

Magne Husby og Per Gustav Thingstad

E6 Trondheim – Stjørdal, parsell Værnes – Kvithammer: Umiddelbare effekter på vann- fugl av ny E6 trasé og flytting av Halsøens strandsone





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Zoologisk notat 2011-6

**E6 Trondheim – Stjørdal, parsell Værnes –
Kvithammer: Umiddelbare effekter på vannfugl
av ny E6 trasé og flytting av Halsøens strand-
sone**

Magne Husby og Per Gustav Thingstad

Trondheim, oktober 2011

Dette notatet refereres som: Husby, M. & Thingstad, P.G. 2011. E6 Trondheim – Stjørdal, parsell Værnes – Kvithammer: Umiddelbare effekter på vannfugl av ny E6 trasé og flytting av Halsøens strandsone. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2011, 5: 1-30.

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
Telefaks: 73 59 22 95
e-mail: post@vm.ntnu.no

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologiske-notater>

Forsidefoto: Rastende gjess ved Halsøen 14.9.2010. Foto: Per Gustav Thingstad

ISBN 978-82-7126-930-2
ISSN 1504-503X

SAMMENDRAG

Ny tofelts veg bygges på E6 mellom flystripa på Værnes og Statoils anlegg lengre nord. Den nye vegen blir lagt ut i strandsonen til Halsøen, som er et rikt fugleområde. For å bøte på skadene som vil følge av et slikt anlegg, er det forsøkt konstruert en ny strandsone utenfor vegfyllinga. Dette er gjort ved at en har flyttet de opprinnelige løsmassene i fjæresonen slik at den reetablerte soneringen skal være mest mulig likt den gamle. For å undersøke effekter på de forekommende vannfuglartene av dette pilottiltaket, er det gjennomført ukentlige tellinger i 2010. Antall registrerte fugl innenfor hver av de 4 benyttete sonene innenfor lokaliteten sammenlignes med tilsvarende gjennomførte kontrolltellingene fra perioden 1994-2000. Fuglenes sonetilhørighet ble ikke registrert første år (i 1994), slik at vi har kun totalantall fra dette året.

I anleggssesongen 2010 økte antall registrerte individ hos noen arter og artsgrupper, mens andre har avtatt sammenlignet med kontrolltellingene i tidsrommet 1994-2000. Det finnes naturlige forklaringer på endringene for noen av artene. Tydelige endringer i artsgrupper som ikke kan forklares med generell bestandsendring, er færre vadere og flere måkefugler. Resultatet for vaderne skyldes at vipa omtrent har forsvunnet etter å ha vært en karakterart i kontrollperioden. Samtidig har antall registreringer av strandsnipe og storspove økt, men disse artene er fåtallige og har liten innvirkning på totalantallet vadere. Flere hettemåker og fiskemåker bidro til flere måkefugler.

Måkefugler var den gruppen som hadde tydeligst endring i forhold til hvilke deler av Halsøen de brukte i 2010 sammenlignet med tidsrommet 1995-2000. Andelen måkefugler i sonen nærmest ny E6 var avtagende utover sesongen, og denne sonen endte opp med en lavere totalandel gjennom året i 2010 enn i noen av de andre årene. Forstyrrelse fra vegarbeidet kan være årsaken til dette.

Tellingene i 2010 var under anleggsfasen. Noen effekter i 2010 kan derfor skyldes forstyrrelser fra anleggsaktiviteten, mens andre effekter kan være en konsekvens av endret næringstilgang på grunn av flytting av strandsonen. Når anlegget er ferdig og vegen er tatt i bruk til vanlig trafikk, får vi den situasjonen det er viktigst å måle effekten av. Tellingene som er planlagt i 2014 er derfor helt nødvendige for å gi nærmere innsikt i den reelle effekten av ny E6 i Halsøen.

INNHold

SAMMENDRAG

FORORD.....	7
1 INNLEDNING	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE, INNGREP OG METODIKK	9
2.1 Områdebeskrivelse og inngrep.....	9
3 RESULTATER	14
3.1 Antall fugler	14
3.2 Fuglenes bruk av de ulike tellesonene.....	18
3.3 Rødlistete fuglearter	25
4 DISKUSJON	27
5 LITTERATUR	30

FORORD

I forbindelse med arbeidet med den nye E6-parsellen Værnes-Kvithammer ble veien på strekningen nord for flystripa og opp til Statoil lagt ut i strandsonen i Halsøen, en sone som innehar en stor verdi som raste- og overvintringsområde for vannfugl. NTNU Vitenskapsmuseet ved Eli Fremstad (botanikk) og Per Gustav Thingstad (zoologi) ble kontaktet av Statens vegvesen og Multiconsult for å bistå ved utarbeidelsen av en formingsveileder i forkant av dette veiprojektet. Under punktet naturmiljø i denne veilederen er det beskrevet som en klar målsetning at fugleartene i området ikke skal bli nevneverdig skadelidende. Det er derfor gjennomført kompenserende tiltak, noe som primært innebærer en reetablering av strandsonen; eller mer presist så er det gjort forsøk på å gjenskape en naturlig strandlinje utenfor vegfylkinga. Dette er å betrakte som et pilotprosjekt i Norge. Uten dette tiltaket ville den nye traséen langt på vei ha ødelagt området funksjon som et betydelig tilholdssted for vannfugl.

Ifølge formingsveilederen skal det gjennomføres etterundersøkelser som skal vurdere effektene av dette pilottiltaket ett og fem år etter anlegg. Resultatene fra disse undersøkelsene vil også ha overføringsverdi til andre lignende veiprojekter. Omfang og utførelse skulle skje i samråd med regionale miljøvernmyndigheter. Dette ble avklart på et møte hos Statens vegvesen på Stjørdal den 26.11.2009. Det ble her diskutert tre deltema; erosjon, botanikk og ornitologi.

NTNU Vitenskapsmuseet fikk hovedansvaret for å utføre deltemaene botanikk og ornitologi; men under forutsetning av at HiNT og det lokale ornitologiske miljøet på Stjørdal involveres i fugleundersøkelsene; og videre at det foreliggende datagrunnlaget fra tellinger i 1994-2000 som Magne Husby, HiNT, sitter inne med, innarbeides som et referansemateriale til denne etterundersøkelsen. Effekten av inngrepet måles ved at alle fugler i Halsøen er talt opp ukentlig i 2010, og at resultatene sammenlignes med referansematerialet. En får dermed innsikt i hvordan en tidlig fase i anleggsarbeidet påvirker fuglelivet. Resultatene fra denne tidlige fasen rapporteres i dette statusnotatet. Det skal også gjennomføres tellinger i 2014 etter at veganlegget er ferdig og tatt i bruk. Resultatene skal her innarbeides i en endelig hovedrapport fra prosjektet, som skal utgis av Statens vegvesen.

