var flo. I deler av området, spesielt ved Sjetéen, kunne ærfuglen ha tilsynelatende normal atferd på bare få meters avstand fra mennesker.

Ny veg kombinert med gang- og sykkelveg vil ta svært lite areal, og medfører at ca. 3 m av dagens fjære bygges ned. Den delen som bygges ned brukes minimalt av ærfugl, og de fleste stokkendene som brukte denne sonen hadde tilhold i et område som ikke nedbygges. Det diskuteres tre ulike løsninger for plassering av gang- og sykkelvegen. Den ene er å ha gang- og sykkelvegen nærmere sentrum enn vege, og så er det to løsninger med gang- og sykkelvegen nærmest Sundet, hvorav den ene med en rasteplass for mennesker der lite fugl har tilhold. Ingen av de tre alternativene antas å ha særlig negativ effekt på fuglelivet i Sundet, men alternativet nærmest sentrum vil garantert gi minst forstyrrelse.



Stokkand er kjent for å komme svært nært mennesker i områder der den mates regelmessig av mennesker. Dette er en hann.

3. Innhold

1. Forord	2
2. Sammendrag	3
3. Innhold.....	4
4. Sundet som fugleområde	5
4.1. Fugletrekk.....	5
4.2. Hekkeplass.....	6
4.3. Overvintring.....	7
4.4. Stokkand og ærfugl.....	7
5. Planlagte inngrep.....	9
6. Fugleundersøkelsene.....	10
7. Resultater	12
7.1. Vintertellingene i Eidsbotn og Sundet.....	12
7.2. Antall fugler i Sundet i februar-april 2017.....	12
7.3. Fuglenes bruk av de ulike delene av Sundet	15
7.4. Variasjonen i antall fugler gjennom døgnet	17
7.5. Fuglenes områdebruk i forhold til tidevann	19
7.6. Fuglenes fluktavstander ved menneskelig ferdsel	20
8. Sannsynlige effekter av inngrepene	22
8.1. Arealbruk	22
8.2. Menneskelig forstyrrelse og mulige trasévalg for gang- og sykkelveg.....	23
8.3. Tiltak for fugl.....	26
9. Litteratur.....	27

4. Sundet som fugleområde

4.1. Fugletrekk

Sundet er smalt, og har en forholdsvis sterk tidevannsstrøm mellom Eidsbotn og Trondheimsfjorden (Figur 1). Småpartikler som f. eks. leire vaskes derfor lett vekk, og det er ikke mudderfjærer i dette området slik som i mange andre områder i indre del av Trondheimsfjorden. Sundet er derfor ikke noe attraktivt område for store mengder fugler som er på trekk nordover om våren eller sørover om høsten.



Figur 1. Eidsbotn og Sundet med nærmeste landområder. Fredningsområdet Eidsbotn strekker seg nordøstover til Sjetéen som krysser Sundet, og er markert som heltrukket grønn linje (grensa er noe justert senere). Stiplet grå linje viser gangstier i området, og at det allerede er en gangsti langs sentrumssida av Sundet vest for Sundbrua, vestover til Eidsbotn og sørover langs Eidsbotn til E6.

4.2. Hekkeplass

Det er forholdsvis tett bebyggelse og ganske stor menneskelig ferdsel langs de delene av Sundet som skal undersøkes i dette arbeidet. Det medfører sannsynligvis at området er dårlig egnet som hekkeplass for vannfugl, og de to artene som ble påvist hekkende her i midten av 1990-tallet og i 2015 er kun tjeld og fiskemåke (Tabell 1). Disse artene hekker i stor grad på hustak i områdene rundt, og henter mat til ungene i Sundet. I 2016 ble det observert tre kull med ærfugl i undersøkelsesområdet (Eiliv Størdal pers. med.). Selv om disse godt kan være klekt andre steder, viser det i alle fall at Sundet kan være attraktivt for ærfugl som næringsområde for ungene. Ærfuglen ønsker å hekke på øyer og holmer, noe vi ikke finner verken i Eidsbotn eller Sundet.

Tabell 1. Antall påviste hekkende par av våtmarksfugler i Levangersundet i 1995, 1996 og 2015. Tallene gjelder for hele Sundet (Husby & Reinsborg 2015), og ikke bare den delen som omfattes av denne undersøkelsen.

	Sundet		
	1995	1996	2015
Tjeld	7	1	1
Fiskemåke	13	9	4



Tjeld hekker fåtallig langs Sundet, men er en meget sjelden gjest om vinteren.

4.3. Overvintring

Selv om Sundet ikke er særlig attraktivt for vannfugl verken under trekk eller som hekkeplass, er det tradisjonelt et meget verdifullt overvintringsområde (Spjøtvoll 1977; Thingstad 1989; Husby & Reinsborg 2015). Spesielt er de hundrevis av ærfugler som bruker både Eidsbotn, Sundet og de nærmeste deler av Trondheimsfjorden godt kjent. Det er særlig den delen av Sundet som ligger mellom Sundbrua og Sjetéen som kan ha meget høy tetthet av ærfugl. Næringstilgangen til ærfuglene er god her på grunn av sandbanken midt i området som er dekket av blåskjell.

Den marine faunaen i Sundet ble i midten av august 1989 undersøkt av Otto K. Sandnes ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag sin Miljøvernnavdeling ved hjelp av dykking. Han ga følgende rapport fra undersøkelsen (hentet fra Thingstad 1989), men litt redigert her tilpasset soneinndelingen i min undersøkelse: "Sandbanken er dekket av blåskjell. De første blåskjellene fester seg på små grusfragmenter. Nye skjell fester seg så på de første og slik fortsetter det. På denne måten er hele banken dekket av store, løse matter med mindre blåskjell som er særdeles lett å få tak i for fugl. Innimellom skjellmattene er det åpne mudderområder med en rekke gravende krepsdyr og børstemark og snegler som også utgjør næring for en rekke fuglearter. Banken dannes sannsynligvis av ei bakevje, slik at strømmen i bank-området er forholdsvis svak. Dermed blir ikke skjellene sopt bort selv om de sitter løst. Banken ligger så høyt i sjøen at den i lange perioder utsettes for brakkvannspåvirkning. Blåskjell liker brakkvann fordi en av blåskjellens verste fiender, sjøstjernene, viker bort fra brakkvann. I de dypere delene av sonene var det store mengder sjøstjerner (*Asterias rubens*). Her hadde det tydelig vært mengder av store blåskjell tidligere, men nå var her bare vide tepper av blåskjellskall. Sannsynligvis har sjøstjernene tatt knekken på skjellene. Så lenge sjøstjernene er tilstede, vil de også hindre rekruttering av nye skjell. Gjennom sone 4 er ei djupe renne hvor vannmassene til og fra Eidsbotn går som ei tidevannselv. På de djupeste delene av banken og i djuprenna fant vi en rekke marine organismer, heriblant mengder med små kråkeboller som også er fugleføde."

Tilgangen på næring er en av flere viktige faktorer som påvirker hvor attraktivt et område er for fugl. Andre viktige faktorer er forstyrrelser, hekkeplasser, hvileplasser og værforhold (Husby 1997).

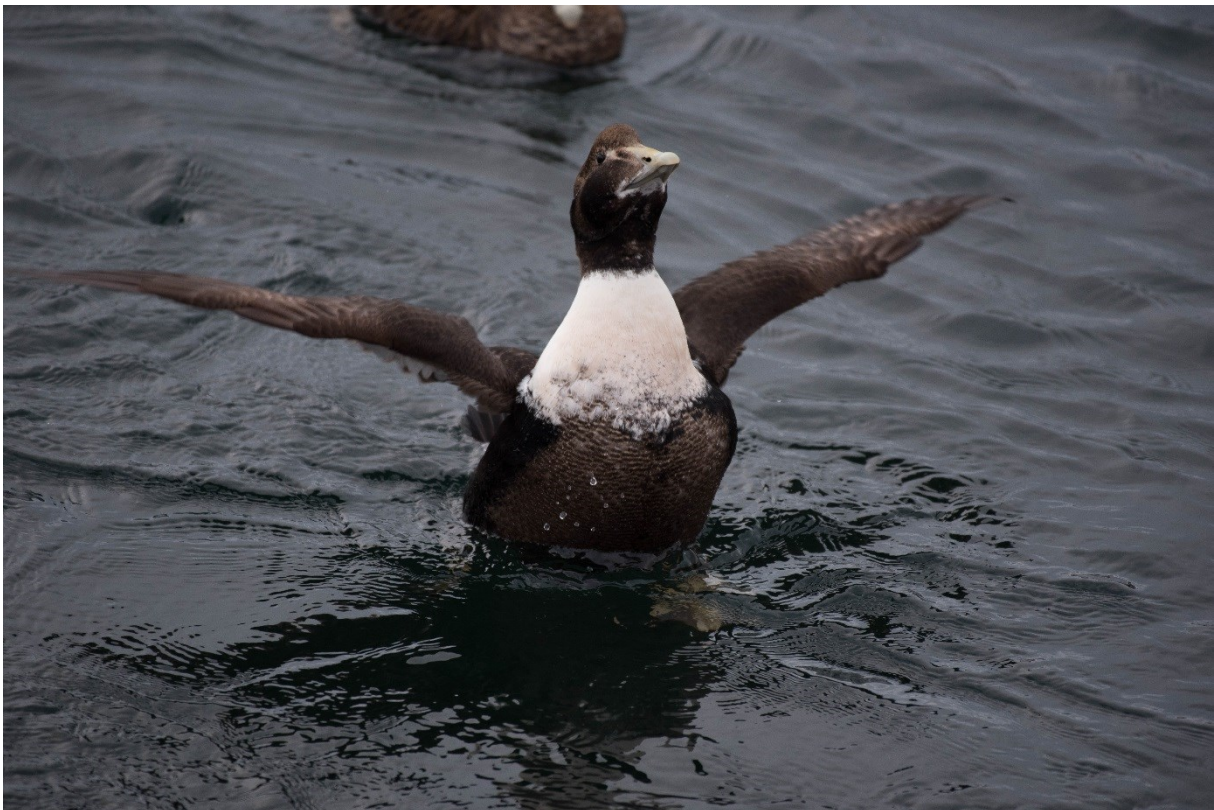
4.4. Stokkand og ærfugl

Stokkand og ærfugl er de vanligste fugleartene i Sundet om vinteren. Stokkand synes å ha hatt fordel av mildere vintre de siste tiårene. Mindre varmetap er trolig årsaken til at stokkender ringmerket i Sverige under trekk, har høyere overlevelse nå enn i 1960-1980 tallet (Gunnarsson *et al.* 2013). Bestandsestimatet i Norge er nå på 43.000 – 75.250 par (Shimmings & Øien 2015), som er litt høyere enn estimatet fra 1994 (Gjershaug *et al.* 1994). Arten er derfor tallrik og er ikke på den norske rødlista (Kålås *et al.* 2015). De fleste stokkender overvintrer i Norge, og det er godt kjent at denne arten er tilpansningsdyktig til menneskelig aktivitet, inkludert menneskelig ferdsel. Det forutsetter imidlertid jevnlig kontakt med mennesker som ikke gir stokkendene negative opplevelser.