Tellingene er gjennomført av Magne Husby, Bård Nyberg, Per Inge Værnesbranden og Tom Roger Østerås alle årene, og etter samme metodikk. Oppdragsgiver er Statens vegvesen.

1 INNLEDNING

Halsøen framstår i dag som en avskjermet, grunn marin våtmarkslokalitet med forbindelse til den utenforliggende fjorden via et smalt sund i nordvest. Denne lokaliteten representerer et godt egnet tilholdssted for mange vannfuglarter, spesielt for vadere på trekk og for gressender, der stokkand er den dominerende arten. Totalt er hele 175 fuglearter blitt registrert i og ved dette våtmarksområdet (Husby & Rindal 2009, Husby & Værnesbranden 2009). Av disse er 90 arter karakterisert som vannfugler, mens bare 21 arter er påvist hekkende og ytterligere 25 arter sannsynligvis hekker her. Mange av de observerte artene er rødlistete, og til dels store antall viser at Halsøen er viktig rasteområde for disse artene. Dette gjelder blant annet for vipe som er registrert med mer enn 500 individer (Thingstad & Husby 1995).

Det foreligger også botaniske undersøkelser fra Halsøen, og påvirkningene av veganlegget på de botaniske forholdene ble undersøkt i 2010 (Fremstad 2010). En rødlistet sivaksart ble funnet i søndre del av utbyggingsområdet. Det er også observert rødlistete virvelløse dyr i Halsøen (Husby & Rindal 2009).

Da det først på 1990-tallet dukket opp planer for opprusting av E6 på denne strekningen, ble det klart at presset på de resterende våtmarkslokalitetene ved utoaset av Stjørdalselva ville bli uakseptabelt stort sett ut fra en målsetning om å ivareta det naturlige arts mangfoldet i området. Spesielt Halsøens store betydning for vannfugl ble fokusert, da en utfylling ut i dette området ville medføre et for lite restareal til at en funksjonell strandsone for vannfugl under trekk- og overvintring kunne bli opprettholdt (Thingstad & Husby 1995).

Det er kjent at veier påvirker terrestriske og akvatiske økosystemer på forskjellige måter; blant annet ved tap av habitat, økt dødelighet, endringer i fysisk og kjemisk miljø og ulike former for forstyrrelse som fører til atferdsendringer (Trombulak & Frissell 2000). Dette var også aktuelle problemstillinger når ny E6 skulle bygges langs strandlinja i Halsøen. Spesielt mye egnet areal for beitende og rastende vadere og ender ville gå tapt, med den forventete konsekvensen at antall individer som oppholder seg her blir sterkt redusert, og at Halsøen som helhet ville bli mindre attraktiv for vannfugl. For å redusere skadene på den berørte strandsonen, har Statens vegvesen, på grunnlag av en utarbeidet veileder (Statens vegvesen 2008), i løpet av 2009 flyttet løsmasser i et bredt belte langs stranda, og ved hjelp av disse reetablert en ny tilsvarende strandsonering som den opprinnelige lengre ut i mot vatnet utenfor den nye vegfyllinga. Det er derfor av stor interesse å se om dette tiltaket vil ha den ønskete effekt på fuglenes tilhold i området på tross av den nye traséen for E6. De ettersporebare direkte effektene på fuglelivet av tiltaket presenteres i dette notatet.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE, INNGREP OG METODIKK

2.1 Områdebeskrivelse og inngrep

Halsøen utgjør det gamle utløpet av Stjørdalselva (Figur 1) før elveløpet ble lagt om i forbindelse med bygging av flyplass på Værnes 1957 (Foss 1994). I dag er det sterkt påvirket av utbyggingene av Værnes lufthavn, industri og E6. Det nye veganlegget i tilknytning til E6, som vi undersøker effekten av, ligger langs østsiden av det resterende våtmarksområdet nord for flystripa på Værnes til Statoils anlegg (se Statens vegvesen 2008 for nærmere detaljer).

Før anleggsarbeidet utgjorde vannarealet i Halsøen 426 da ved fjære sjø. Større fjære- og mudderarealer blottlegges under fjære sjø, og fjærearealet utgjorde 120 da. Det er 4,7 km strandlinje i Halsøen, hvorav 3,0 km var naturlig og 1,7 km var steinfylling (Husby 2000).

Det må presiseres at området fortsatt var i en anleggsfase under registreringsarbeidet i 2010. Den nye strandsonen var reetablert i nord, mens deler av den gamle strandsonen fortsatt var intakt inn mot flystripa i sør. Dessuten medførte anleggsaktiviteten med maskiner og masse-transport forstyrrelser i området. Dette notatet gir derfor ingen konklusjon i forhold til hvordan et ferdigbygd veganlegg vil påvirke fuglelivet i Halsøen, men kun en beskrivelse av hvordan fuglelivet i anleggsperioden i 2010 ble påvirket i forhold til referanseårene 1994-2000.



Stokkendene på sin faste plass i fjæra i Halsøen 14.11.2008. Foto: Per Gustav Thingstad



Nordre del av strandflata før og etter flytting; det øverste bildet er tatt 20.4.2009 og det nederste 28.9.2010. Det er noe høyere vannstand på det siste situasjonsbildet. Foto: Per Gustav Thingstad

2.2 Metodikk

Tellingene av fugl er gjennomført fra ulike standplasser i Halsøen (Figur 1). Det er totaltelling av alle arter, men dette notatet tar kun for seg vannfugler. Hovedsakelig er flere arter med forholdsvis lik økologi slått sammen i grupper. Det er gruppene:

- Gjess
- Gressender
- Dykkender og fiskender
- Vadere
- Måker

Ved observasjoner av voksne fugler med unger, ble kun de voksne fuglene talt opp. Observasjoner av ungfugl utover høsten og som tilsynelatende ikke hadde tilknytning til voksne, ble regnet som enkeltindivider. Ved å summere antall fugl i hver uke oppnås et mål for hvor populært området er for hver art. 100 individ i området i en uke gir etter denne metoden samme antall som om 10 individer i 10 uker.

I tillegg er det sett spesielt etter effekter av veganlegget på rødlistete fuglearter. Andre arter som ikke tilhører disse fem gruppene eller er rødlistet, var så fåtallig at de ikke behandles i dette notatet.

Eldre tellinger fra 1994 til 2000 sammenlignes med nye tellinger i 2010 etter at anleggsarbeidet hadde startet opp.

De eldre tellingene i Halsøen ble gjennomført i uke 15-23 og 28-41 i de seks årene 1994-1999. Dessuten ble det gjennomført en vintertelling uke 42-52 i 1999 og uke 1-14 i 2000. Med unntak av 1994 ble alle observasjoner fordelt i fire soner (Figur 1). Det betyr at det eldre datasettet vi skal sammenligne med har en telling i uke 1-14, seks år med data i uke 15-23 og 28-41, og ett år med data i uke 42-52. Dette er referansetellingene i forhold til tellingene etter at anleggsarbeidet startet opp og effekter undersøkt i 2010. I 2010 ble totaltelling delt i soner gjennomført i uke 1-23 og 28-52 (ettersom vi kom i gang med tellingene i uke 2, ble uke 1 i 2011 talt opp og inkludert i datasettet for 2010).

Tellingene er fortrinnsvis utført i helg, helst lørdag. Tidspunktene er tilpasset flo og fjære slik at det fortrinnsvis var halv - trekvart flo. Det betyr at det både var fjæreareal og vannareal i alle sonene slik at alle aktuelle fuglegrupper kunne velge sone fritt ut fra at de ulike naturtypene var tilgjengelig i alle soner. Kikkert og teleskop er brukt ved tellingene.

De fire tellesonene i Halsøen var som det framgår av Figur 1:

- E6 Øst, omfatter arealet øst for det trasealternativet som var lengst vest og lengst ut i vannmassene i planleggingsfasen av vegen. Ved de eldre tellingene satte Statens vegvesen opp stolper mellom denne sonen og E6 Vest slik at det skulle bli lettere å få angitt hvilke soner fuglene var i. Dette var ikke nødvendig i 2010 da vi hadde standplass ved linja i nord og siktet mot tunellinnslaget for ny E6 under rullebanen til Værnes flyplass.
- E6 Vest, omfatter arealene inn mot Langøra, dvs. vest for den omtalte siktelinja ovenfor, og fram til utløpssonen.
- Utløp, representerer det gamle elveutløpet av Stjørdalselva.

- Nord, omfattet utløpet av Gråelva nedenfor brua.

Det er notert hvordan isforholdene var under tellingene. Det kan ha medført noen små forskyvninger av fugl mellom sonene på vinterstid, men med den sterke saltvannspåvirkningen vi har i Halsøen er det ikke ofte det er mye is her. Vi har derfor ikke lagt vekt på isforholdene i dette notatet.

Dette notatet undersøker om det er endringer i antall fugler av de ulike grupper i Halsøen etter at anleggsarbeidet startet, og om de fordeler seg i de ulike sonene på en annen måte enn tidligere. Alle tellingene er brukt for å se på endringer i antall fugl for hver uke og gjennom året. Det er en god del variasjon i antall fugl fra uke til uke, og mellom år i samme uke. Grafisk er det derfor brukt medianverdien for alle tellingene der det foreligger data fra flere år. Bruk av median demper effekten av enkeltperioder med svært høye eller svært lave antall.

Alle tellinger er brukt for å se på fordelingen av fugl i ulike soner gjennom hele eller deler av året. Ved grafisk framstilling av fuglenes sonevalg hver uke, er det imidlertid ikke inkludert uker med færre enn ti fugler. Dette er gjort for å unngå at noen få fugler har svært stor prosentvis innvirkning på resultatet.



Den reetablerte strandsonen sett sørover mot flyplassen slik den framsto 28.9.2010. Foto: Per Gustav Thingstad



Figur 1. Oversikt over de fire tellesonene i vann- og fjæresonen i Halsøen (avmerket med røde linjer og navngitt med rød tekst), og de standplasser (stjerner) som oftest ble brukt under tellingene i 1994-2000 og i 2010.

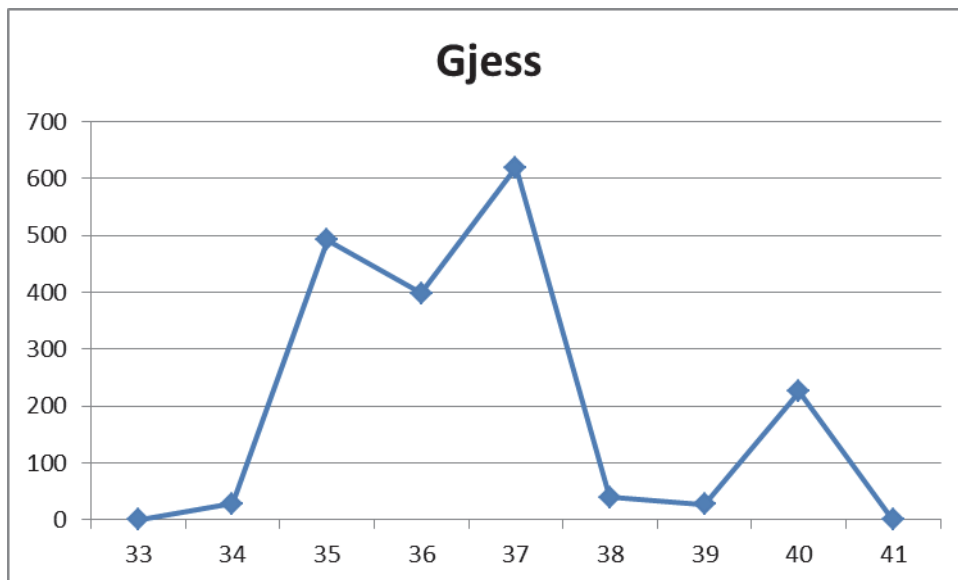
3 RESULTATER

3.1 Antall fugler

De fem aktuelle gruppene av vannfugl analyseres her hver for seg. Antall individer ved tellingene i 2010 sammenlignes med tilsvarende referansetellinger i tidsrommet 1994-2000.