Ærfuglbestandene har variert en del i løpet av de siste ca. to hundre årene. Mellom 1800 og 1900 (Cramp & Simmons 1977) og spesielt under siste verdenskrig, var det menneskelig aktivitet, som jakt,

forurensing og ødeleggelse av hekkeområder som reduserte bestanden. Senere har en økning i bestanden av mink vært negativt for ærfuglbestandene. Også menneskelig fraflytting fra utkantstrøkene på kysten har redusert hekkesuksessen til ærfuglene, ettersom grunneierne mange steder vernet og holdt oppsyn med hekkeplassene (Røv 1984). I perioder med mindre forstyrrelser har ærfuglbestandene tatt seg opp. Den norske hekkebestanden av ærfugl ble i 1980 anslått til 70.000 – 100.000 par (Røv 1984), mens vinterbestanden ble anslått til 350.000 – 400.000 individer, hvorav en tredjedel holdt til langs kysten av Trøndelag og sørlige deler av Nordland (Follestad, Larsen & Nygård 1986). Hekkebestanden på fastlands-Norge er i dag estimert til 87.000 par (Shimmings & Øien 2015), mens det for Norge inklusive Svalbard er estimert til 170.000 – 177.500 par (BirdLifeInternational 2017).

Hekkebestanden av ærfugl i Trondheimsfjorden har vært avtagende de siste ti-årene. Det skyldes ikke de små hekkeplassene spredt rundt omkring i fjorden (Husby & Lorentsen 2000), men stor nedgang i viktige hekkelokaliteter slik som Tautra (Thingstad, Frengen & Husby 2000). Om vinteren er det vanligvis flere ærfugler i Trondheimsfjorden enn om sommeren. Det skyldes hovedsakelig at ærfugler fra Østersjøen trekker over Kjølen og overvintrer her (Moksnes & Thingstad 1980). Det er litt usikkert hvor mange ærfugler som kommer fra Østersjøen i dag, etter som mildere vintre har ført til mindre is i Bottenvika og at flere arter av andefugler trekker kortere vekk fra hekkeplassene enn tidligere (Fox *et al.* 2015). De ærfuglene som hekker i Trondheimsfjorden synes imidlertid å være temmelig stasjonære i fjorden også om vinteren (Moksnes & Thingstad 1980; Haldås 1997).



Flere hundre ærfugler overvintrer i Sundet, deriblant unge hanner slik som denne.

De fleste ærfuglene forlater Eidsbotn og Sundet i slutten av mars eller starten av april (Husby 1997). Sildegytinga og lett tilgang til sildeegg medfører lokalt store ansamlinger av ærfugl og andre vannfuglarter, de siste årene i Stjørdalsfjorden. Derfra trekker kanskje fortsatt tusenvis av ærfugl østover igjen til Østersjøen (Moksnes & Thingstad 1980).

Når ærfuglene skifter fjær (myter) utpå våren og sommeren, skifter de så mange vingefjær samtidig at de mister flygeevnen. Da er de avhengige av områder av en viss utstrekning og med lite forstyrrelse, og på slutten av 1980-tallet kunne 200-300 mytende ærfugler ha tilhold i Eidsbotn (Thingstad 1989). Rundt midten av 1990-tallet var det omtrent samme antall (Husby 1997). I 2015 var det ingen mytende ærfugler i Eidsbotn (Husby & Reinsborg 2015).

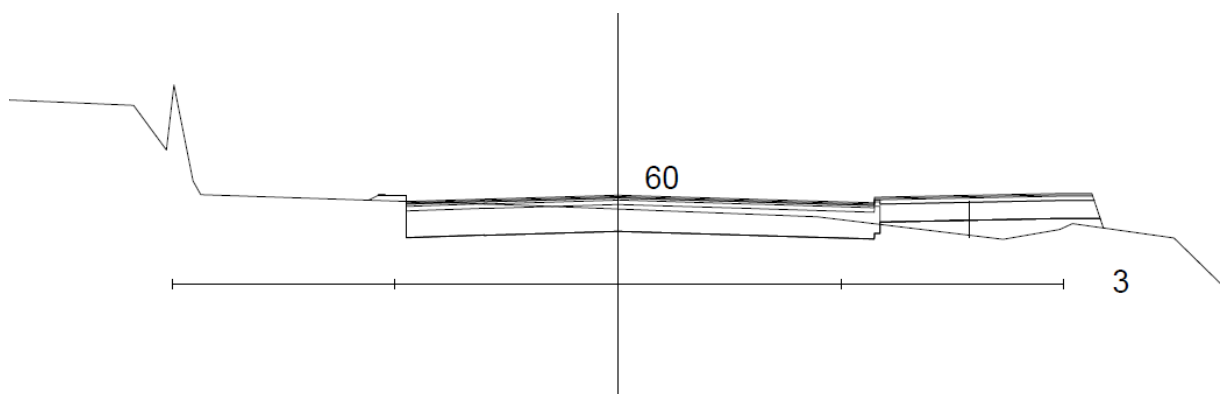
Ærfuglen foretrekker å hente det meste av næringen på grunt vann, og det er forholdsvis vanlig at den kan hente næringen uten å dykke der det er mulig. Slik er det i Sundet, og registreringene her viser at de henter næring enten det er flo eller fjære, selv om den i andre områder med dypere vann henter mest mat ved lavvann (Dunthorn 1971; Player 1971; Cantin, Bedard & Milne 1974).

Ærfugl er på den norske rødlista for trua og sårbare arter i kategori NT, altså nær truet (Kålås *et al.* 2015). Det var den ikke i den forrige rødlista (Kålås *et al.* 2010), noe som skyldes at situasjonen for ærfuglen forverrer seg.

5. Planlagte inngrep

Levanger kommune vil ha utredet ulike forhold omkring eventuelle utfyllinger i Levangersundet, fra Sundbrua og sørvestover forbi Levanger videregående skole. Norconsult AS skal gjennomføre utredningen, og på oppdrag fra dem skal jeg skal vurdere effekten på fugl ved to alternative inngrep:

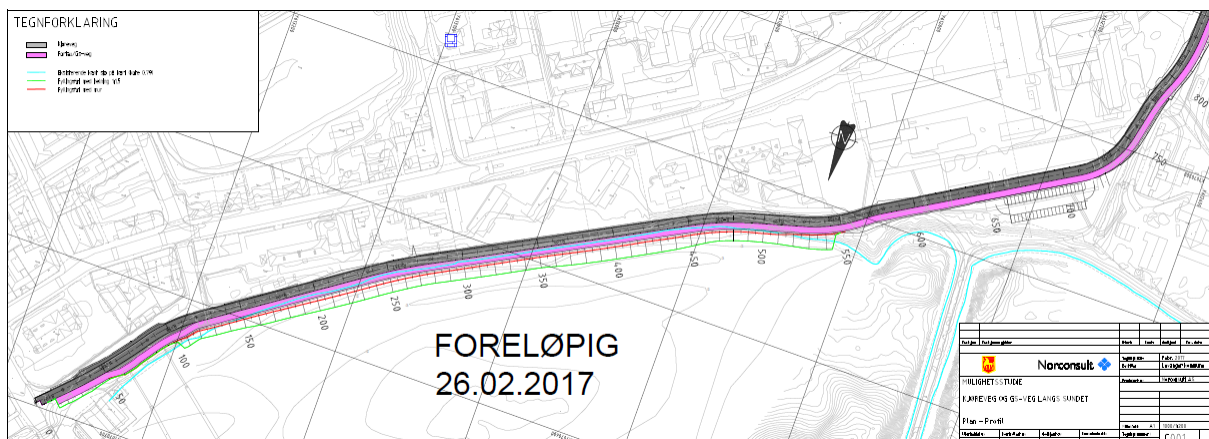
- 1) Bare utvidelse av eksisterende gang- og sykkelveg
- 2) Ny bilveg og med gang- og sykkelveg nærmest Sundet.



Figur 2. En av tverrprofilene av den planlagte vegen pluss gang-sykelbane, der Levanger sentrum er mot venstre og Sundet mot høyre. Figuren er mottatt fra Arne Ramstad, Norconsult AS.

Det er allerede i dag sti for gående og syklende langs sentrumssida av Sundet i den aktuelle strekningen. Denne stien fortsetter videre langs Sundet og langs østre del av Eidsbotn (Figur 1). En utvidelse til å ha både veg og gang- og sykkelveg (Figur 2) vil medføre at det må fylles masser og bygges i deler av Sundet (Figur 3). Ved å bygge mur mot Sundet vil dagens strandlinje forflyttes forholdsvis lite, og 1310 m² av dagens fjæreatreal går tapt (Figur 4). Hvis det etableres en skråning med helningsgrad 1:1,5, vil kanten mot sjøen bli lengre inn i Sundet, og ca. 3000 m² av fjæresonen som er der i dag vil forsvinne. Den nye fjæresonen vil bli mindre enn den vi har i dag ettersom den nye helningsgraden er brattere enn den eksisterende.