Gjess

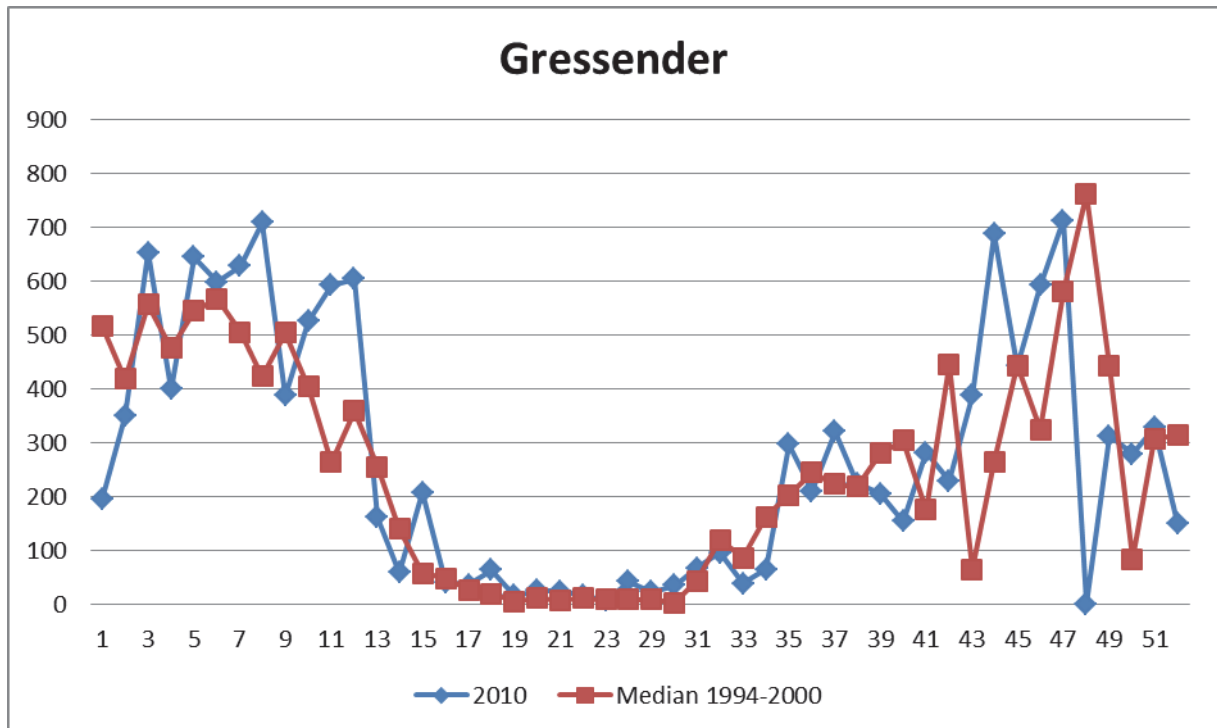
Dominerende gåseart i Halsøen var grågås og til dels kortnebbgås, samt et fåtall kanadagås og sædgås. Det var generelt svært få gjess i perioden 1994-2000, med unntak av uke 39-41 i 1995 der alle de fire nevnte artene ble observert med 79 individ som høyeste antall. Alle medianverdiene for perioden ble imidlertid null ettersom det ikke ble observert noen gjess de fleste årene. I 2010 var det forholdsvis store antall grågås og kortnebbgås i uke 34-40 med over 600 individ i uke 37 som høyeste antall (Figur 2). Undersøkelsen viser derfor en stor økning i antall gjess i Halsøen i 2010 sammenlignet med 1994-2000.



Figur 2. Antall gjess observert i Halsøen i ukene 33-41 i 2010.

Gressender

Gressender var hovedsakelig artene stokkand, brunnakke og krikkand, men også sjeldnere arter som stjørtand, skjeand, snadderand og knekkand. Figur 3 viser at Halsøyen har størst betydning for gressender i forbindelse med trekket vår og høst. Noen av artene, spesielt stokkand, overvintrer tallrikt. Kurvene for perioden 1994-2000 har svært likt forløp og antall fugl som for 2010. Til sammen i alle de aktuelle 48 ukene ble det talt opp 12239 gressender i perioden 1994-2000 (summen av medianverdiene) og 13128 i 2010. Det er derfor ingen endring i antall gressender i Halsøyen i 2010 sammenlignet med tellingene for over ti år siden.



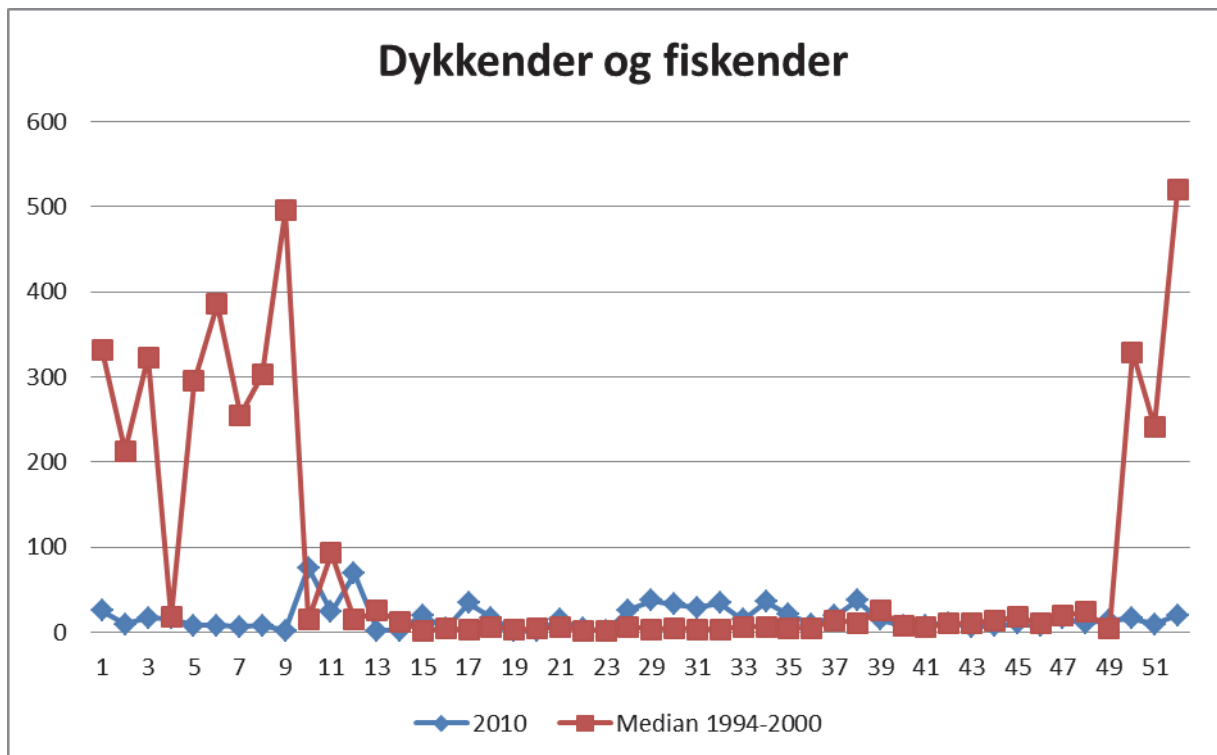
Figur 3. Antall gressender i Halsøyen før anleggsarbeidet med ny E6 startet (rød, median verdi for 1994-2000), og etter at anleggsarbeidet startet (blå, 2010). Førsteaksen angir ukenummer, og andreaksen antall individ.

Dykkender og fiskender

De dominerende dykkendene i Halsøen var ærfugl, kvinand og toppand, men det ble også registrert havelle og bergand under tellingene. Den vanligste fiskanda var siland, men det ble også registrert en del laksender. Figur 4 viser at det om vinteren var atskilling flere individ i Halsøen i 1994-2000 enn i 2010. Hele denne forskjellen skyldes at det var forholdsvis mye ærfugl som beitet og hvilte i området vinteren 1999-2000 som er eneste vintertelling fra tidligere. Ærfugl brukte ikke området ved tellingene i 2010.

Om sommeren var det gjennomgående noen flere individ i 2010 enn medianen for 1994-2000 viser. Spesielt var det stor forskjell i uke 10-12, og da med kvinand og toppand som dominerende arter. Uke 28-35 var det også flere individ i 2010, da med kvinand som dominerende art. I uke 17 var det både kvinand, toppand og siland som alle hadde åtte individ eller mer i 2010 som bidro til et høyere antall dykkender og fiskender da enn i perioden 1994-2000.

Det totale bildet for dykkender og fiskender er at ærfugl ikke brukte området under tellingene i 2010, og at spesielt kvinand, men også toppand og siland var litt mer tallrik i 2010 enn i perioden 1994-2000.

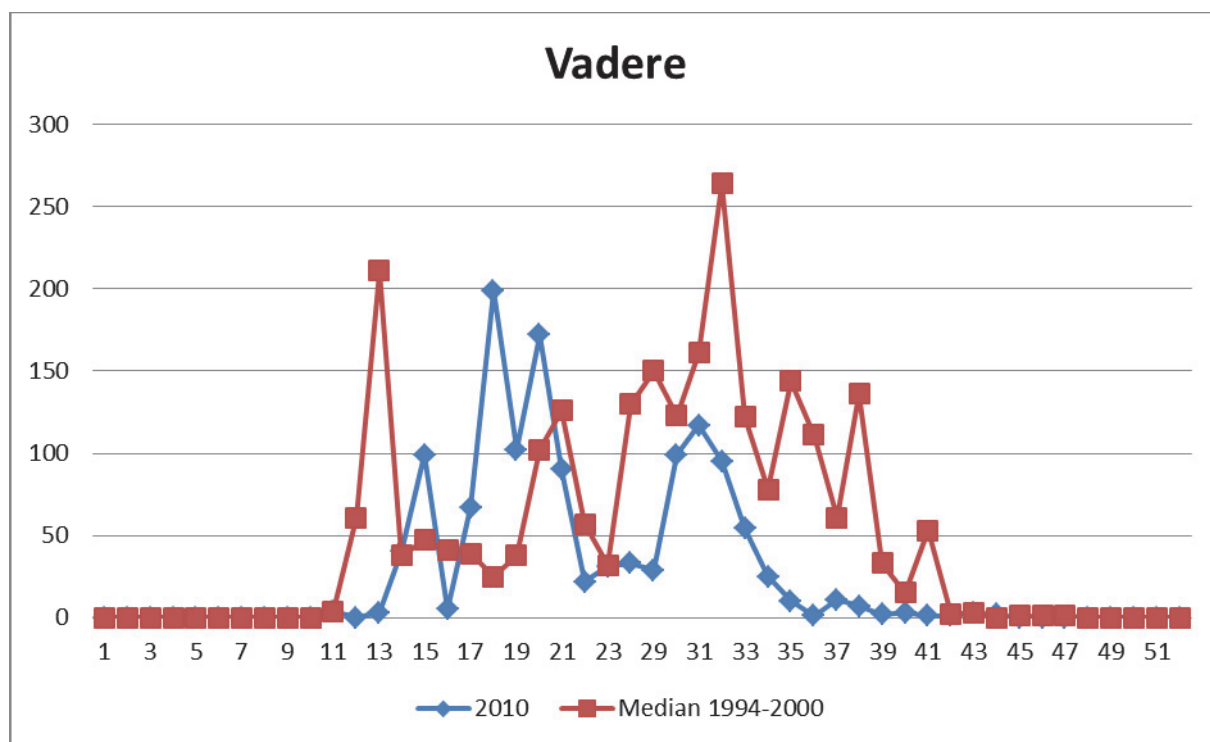


Figur 4. Antall dykkender og fiskender i Halsøen før anleggsarbeidet med ny E6 startet (rød, median verdi for 1994-2000), og etter at anleggsarbeidet startet (blå, 2010). Ærfugl er inkludert i grafen. Førsteaksen angir ukenummer, og andreaksen antall individ.

Vadere

Det er mange vaderarter som bruker Halsøen på vårtrekk og høsttrekk, mens de ikke er i området om vinteren (Figur 5). På vårtrekket er det registrert mange tjeld, vipe, rødstilk og til dels storspove, gluttsnipe og myrsnipe. De samme artene, med unntak av storspove, er også vanligst på høsten. Brushane er ofte forholdsvis tallrik på høsttrekket. Andre vaderarter registrert under tellingene i dette arbeidet er heilo, tundralo, sandlo, enkeltbekkasin, småspove, lappspove, svarthalespove, strandsnipe, polarsnipe, tundrasnipe, dvergsnipe, temmincksnipe, grønnstilk, sotsnipe, sandløper og styltesnipe.