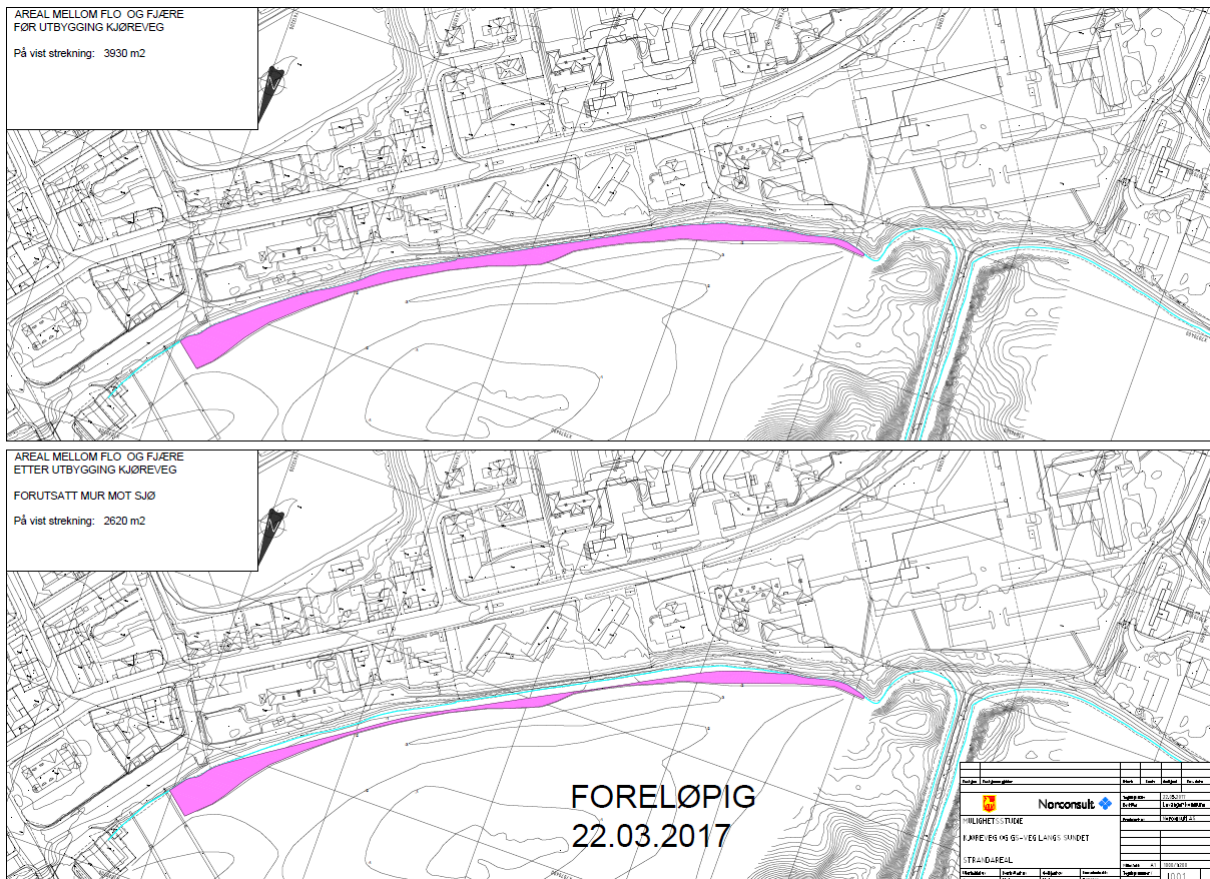
Erfaringsvis er det ikke attraktivt for de aktuelle fugleartene å være nært slike murer, men ulempen med en fylling er at mer volum/fjæreatreal av Sundet går tapt.



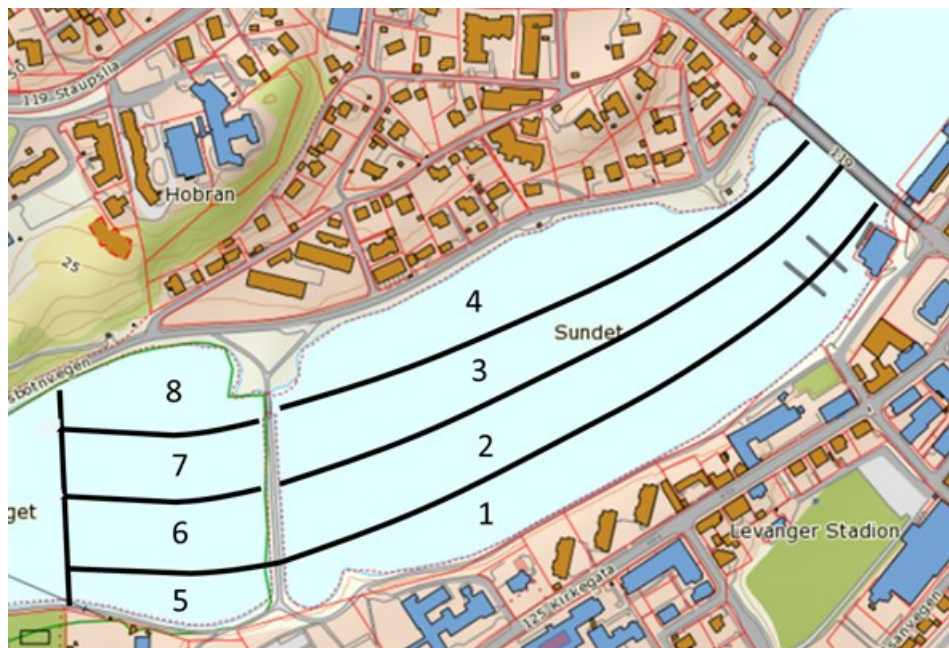
Figur 3. Tenkt plassering av kjøreveg (mørk grå) og gang-sykkelveg (rosa) langs sentrumssida av Sundet fra Sundbrua (lengst til venstre) og forbi Sjetéen der avstanden til Sundet øker. Eksisterende kant mot sjø er markert med lyseblå linje, ny kant mot sjø med helningsgrad 1:1,5 med grønn, og ny kant med mur er markert med rød linje. Figuren er mottatt fra Arne Ramstad, Norconsult AS.

6. Fugleundersøkelsene

Alle vannfugler ble talt opp alle uker i februar – mars og en uke i april 2017 (Tabell 2). Undersøkelingsområdet var delt inn i åtte soner (Figur 5). Det ble registrert i hvilken av sonene de ulike artene var. Det ble notert klokkeslett, vannstand, om vannet strømmet inn eller ut av Eidsbotn, og værforhold. Noen dager ble det gjennomført flere tellinger for å se når de ulike artene kom inn i Sundet i forhold til soloppgang, og når de forlot Sundet i forhold til solnedgang, og hvordan antallet endret seg gjennom dagen. Det ble brukt kikkert ved tellingene. Hensikten var å finne ut hvor stor betydning denne delen av Sundet har for overvintrende fugl, og spesielt hvor viktig sone 1, 2 og 5 er for de ulike artene. Dette er de to sonene som vil bli sterkest berørt av inngrepet, spesielt arealtap og forstyrrelser i sone 1 og eventuelle forstyrrelser i sone 2.



Figur 4. Arealet mellom flo og fjære i dag (øverst) og etter utbygging av kjøreveg og gang- og sykkelveg. Der hvor det rødfargede området blir smalere er det mest fjæreareal som går bort. Denne figuren er laget ut fra at det blir bygd mur mot Sundet. Figuren er mottatt fra Arne Ramstad, Norconsult AS.



Figur 5. Vannområdet mellom Sundbrua og Sjetéen ble delt i fire ulike soner (1-4), og likeså det aktuelle området vest for Sjetéen (5-8). For alle arter ble det registrert i hvilken av de åtte sonene hvert individ hadde tilhold. Sone 2 og 3 utgjør omtrentlig yttergrensen for bredden av blåskjellfeltet som blir synlig midt i området ved fjære sjø.

I tillegg ble det registrert hvordan fuglene reagerte på menneskelig ferdsel. Det ble registrert på hvilken avstand fra observatøren fuglene begynte å trekke seg vekk, og delvis hvor langt vekk de dro før de igjen roet seg ned. Til dette ble det brukt kikkert med innebygget laser avstandsmåler. Tabell 2 gir en oversikt over registreringene i 2017. Ved disse atferdsregistreringene ble det gått langs land, oftest direkte mot fuglene eller langs land samtidig som det ble sett på fuglene. Ettersom fuglene ikke er individuelt gjenkjennbare, er det sannsynlig at fluktavstanden til noen individ er blitt registrert flere ganger (pseudoreplikasjon), noe som påvirker holdbarheten til de statistiske testene.

Tabell 2. Oversikt over antall totaltelling av fugl og antall dager det var mulig å få testet deres fluktavstander i forhold til menneskelig ferdsel ulike uker i undersøkelsesområdet i 2017.

Ukenummer →	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	Sum
Totaltelling	1	5	1	1	4	2	2	3	1	1	21
Atferdstest	0	0	1	3	4	2	0	0	0	0	10

Disse undersøkelsene ble gjennomført i bare knapt tre måneder i 2017. Det foreligger imidlertid noe informasjon om hvordan antall individ av de ulike artene endrer seg gjennom resten av året etter undersøkelser gjennomført i 2015 (Husby & Reinsborg 2015). Konklusjonen fra undersøkelsen i 2015 brukes til å trekke konklusjonen om effekter av inngrepet som er planlagt nå for andre årstider enn om vinteren.

Det telles vannfugler i store deler av Trondheimsfjorden i overgangen januar – februar hvert år. Eidsbotn og hele Sundet til Nessiskjæret (Figur 1) utgjør en sone, og jeg har mottatt antall registreringer for dette området siden 1999 (Figur 6). Disse tallene viser hvordan hele dette områdes betydning for vannfugl har endret seg over tid. Det foreligger ikke tellinger som viser antallene bare i det aktuelle området i denne undersøkelsen.

7. Resultater

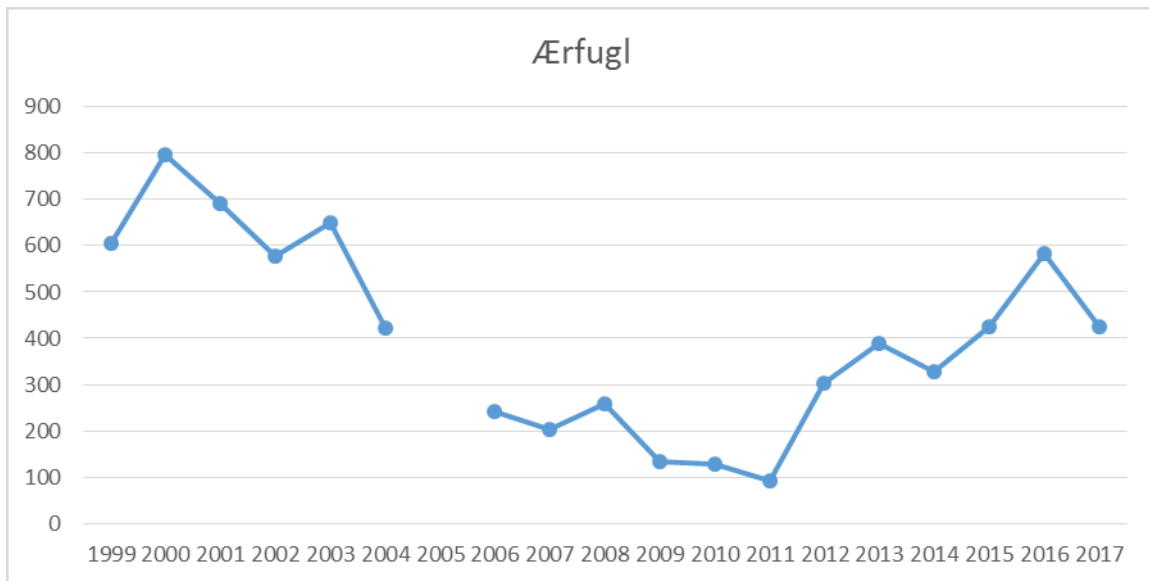
7.1. Vintertellingene i Eidsbotn og Sundet

Den mest tallrike overvintrende fuglearten i Eidsbotn og Sundet er ærfugl. Det har vært ganske store endringer i antall registrerte individ de siste 20 årene, med en forholdsvis jevn nedgang fram til bunnåret i 2011, og så en økning igjen til 400-600 de siste tre årene (Figur 6).