Det er noen topper i antall vadere utover våren både i 2010, og i perioden 1994-1999. Utover høsten ligger kurven for 2010 hele tiden markert under medianverdiene for 1994-1999 (Figur 5). Totalt har vaderne som gruppe avtatt i antall.

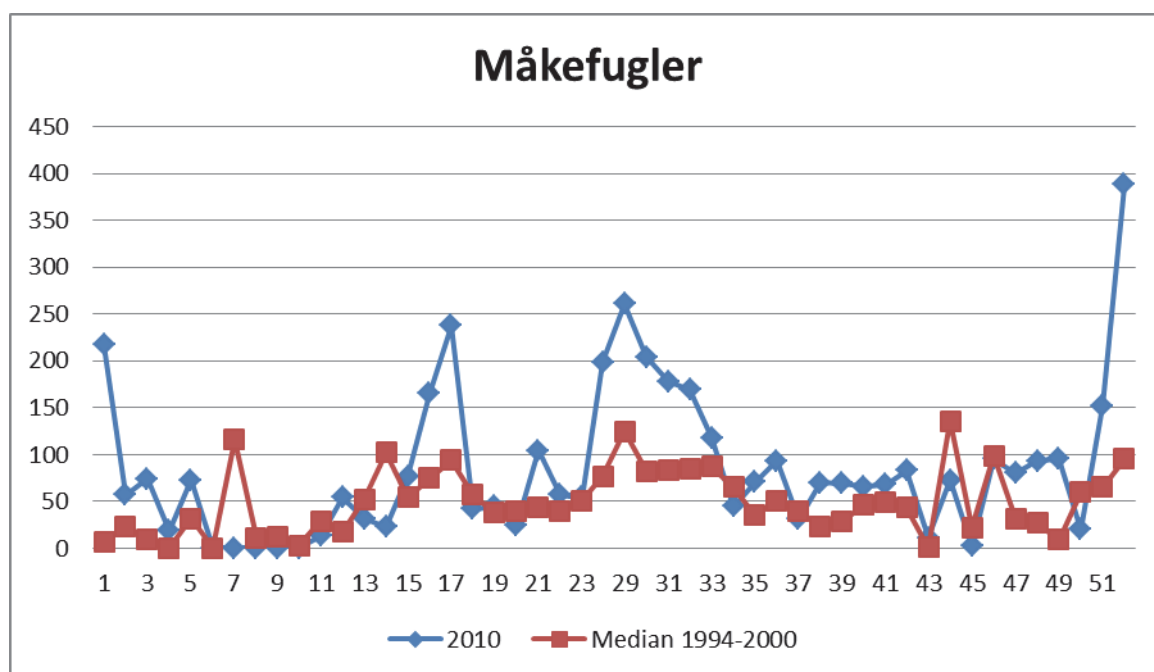


Figur 5. Antall vadere i Halsøen før anleggsarbeidet med ny E6 startet (rød, median verdi for 1994-2000), og etter at anleggsarbeidet startet (blå, 2010). Førsteaksen angir ukenummer, og andreaksen antall individ.

Måkefugler

Måkefugler observert under tellingene var tallrike arter som gråmåke, svartbak, hettemåke og fiskemåke, samt den mindre vanlige sildemåken. I tillegg observeres det en del makrellterne og rødnebbterne som begge tilhører måkefuglene. Det er gråmåke og svartbak som overvintrer, mens de andre måkefuglene i all hovedsak trekker vekk om vinteren.

Antall måkefugler varierer gjennom året i et uryddig mønster, med noen høye toppe i antall spredt utover (Figur 6). I 2010 var det tre perioder med svært høye antall i forhold til det mer vanlig, nemlig slutten av april, slutten av juli og begynnelsen av august, og ved årsskiftet (uke 1 er i 2011, se Metodekapittelet). Dette medfører at summen av antallene alle uker var 4094 i 2010 og 2372 for perioden 1994-2000 (summen av medianverdiene). Ved å se på summen av antall individ for hvert år i uke 15-41, så var resultatet for 2010 nesten dobbelt så mange individ som for årene 1994-2000 og median for disse årene. Det konkluderes med at antall måker var høyere i 2010 sammenlignet med årene 1994-2000.



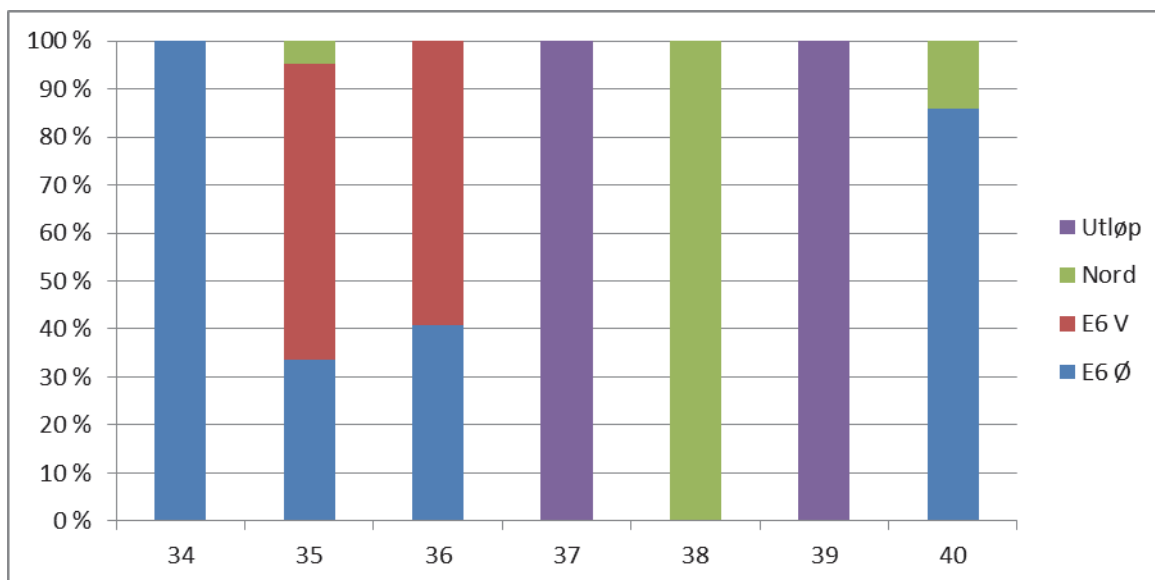
Figur 6. Antall måkefugler i Halsøen før anleggsarbeidet med ny E6 startet (rød, median verdi for 1994-2000), og etter at anleggsarbeidet startet (blå, 2010). Førsteaksen angir ukenummer, og andreaksen antall individ.

3.2 Fuglenes bruk av de ulike tellesonene

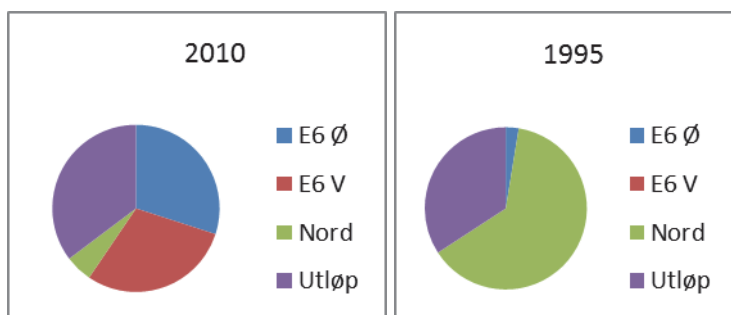
Her er det hovedsakelig sett på hvordan de ulike grupper med fugl har fordelt seg på hver av de fire delområdene i Halsøen (Figur 1). Det vurderes om det er blitt endringer i antall fugl i sone E6 Øst som er nærmest den nye E6 sammenlignet med E6 Vest som ligger forholdsvis nært, og områdene Nord og Utløp som ligger lengst unna ny E6. Summen av alle observasjoner alle ukenumre brukes for hvert år eller for flere år samlet, eller for enkelte grupper brukes også data for hver uke i enkelte år (da med minst 10 individ observert i aktuelt ukenummer).

Gjess

Ved nesten alle observasjoner av gjess i Halsøen var fuglene samlet i flokker (Figur 7). Også i uke 35 og 36 der de tilsynelatende var spredt i to områder, var de forholdsvis tett samlet i grensa mellom sonene. Det var svært mye gjess (Figur 2) de to ukene. Denne sosiale atferden til gjess gjør at vi ikke kan legge særlig vekt på at de fåtallige observasjonene fra 1995 fordeles seg annerledes i Halsøen enn observasjonene fra 2010 (Figur 8). Det er ingen ting som tyder på at gjessene er skremt vekk fra anleggsarbeidene ved ny E6.



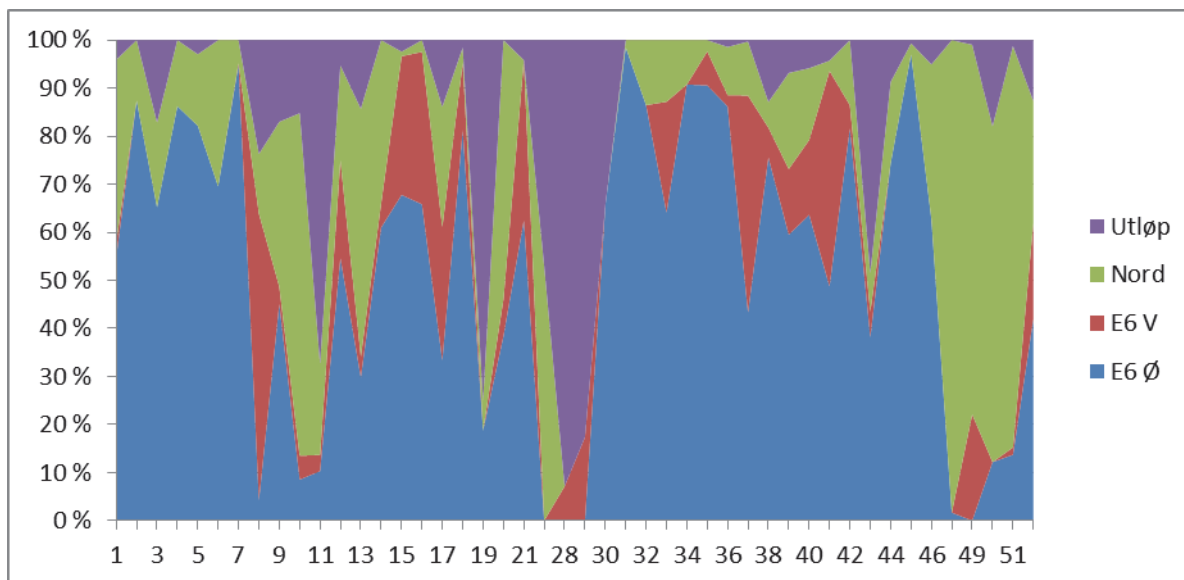
Figur 7. Ukentlig fordeling av antall gjess i ulike deler av Halsøen i 2010. Det er kun inkludert uker med minst ti observerte individer.



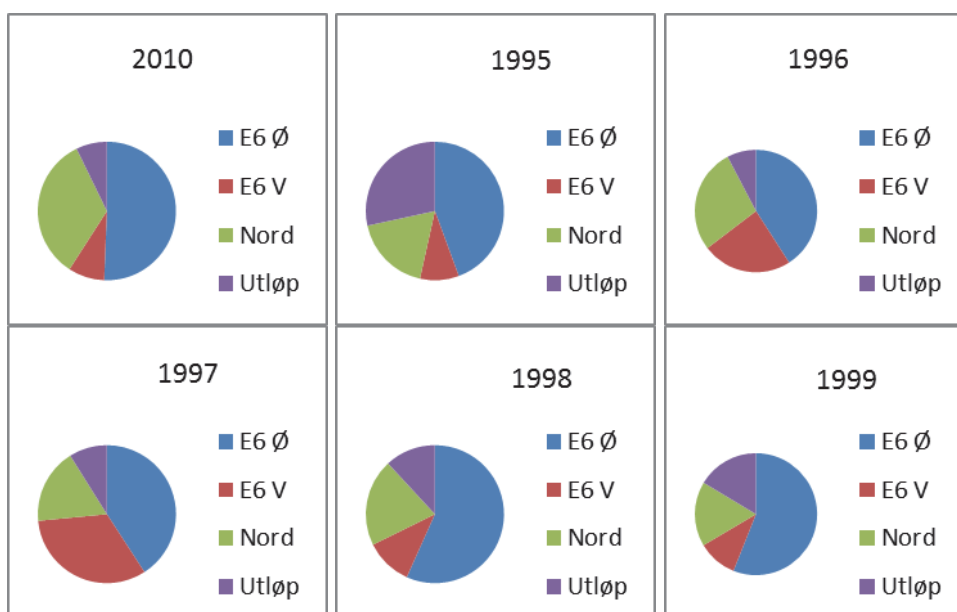
Figur 8. Fordelingen av antall gjess i ulike deler av Halsøen etter anleggsstart (2010), og før anleggsstart (1995-1999). Materialet er fra alle tellingene hvert av årene. Lite gjess i 1996 gjør at data fra dette året ikke er inkludert.