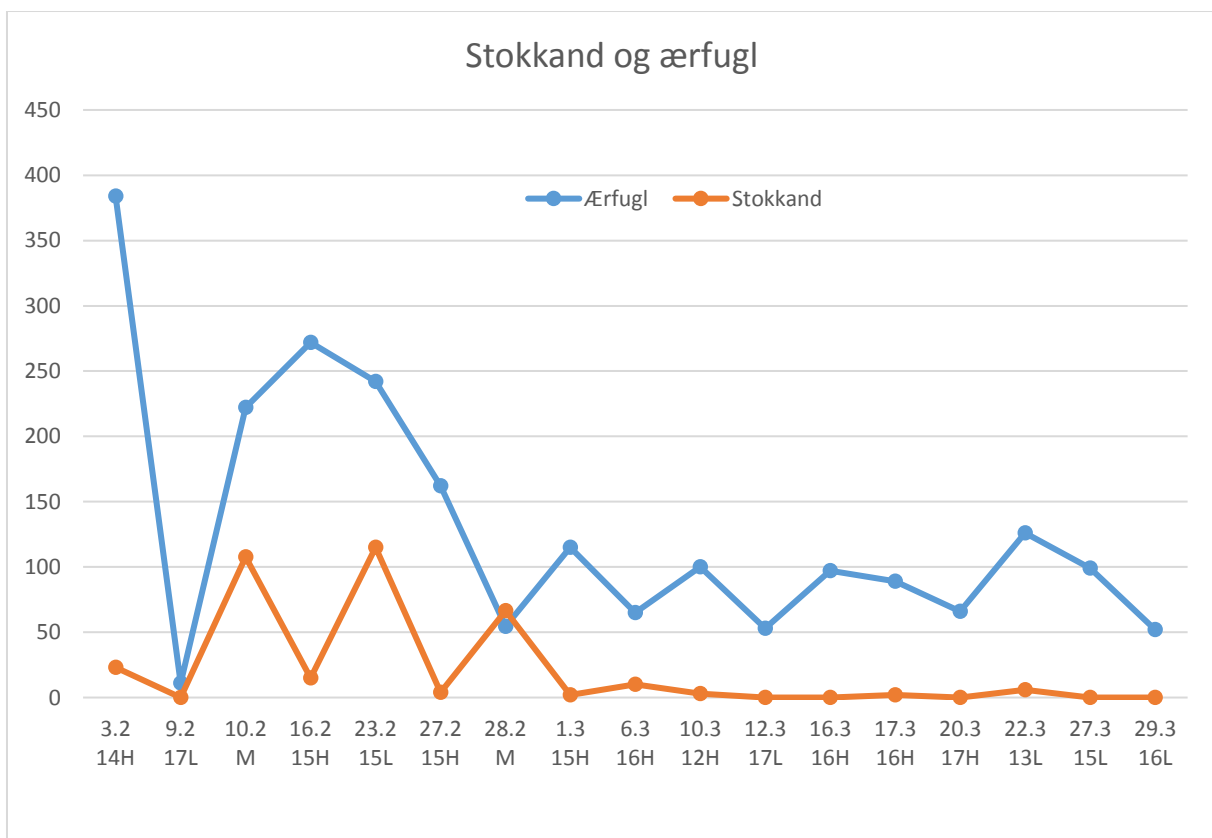
7.2. Antall fugler i Sundet i februar-april 2017

I 2017 var stokkand og ærfugl absolutt de mest tallrike fugleartene i den delen av Sundet som omfattes av denne undersøkelsen (Figur 7). Det ble også gjennomført opptelling av antall gråmåker og svartbak, og hvilke soner de brukte. Disse artene er i stor grad kleptoparasitter i Sundet, det vil si at de stjeler mat fra ærfuglene. Deres sonefordeling er derfor i stor grad sammenfallende med ærfuglenes

sonebruk, og blir ikke presentert her. Det var stort sett færre enn 10 gråmåker ved hver telling, med 19 som høyeste antall 22.3. Svartbak ble registrert ved de fleste tellingene med 1-2 individ.



Figur 6. Antall registrert ærfugl i Eidsbotn og Sundet første uke av februar i perioden 1999-2017. Dette omfatter hele Sundet, og ikke bare den delen av Sundet som er med i denne undersøkelsen.



Figur 7. Antall ærfugl og stokkand registrert ved tellingene i 2017. Verdiene på x-aksen angir dato (f. eks. 3.2), klokkeslett ca. midt i tellingens tidsrom (f.eks. kl. 14), og om det var flo (H) eller fjære (L). Fjære (lavvann) er definert til at vannstanden var så lav at minst 1/3 av blåskjelltangen midt i sone 1-4 (se Figur 5) var blottlagt. Ved flere tellinger samme dag er kun gjennomsnittsverdiene tatt med her, og disse dagene er klokkeslett og flo/fjære byttet ut med M (se f. eks. 10.2).

Tjeld kom til Sundet i slutten av mars, og det var 30-60 individ på alle tellingene fra 22.3 – 17.4. Alle ble uten unntak registrert i sone 2 og 3. Fiskemåken ble registrert i mars, men var atskillig mer tallrik 17.4 (37 individ), de aller fleste i sone 2 og 3, men også noen individ i sone 5 og 8.

Andre arter som ble fåtallig registrert ved tellingene var kvinand og siland, men Sundet har ikke spesielt stor betydning for disse artene. Høyeste antall i tellesonene var to kvinand og tre siland. Storskarv ble registrert noen få ganger, og da kun ett individ hver gang. Det er en god del kråker og kaier som søker næring på blåskjellbankene ved fjære sjø, men dette er arter som er allsidig i kosten og ikke spesielt sårbare om matfatet i Sundet skulle bli redusert. Disse to artene vurderes derfor ikke videre i denne rapporten. Havørn patroljerte over Sundet noen få ganger mens tellingene av andefugl pågikk.

Dessuten har det blitt registrert sjeldne arter for området som polarmåke og dvergdykker vinteren 2017 (Artsobservasjoner).

Totalt viser registreringene at det aktuelle undersøkelsesområdet er desidert viktigst for ærfugl og stokkand, og har svært liten betydning for andre vannfuglarter. Det er derfor hovedsakelig disse to artene videre analyser og vurderinger av vinterfuglene i området konsentrerer seg om.

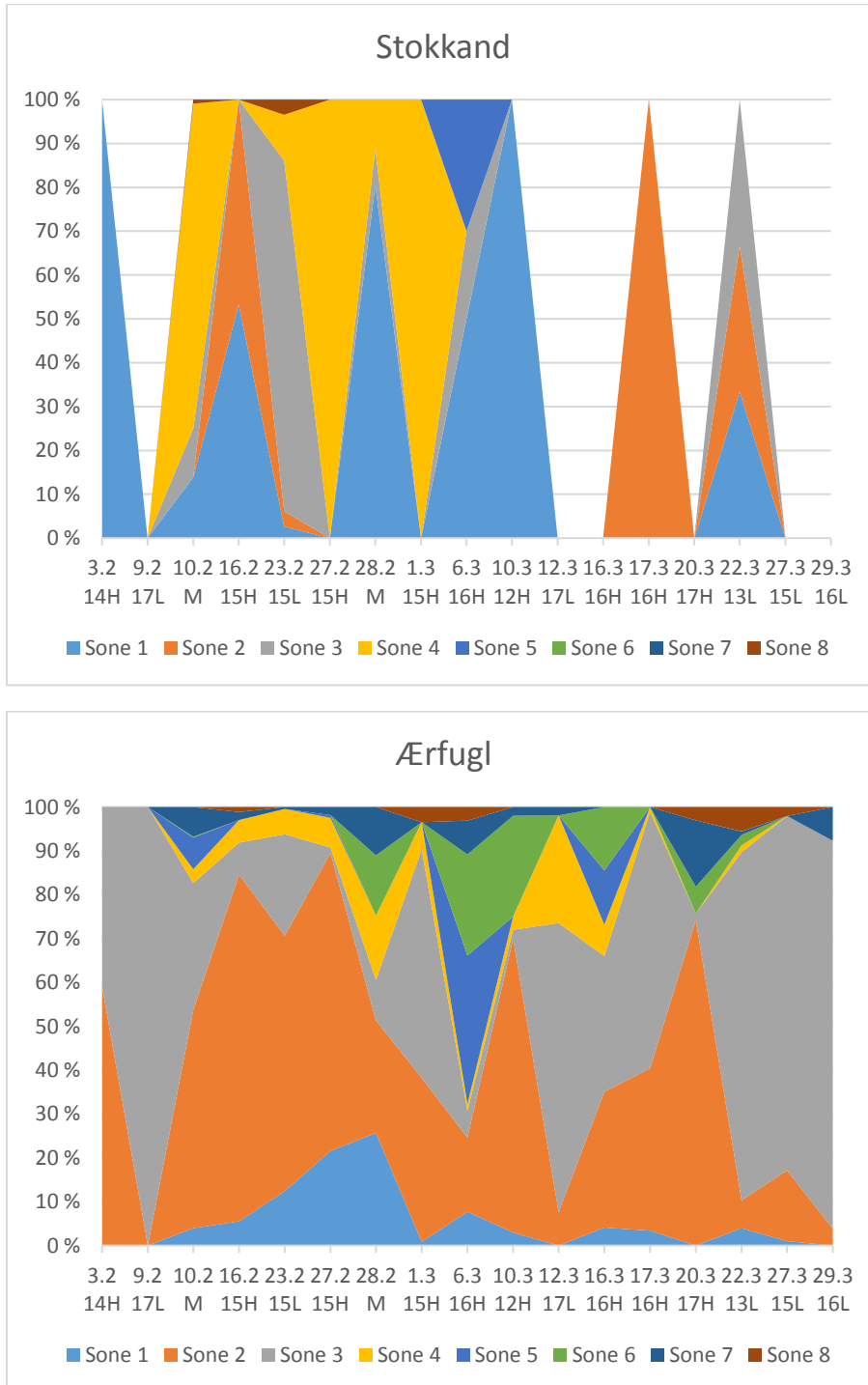
Også undersøkelsene i 2015 viste at stokkand og ærfugl er forholdsvis tallrike i Sundet om vinteren, men videre utover våren og høsten er de meget fåtallige (Husby & Reinsborg 2015). Kvinand og siland var fåtallige gjennom hele telleperioden fra vinter til høst. Det ble registrert flere tjeld, fiskemåke og gråmåke utover høsten enn om våren, og alle tre artene var tallrike ved enkelte tellinger. Gråhegre kom fåtallig inn i området om høsten, mens hettemåke og svartbak var fåtallig tilstede både vår, sommer og høst (Husby & Reinsborg 2015).



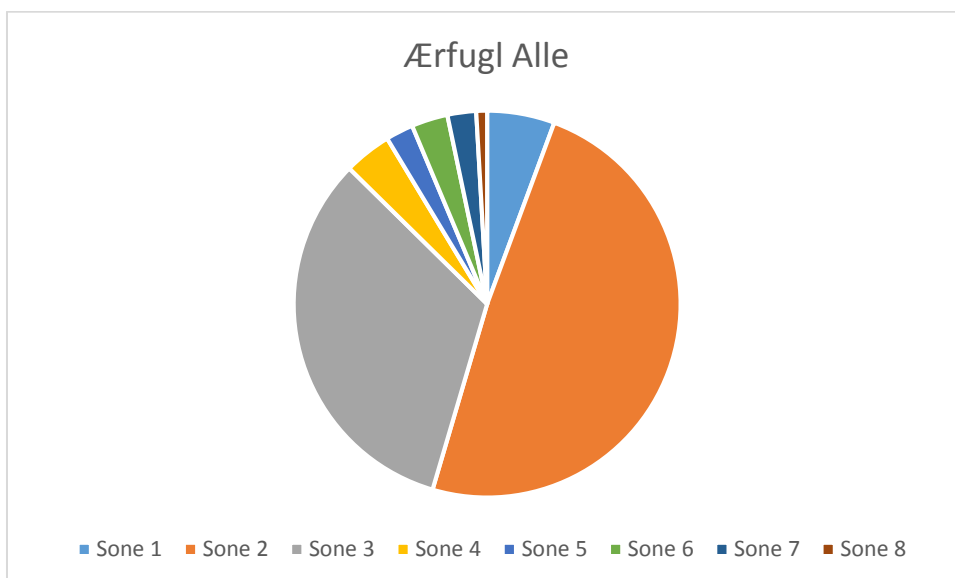
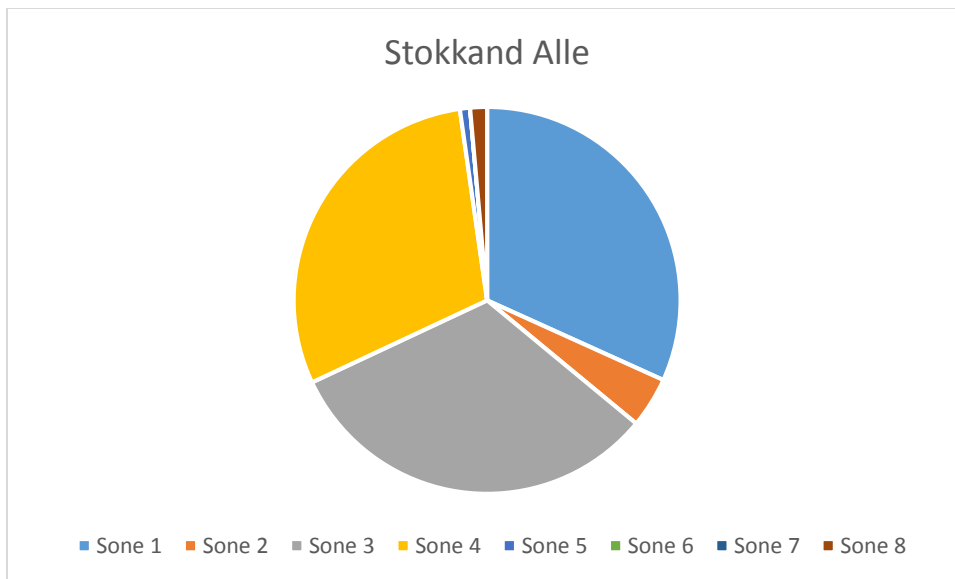
Den sjeldne dvergdykkeren har overvintret regelmessig i Sundet i årtier. Den bruker ikke de deler av Sundet som vil bli påvirket av veggen og gang- og sykkelvegen som planlegges. Denne fuglen er i vårdrakt.

7.3. Fuglenes bruk av de ulike delene av Sundet

Figur 8 viser at ærfugl i all hovedsak bruker sone 2 og 3, mens de fleste stokkendene bruker sone 1 og 4, altså nært land.



Figur 8. Andel stokkand og ærfugl og i hver av de åtte ulike sonene ved hver telledag i februar-mars 2017 (se forklaring til Figur 7). Ved flere tellinger samme dag er kun gjennomsnittsverdiene tatt med her. Alle telledatoer er med i figuren uavhengig av antall individ som ble registrert av artene.



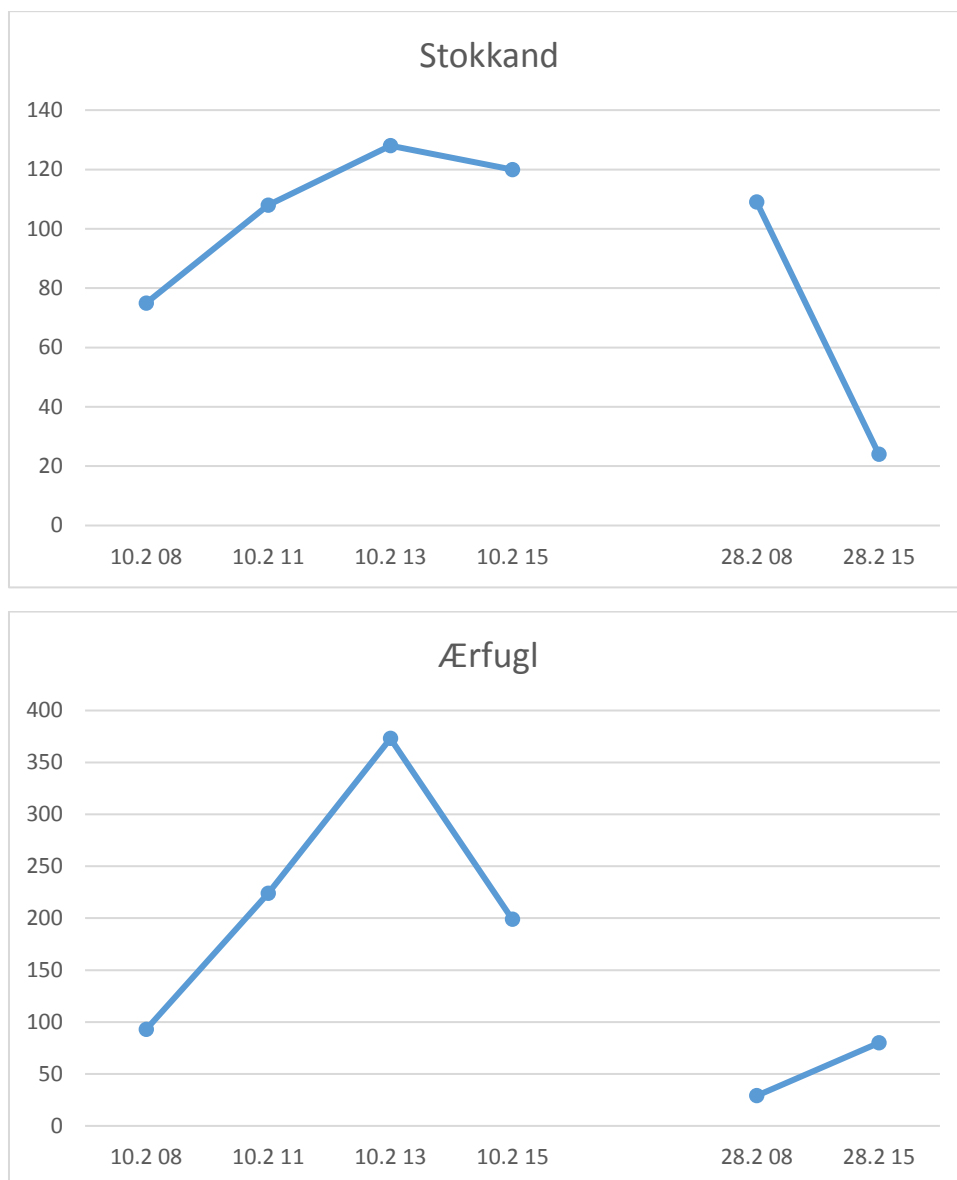
Figur 9. Summen av alle stokkand og ærfugl i hver av de åtte sonene ved tellingene i februar og mars 2017. Ved flere tellinger samme dag er kun gjennomsnittsverdiene tatt med.

Figur 9 viser andel ærfugl og stokkand i hver av de åtte sonene i februar-mars 2017. Det er summen av antall individ i hver sone som vises i figuren. For stokkand er flest individ registrert i sone 1, 3 og 4. En større andel i sone 3 enn Figur 8 tyder på, skyldes at antall individ ved hver telling får større betydning her. Også Figur 9, i likhet med Figur 8, viser at de fleste ærfuglene har tilhold i sone 2 og 3.

Det er ikke usannsynlig at fuglenes bruk av de ulike sonene kan være påvirket av at det var menneskelig ferdsel på stien langs Sundet allerede før fuglene kom om morgenen og til etter at fuglene dro vekk om kvelden. Figur 8 og 9 gir imidlertid ikke noe bevis for det ettersom sone 1 (med ferdsel nært) og sone 4 ble brukt i ganske lik grad av begge arter.

7.4. Variasjonen i antall fugler gjennom døgnet

Det er talt opp antall fugler ved ulike klokkeslett to ulike datoer. Den 10.2 ble det gjennomført fire totaltelling, fra før soloppgang til solnedgang, mens det 28.2 ble gjennomført en tidlig og en sen telling (Figur 10).



Figur 10. Variasjon i antall stokkand og ærfugl to datoer 2017 med flere tellinger. Dato og klokkeslett er angitt som forklart i Figur 8.

Stokkendene den 10.2 kom flygende fra Eidsbotn, 60 individer samlet, 35 minutter før soloppgang. Flere kom flygende etter hvert, og Figur 10 viser at antallet økte utover dagen. Allerede kl. 15 fløy noen stokkender fra Sundet tilbake til Eidsbotn, og en drøy time senere var det mange sovende

stokkender i Eidsbotn. Også 28.2 var det atskillig færre stokkender på ettermiddagen enn fra morgenen av. Tellingene videre utover våren (Figur 7) tyder på at stokkender i slutten av februar var i ferd med å forlate Sundet for vårsesongen, da det var få stokkender på tellingene ved senere datoer. Ved tellinga 17.4 var det kun ei stokkand i Sundet. Selv om det ikke ble gjennomført nøyaktige tellinger av stokkender i Levangerelva, var det tydelig at antallet varierte sterkt i forhold til om elva var islagt eller ikke. Sundet var isfritt hele vinteren, og fungerer derfor som et viktig område når andre næringsområder fryser til.

Over 40 minutter før soloppgang kom de første ærfuglene, delvis flygende og delvis svømmende fra Trondheimsfjorden. Fuglene var svært urolige ved ankomst, og de forflyttet seg ofte. Antallene økte utover dagen, og allerede 1,5 timer før solnedgang begynte ærfuglene å forlate Sundet. Samtidig kom det ærfugler flygende fra Eidsbotn og mellomlandet i Sundet og spiste der før de fortsatte ut i fjorden. Vannstrømmen ved solnedgang denne dagen var ut fra Eidsbotn til Trondheimsfjorden, og ærfuglene drev ut med strømmen. Det var fortsatt noen få ærfugler igjen i Sundet minst 15 minutter etter solnedgang. Den 28.2 kom det ærfugl flygende fra Eidsbotn og landet i Sundet rundt soloppgang, mens andre kom fra fjorden, passerte Sundet og fløy videre til Eidsbotn. Ca. 40 ærfugler svømte gjennom Sundet og videre i retning Eidsbotn, og søkte næring like vest for sonene 5-8, altså nærmere Eidsbotn enn tellesonene i denne undersøkelsen. Ærfuglenes bruk av nærliggende områder denne dagen medførte at ganske få fugler oppholdt seg i Sundet.

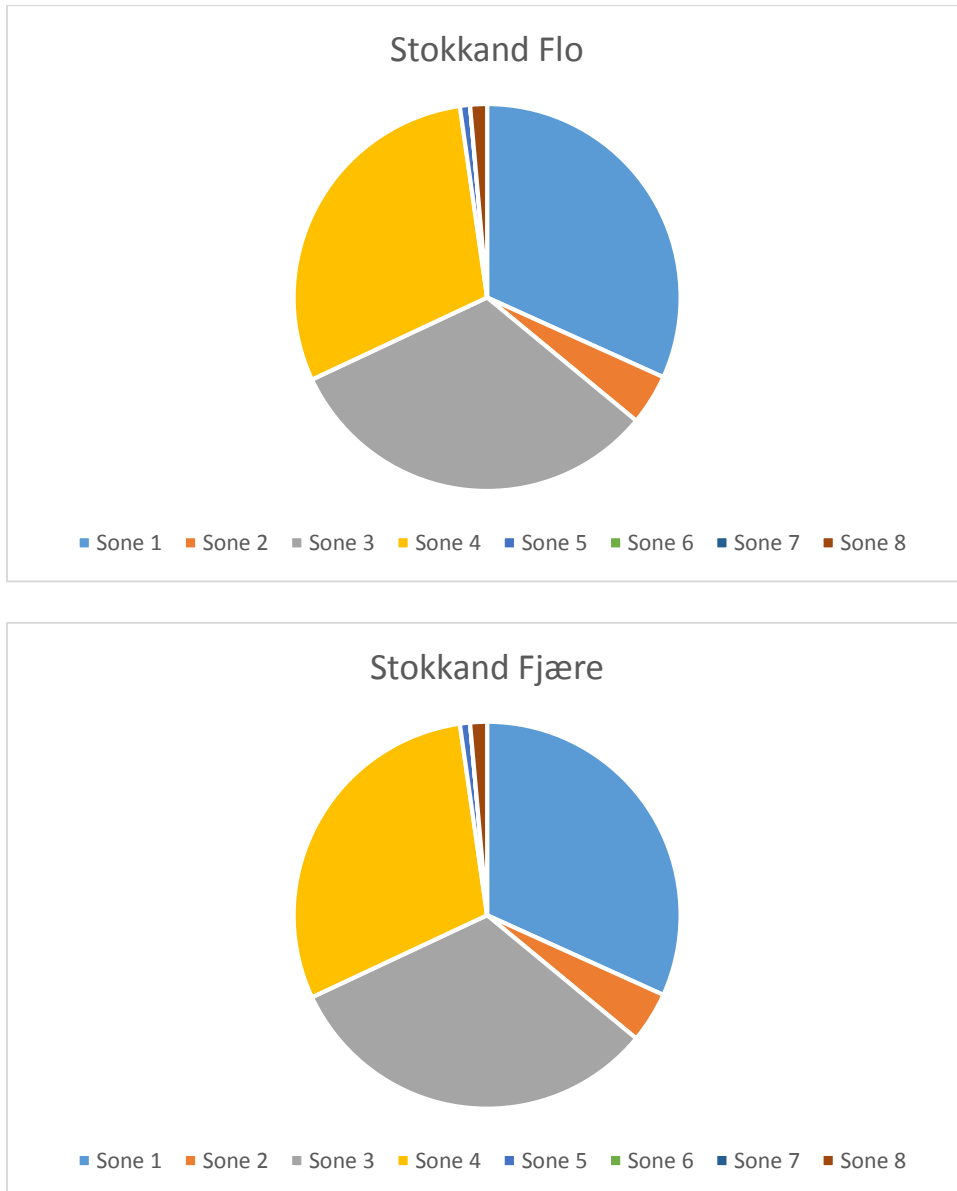
Denne døgnrytmen hos stokkand og ærfugl viser at det er eventuelle forstyrrelser på dagtid (fra soloppgang til solnedgang) som vil forstyrre disse artene, da de tilbringer natta i andre områder.



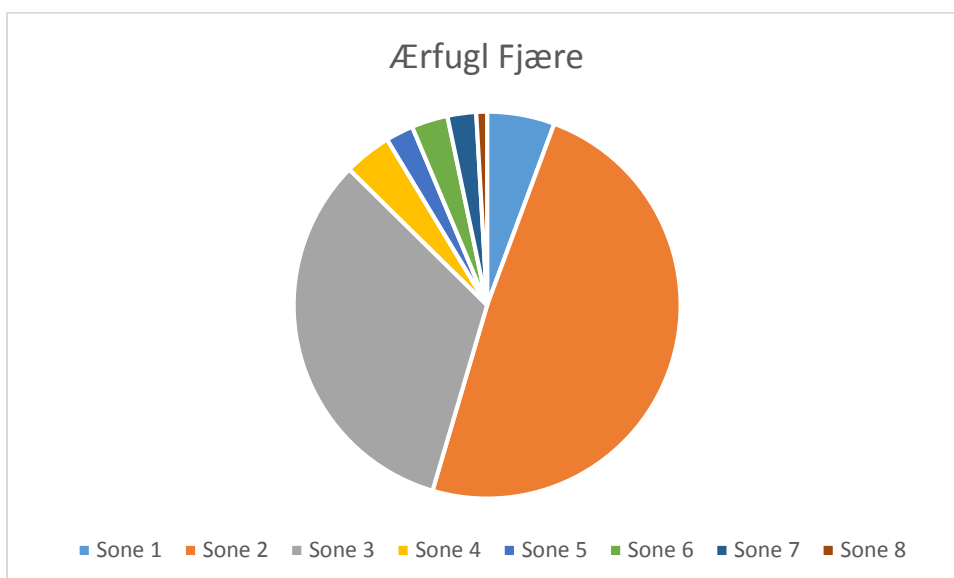
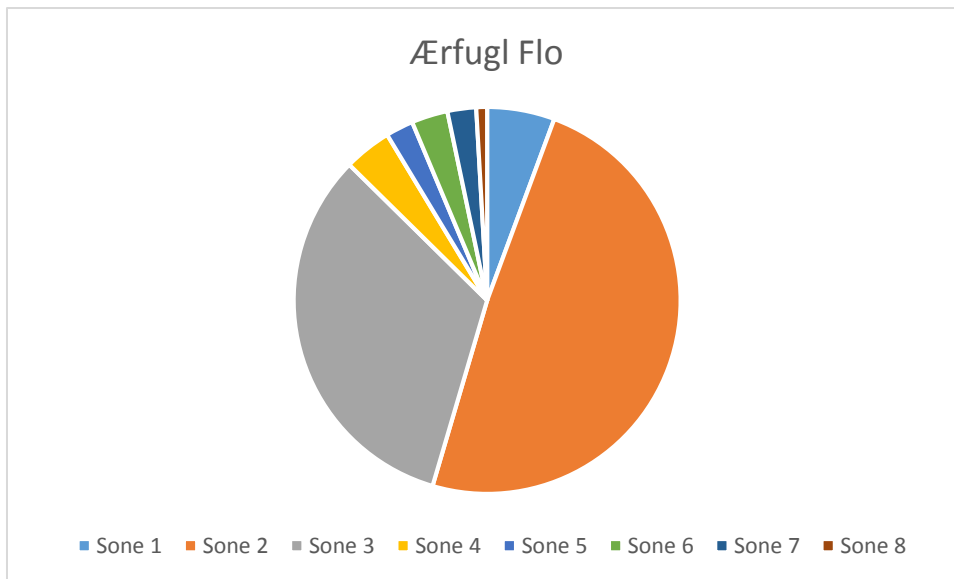
Stokkendene overnattet i Eidsbotn, og hadde oftest tilhold nært land når de oppholdt seg i Sundet gjennom dagen. Dette er en hunnfugl.

7.5. Fuglenes områdebruk i forhold til tidevann

Det er sannsynlig at tidevannet påvirker fordelingen av antall fugler i de ulike sonene i Sundet. Ved flo har alle sonene bare vannspeil, mens ved fjære kommer blåskjellbankene i sone 2 og 3 over vannivået. Figur 11 og 12 viser at både stokkand og ærfugl bruker de ulike sonene i samme omfang enten det er flo eller fjære, og da selvsagt også likt som i det sammenslåtte materialet (Figur 9). Tidevannet har altså tilnærmet ingen effekt på hvor i Sundet fuglene er, og dermed hvor sårbare de er for menneskelig forstyrrelse.



Figur 11. Summen av antall stokkender i hver av de åtte sonene ved henholdsvis flo og fjære i februar-mars 2017. Ved flere tellinger samme dag er kun gjennomsnittsverdiene tatt med.



Figur 12. Summen av antall ærfugler i hver av de åtte sonene ved henholdsvis flo og fjære i februar-mars 2017. Ved flere tellinger samme dag er kun gjennomsnittsverdiene tatt med.

7.6. Fuglenes fluktavstander ved menneskelig ferdsel

Stokkand og ærfugl var de eneste to artene jeg fikk minst 20 registreringer av fluktavstand på i løpet av februar og mars 2017. Fluktavstanden var temmelig lik mellom de to artene, med 41,6 m for stokkand (n=20 registreringer, Standardavvik SD=9,1), mens gjennomsnittlig fluktavstand for ærfugl var 42,0 m (n=36, SD=24,0). Det er sannsynlig at fluktavstanden øker når det er fjære sjø, ettersom det da blir trangere for fuglene og de kan bli litt mer skeptiske til forstyrrelsen. Det er påvist i f. eks. Halsøen i Stjørdal at fluktavstanden øker når det er et smalt vannspeil og land bak (Husby 2013). Slik var det ikke i Levangersundet. Her så det heller ut til at stokkendene avventet litt lengre før de flyktet når jeg nærmet meg ved fjære sjø, da fluktavstanden da var i gjennomsnitt 33,0 m, mens den ved flo sjø var 44,5 m. Denne forskjellen er signifikant ($t = -2,86$, $df = 18$, $p = 0,010$). Det var samme tendens hos ærfugl, med fluktavstand på 35,7 m (n=15, SD=8,8) ved fjære sjø og 46,5 m ved flo sjø (n=21, SD=30,0).

Forskjellen var imidlertid ikke signifikant ($t = -1,35$, $df = 34$, $p = 0,185$). Fugler vurderer kostnadene med å flykte (Lowry, Lill & Wong 2013), og det var lettere for dem å trekke seg litt vekk når det var åpent vannspeil enn når de ble stoppet av grunnene. Det kan være grunnen til at fuglene tillot at jeg kom nærmere på fjære sjø enn de gjorde på flo sjø.

De fuglene som flyktet unna når jeg nærmet meg, avsluttet næringssøket når jeg var på lengre avstand enn fluktavstandene nevnt ovenfor. Altså er forstyrrelsen av fuglene noe større enn bare fluktavstanden alene gir inntrykk av. Fuglene fulgte med i mine bevegelser, og begynte å trekke seg rolig unna når jeg kom for nært. Alle stokkender og ærfugler svømte vekk, og ingen fikk panikk og fløy vekk med det økte energiforbruket som det medfører. De trakk seg heller ikke langt unna, bare til nabosonen i de fleste tilfellene, og i forholdsvis stor grad svømte de tilbake til sonen de startet fra når jeg gikk vekk igjen. Ærfuglene som beitet ved Sjetéen, eller som ønsket å svømme gjennom åpningen i Sjetéen når de forflyttet seg, tillot at jeg sto svært nært før de trakk seg unna. Jeg var flere ganger på 10m avstand eller nærmere uten at ærfuglene trakk seg vekk, men de fulgte nøye med hva jeg gjorde. Hvis personen ikke kikket på fuglene og ikke stoppet opp, fulgte fuglene ved Sjetéen med på hva personen gjorde uten å trekke seg unna.

På Sundets side mot Levanger sentrum trakk fuglene seg ofte unna når det var normal menneskelig ferdsel på stien der. Forstyrrelsen var noe sterkere når menneskene løp i stedet for å gå. På siden mot Nettet er bilvegen nærmere Sundet enn fortauet, og ingen fugler ble forstyrret ved menneskelig ferdsel på dette fortauet uavhengig av om de gikk eller løp. Generelt er biltrafikk mindre forstyrrende enn gående mennesker. Når en forsøksperson gikk langs vegbanen på siden mot Sundet, trakk fuglene seg unna.



De fuglene som ble skremt vekk av menneskelig ferdsel svømte i all hovedsak rolig unna og brukte minst mulig energi. Men det er ikke alltid tilfellet, slik som denne kvinanda.

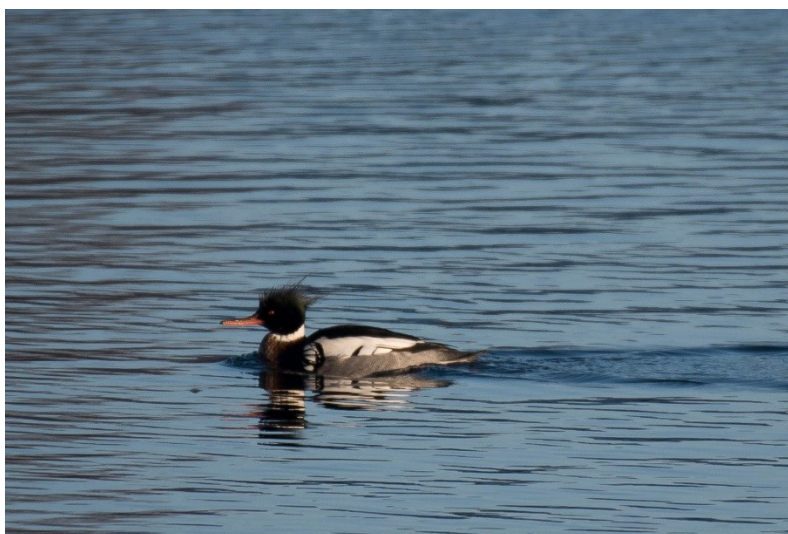
8. Sannsynlige effekter av inngrepene

To sentrale forhold er viktige for at fuglene skal fortsette å ha tilhold i Sundet om vinteren. Det er tilgang på næring, og at det er lite forstyrrelser som de ikke aksepterer.

8.1. Arealbruk

Næringstilgangen kan bli redusert hvis tilgjengelig areal blir redusert, eller at strømforholdene endres slik at de viktigste næringsemnene ikke trives like godt. De begrensede utfyllingene som er planlagt nå medfører lite arealtap (Figur 4). Ved bruk av mur, forsvinner 1310 m² av dagens fjæreamal i Sundet. På de ca. 430 m der det planlagte anlegget kommer ut i Sundet, utgjør det i gjennomsnitt bare 3,0 m smalere fjære. Fjæreamrådet består her hovedsakelig av store steiner. En eventuell mur vil være loddrett ned i Sundet, og fugler som tidligere har brukt den delen av strandlinja som blir mest nedbygd som hvileplass, er nå nødt til å bruke enden mot Sundbrua eller enden mot Sjetéen. Disse områdene vil ha uendret strandlinje også etter bygginga.

Hvis det velges fylling i stedet for mur, vil det bli en skråning fra veggen ned mot Sundet, med sannsynlig stigningstall 1,5 (Figur 3). Dette vil gjøre strandlinja bedre egnet som rasteplass enn en mur, og trolig også bedre som næringsareal etter hvert som det fester seg planter (alger) eller blåskjell til fyllmassene. Ulempen er at det åpne vannspeilet mellom landet og grunnene ved fjære sjø blir mindre, men etter mine vurderinger vil denne vannstrømmen fortsatt være stor nok og sterk nok til at blåskjellbanken ikke blir påvirket. Dette forutsetter imidlertid at fyllmasser som tippes/slippes ned i Sundet ikke raser ned i bunnen av denne vannkanalen og fyller opp denne i så stor grad at vannstrømmen blir svak. Denne problematikken gjelder sone 1 (Figur 5), en sone som hovedsakelig ble brukt av stokkand (Figur 8, 9 og 11) og i svært liten grad av ærfugl (Figur 8, 9 og 12). Ærfuglen er rødlistet, og vanligvis atskillig mer tallrik i Sundet enn stokkand om vinteren (Figur 7). Av hensyn til ærfuglen og usikkerhet om hvor mye fyllmassene langs strandlinja vil påvirke tidevannsstrømmen, mener jeg det er bedre med mur enn med fylling hvis veggen skal bygges.



Siland var en regelmessig men fåtallig gjest i Sundet vinteren 2017. Vanligvis patruljerte den langs de dypeste delene av området i søk etter fisk.

En utvidelse av gang- og sykkelveg uten bygging av veg vil kreve enda mindre areal av Sundet, og vurderes derfor å være uproblematisk i forhold til arealbruk. Det forutsettes selvsagt at gang- og sykkelvegen ikke flyttes helt ut til Sundet og bidrar til økt forstyrrelse.

Den delen av Sundet som ligger mellom Sundbrua og Sjetéen er ca. 210 m på det bredeste. Avstanden er minst og 135 m mellom brufotene til den gamle brua over Sundet. Det er derfor svært liten andel av Sundet som blir berørt av denne utbygginga. Denne delen blir i liten grad brukt av ærfugl, men er forholdsvis attraktiv for stokkand. Området vest for Sjetéen som er inkludert i denne undersøkelsen, er ca. 230 m på det bredeste, og her går ikke noe vannareal tapt ved utbyggingen.

8.2. Menneskelig forstyrrelse og mulige trasévalg for gang- og sykkelveg

Menneskelig ferdsel kan ha stor negativ effekt på fuglers bruk av naturområder, og det finnes flere eksempler på at attraktive områder ikke tas i bruk av fugl på grunn av forstyrrelser av ulike slag (Fox *et al.* 2015; Follestad, Gjershaug & Stokke 2016; Husby In press (2017)). Problemet er at fuglene taper tid til næringssøk og forbruker mer energi, noe som kan redusere overlevelse, hekkesuksess, og eventuelt redusere bestandene. For å illustrere problemet nevnes en undersøkelse av overlevelse av tjeld som søker næring om vinteren, og der 1-1,5 forstyrrelser hver time i næringsrike områder og 0,2-0,5 forstyrrelser hver time i mindre næringsrike områder var tilstrekkelig til å øke dødeligheten (Goss-Custard *et al.* 2006).

Noen fuglearter kan tilvenne seg menneskelig ferdsel (Traut & Hostetler 2003; Lowry, Lill & Wong 2013). Med de fluktavstander som ble påvist hos stokkand og ærfugl i Sundet vinteren 2017, påvirkes disse to artene i svært liten grad av normal menneskelig ferdsel på dagens sti langs sentrumssida. Stokkendene og ærfuglene er i Sundet hele vinteren, og vil gradvis tilvenne seg menneskelig nærvær når menneskene har rolig og ikke skremmende oppførsel. Ærfuglene som krysset åpningen i Sjetéen eller søkte næring der kunne ha avstander fra et menneske helt ned mot 4 m uten å flykte. Det er derfor ikke lett å forutse sikkert om stokkand og ærfugl blir så mye skremt av at ferdselen kommer nærmere langs sentrumssida, da erfaringene rundt omkring i verden ikke er entydige for disse artene (Fox *et al.* 2015). Når det ble gjort forsøk med fluktavstand langs bilvegen på Nettet-siden av Sundet, på den siden av vegen som vender mot Sundet, så trakk fuglene seg unna.

Tidligere overnattet ærfuglene i Eidsbotn, også de som søkte næring i Sundet (Thingstad 1989; Husby 1997). Det har de sluttet med nå (Husby 2016), og undersøkelsene nå i 2017 viser at de forlot både Eidsbotn og Sundet og dro ut i Trondheimsfjorden. I mellomtiden er det gjennomført store utfyllinger langs Eidsbotn på Moan (Husby 1997), noe som har ført til kortere avstand fra den overnattingsplassen de brukte (Husby 1997) og inn mot land der det er menneskelig ferdsel langs strandlinja. Siden 1996 har ærfuglene også sluttet å bruke Eidsbotn til myteplass vår og sommer. Vi vet at slike myteplasser ligger i god avstand fra menneskelig ferdsel, og der det er en stor vannflate der det er mulig å svømme vekk fra en eventuell forstyrrelse. Det er hannene som samles på slike myteplasser, og de feller så mye av vingefjærene at det mister flygeevidnen i 3-4 uker. I denne perioden er fluktavstanden spesielt stor, og enkeltobservasjoner i Eidsbotn i disse årene viste at hele flokken kunne flykte på 4-500 m avstand selv om jeg gikk på offentlig veg og ikke gikk langs fjæra.

Jeg skisserer og diskuterer her tre alternative plasseringer og utforminger av gang- og sykkelvegen, og kommenterer sannsynlige effekter på fuglene:

Alternativ 1: Gang- og sykkelvegen er nærmest sentrum, og vegbanen blir da mellom denne og Sundet.

Det minst forstyrrende på fuglene vil være å bygge gang- og sykkelvegen nærmest sentrum, og så ha bilvegen nærmest Sundet. Biltrafikk forstyrrer mindre enn gående mennesker, spesielt der bilene ikke har mulighet til å stoppe slik det vil bli her. Det er mulig å bygge gang- og sykkelvegen litt høyere slik at de som beveger seg der vil ha god utsikt utover Sundet, men at de da er så langt unna fuglene at forstyrrelsene ikke blir større enn de er i dag. Denne plasseringen anbefales, men de to andre alternativene vil trolig ha svært liten negativ effekt på fuglelivet i Sundet selv om gang- og sykkelvegen her er nærmere fuglene.

Alternativ 2: Gang- og sykkelveg nærmest Sundet.

Hvis vegen legges nærmest sentrum, og ny gang- og sykkelveg helt ut mot Sundet (Figur 2), vil forstyrrelsene på fuglene bli litt sterkere enn i dag. Mennesker kommer da nærmere fuglene og de blir mer eksponert enn tidligere. Denne løsningen ønskes av Levanger kommune (Figur 2 og 3). Fordelen for brukerne blir bedre utsikt til Sundet og fuglene der.

Alternativ 3: Gang- og sykkelveg nærmest Sundet, og med rasteplass og benk

I svært mange bynære områder er det anlagt gang- og sykkelveg nært vannspeilet, og med benker der det er mulig å slappe av og se på f. eks. fuglene. Det er vanlig at mennesker mater fuglene på slike steder. For svært mange fuglearter er dette en dårlig løsning, men i enkelte områder kan det forsvares.

Hvis en slik rasteplass anlegges i tilknytning til gang- og sykkelvegen ved Sundet på/ved den lille tangen lengst vest i sone 1 (Figur 5), vil det medføre svært lite forstyrrelse av ærfugl. Det var heller ikke mange stokkender der vinteren 2017. Hvis folk i Levanger oppmuntres til å mate fugl her, er det stor sjanse for at stokkand, gråmåke og kråkefugler kommer helt inntil om vinteren. Utover våren vil det også komme hettemåke og fiskemåke, to arter som vet å benytte seg av menneskelig foring. En slik rasteplass bør ikke bygges andre steder ved undersøkelsesområdet for denne rapporten ettersom det vil kunne forstyrre ærfuglene.

Denne rasteplassen kan bygges i Sundet selv om området er attraktivt for overvintrende fugler. Disse fuglene er i området flere måneder og vil derfor med stor sannsynlighet tilvenne seg den menneskelige ferdsele. En slik løsning frarådes for områder der fugler er innom i kortere perioder på trekk vår og høst, eller ved hekkplasser som er sårbare for menneskelige forstyrrelser.



Stokkender kan bli temmelig fortrolige med mennesker der de mates (foto fra Internett).



Ingen av de tre alternative plasseringene av gang- og sykkelveg antas å ha særlig negativ effekt på fuglelivet i Sundet, men plassering av en eventuell rasteplass er viktig slik at ikke denne ærfuglhannen og de andre rødlistede ærfuglene blir unødig forstyrret.

8.3. Tiltak for fugl

Det kan være mulig å få storkand til å hekke langs Sundet hvis det plantes tette rosenbusker som gir beskyttelse. Det kan eventuelt forsøkes i området ved brufoten til den gamle Sundbrua på Nessetsida (øst i sone 4, se Figur 5). Ærfugl foretrekker øyer og holmer som hekkeplass, så det er mindre sjanse for at den vil hekke her selv om det ikke kan utelukkes.

Det anbefales at det gjennomføres noen registreringer av fugl i Sundet etter samme metodikk som i denne undersøkelsen hvis alternativ 2 eller 3 for gang- og sykkelveg blir bygd. Dette er for å være sikker på at denne utbygginga ikke har påvirket fuglenes antall og områdebruk slik som antatt i denne undersøkelsen.



Polarmåken er en forholdsvis sjelden vintergjest fra polare strøk. Den ble registrert i Sundet vinteren 2017.



Det er vanlig med noen gråmåker i Sundet gjennom hele vinteren, der de prøver å stjele mat som ærfuglene har fanget. Dette kalles for kleptoparasittisme.

9. Litteratur

- BirdLifeInternational (2017) European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Cantin, M., Bedard, J. & Milne, H. (1974) The food and feeding of common eiders in the St. Lawrence estuary in summer. *Canadian Journal of Zoology*, **52**, 319-334.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1977) *The birds of the Western Palearctic. Vol. 1: Ostrich-Ducks*. Oxford University Press, Oxford, London, New York.
- Dunthorn, A.A. (1971) The predation of cultivated mussels by eiders. *Bird Study*, **18**, 107-112.
- Follestad, A., Gjershaug, J.O. & Stokke, B.G. (2016) Ferdselsrelaterte forstyrrelser på fugl i Jærstrendene landskapsvernområde. *NINA Rapport 1243*, pp. 112.
- Follestad, A., Larsen, B.H. & Nygård, T. (1986) Sjøfugleundersøkelser langs kysten av Sør- og Nord-Trøndelag og sørlige deler av Nordland 1983-1986. *Viltrapport 41*, pp. 106.
- Fox, A.D., Jónsson, J.E., Aarvak, T., Bregnballe, T., Christensen, T.K., Clausen, K.K., Clausen, P., Dalby, L., Holm, T.E., Pavón-Jordan, D., Laursen, K., Lehikoinen, A., Lorentsen, S.-H., Møller, A.P., Nordström, M., Öst, M., Söderquist, P. & Therkildsen, O.R. (2015) Current and potential threats to Nordic duck populations — a horizon scanning exercise. *Annales Zoologici Fennici*, **52**, 193-220.
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (1994) *Norsk Fugleatlas*. NOF, Klæbu.
- Goss-Custard, J.D., Triplet, P., Sueur, F. & West, A.D. (2006) Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. *Biological Conservation*, **127**, 88-97.
- Gunnarsson, G., Elmberg, J., Poysa, H., Nummi, P., Sjöberg, K., Dessborn, L. & Arzel, C. (2013) Density dependence in ducks: a review of the evidence. *European Journal of Wildlife Research*, **59**, 305-321.
- Haldås, S. (1997) *50 år blant fugler*. Eget Forlag.

- Husby, M. (1997) Ornitologisk rapport med forslag til forvaltningstiltak for Eidsbotn fuglefredningsområde i Levanger kommune. *Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvern avdelingen. Rapport nr 1-1997.*, pp. 65.
- Husby, M. (2013) Økt menneskelig ferdsel på Langøra Nord: konsekvenser for flysikkerheten ved Trondheim lufthavn, Værnes. *HiNT Utredning nr 146*, pp. 29.
- Husby, M. (2016) Planlagte tiltak for menneskelig aktivitet i Eidsbotn, og effekter på fugl. pp. 25. Nord universitet. Utredning nr. 1, Bodø.
- Husby, M. (In press (2017)) Traffic influence roadside bird abundance and behaviour. *Acta Ornithologica*.
- Husby, M. & Lorentsen, S.-H. (2000) Sjøfugl i fjordbassenget. In Sakshaug, E. *Trondheimsfjorden. Tapir Forlag.*, 185-199.
- Husby, M. & Reinsborg, T. (2015) Ornitologisk rapport for Eidsbotn og Levangersundet, med bestandsendringer fra 1996 til 2015. *HiNT Utredning nr 179*, pp. 26.
- Kålås, J.A., Gjershaug, J.O., Husby, M., Lifjeld, J.T., Lislevand, T., Strann, K.-B. & Strøm, H. (2010) Fugler Aves. *Norsk rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for Species*, pp. 419-429. Artsdatabanken.
- Kålås, J.A., Lislevand, T., Gjershaug, J.O., Strann, K.B., Husby, M., Dale, S. & Strøm, H. (2015) Norsk rødliste for fugl 2015 (Norge og Svalbard). (eds S. Henriksen & O. Hilmo), pp. 67-70. Artsdatabanken.
- Lowry, H., Lill, A. & Wong, B.B.M. (2013) Behavioural responses of wildlife to urban environments. *Biological Reviews*, **88**, 537-549.
- Moksnes, A. & Thingstad, P.G. (1980) Ærfugltrekket, *Somateria mollissima*, østover fra Trondheimsfjorden. *Vår Fuglefauna*, **3**, 84-96.
- Player, P.V. (1971) Food and feeding habits of the common eider of Seafield, Edinburgh, in winter. *Wildlife*, **19**, 108-116.
- Røv, N. (1984) Sjøfuglprosjektet 1979-1984. *Viltrapport 35*, pp. 109.
- Shimmings, P. & Øien, I.J. (2015) Bestandsestimater for norske hekkefugler. *NOF-rapport 2015-2*, pp. 268.
- Spjøtvoll, Ø. (1977) Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangesundet og Alfnestjøera, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. *Det norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1977-8*, pp. 41.
- Thingstad, P.G. (1989) Konsekvenser for marint tilknyttede fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet. pp. 21. Universitetet i Trondheim. Vitenskapsmuseet. Nootat fra Zoologisk avdeling: 1989:3.
- Thingstad, P.G., Frengen, O. & Husby, M. (2000) Tautra, et Ramsar-område under press. *Trondheimsfjorden* (ed. E. Sakshaug), pp. 206-215. Tapir Forlag.
- Traut, A.H. & Hostetler, M.E. (2003) Urban lakes and waterbirds: Effects of development on avian behavior. *Waterbirds*, **26**, 290-302.