Gressender

Gressendene brukte sone E6 Øst i 2010, men ved de fleste tellingene var det også noen gressender i de andre sonene (Figur 9). Omtrent halvparten av alle individ ble i 2010 observert i sone E6 Øst, og det synes også å være omtrent gjennomsnittet for årene 1995-1999 (Figur 10). Anleggsarbeidet med ny E6 har altså ikke påvirket gressendenes fordeling i Halsøen.



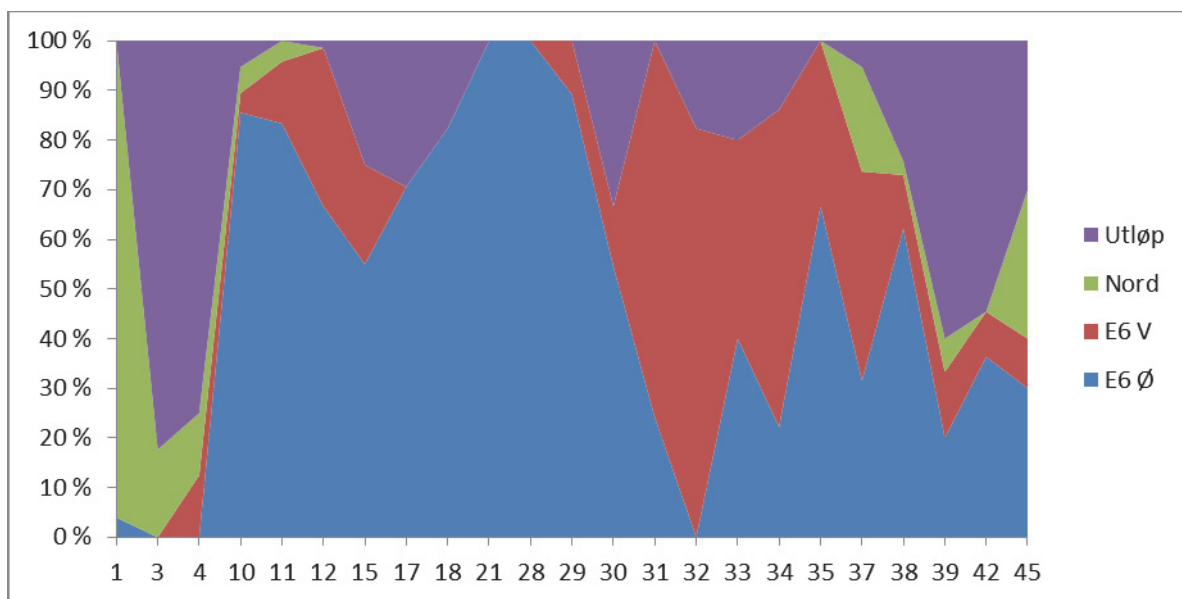
Figur 9. Ukentlig fordeling av antall gressender i ulike deler av Halsøen i 2010. Det er kun inkludert uker med minst 10 observasjoner.



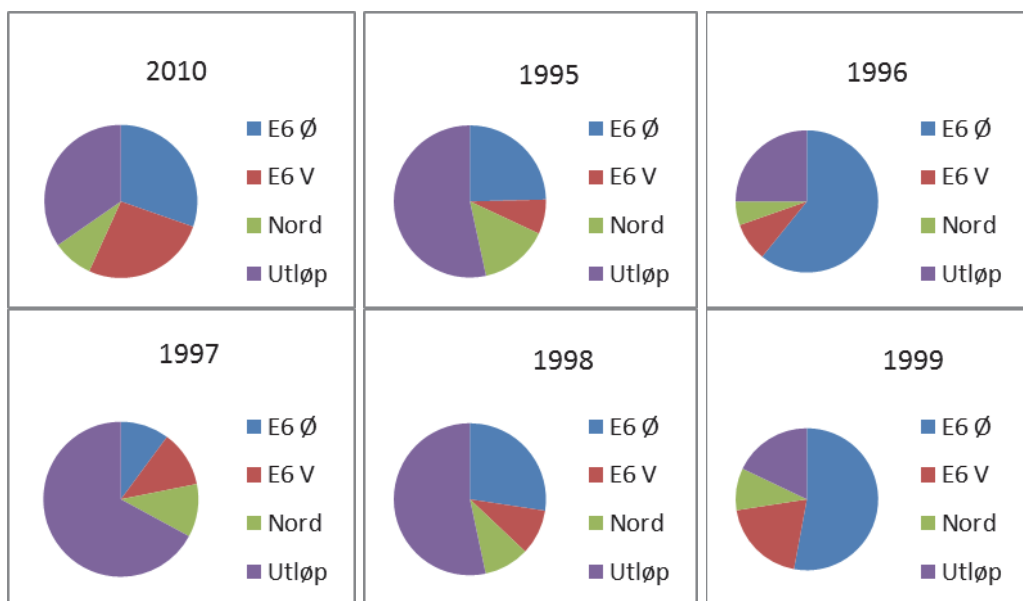
Figur 10. Fordelingen av antall gressender i ulike deler av Halsøen etter anleggsstart (2010), og før anleggsstart (1995-1999). Materialet er fra alle tellingene hvert av årene.

Dykkender og fiskender

Når det var ærfugl i Halsøen, ble de oftest observert i utløpet av det gamle elveleiet. Da var de vanligvis i flokk, men det var absolutt flest tellinger uten at det var noen i telleområdet. Ærfugl er derfor ikke inkludert i presentasjonen her av i hvilke soner dykkender og fiskender hadde tilhold. De andre dykkendene viste noe variasjon i sonevalg fra uke til uke i 2010, men vi ser at sonene E6 Øst og tildels E6 Vest var absolutt mest benyttet gjennom hele året (Figur 11). Dette har variert en del fra år til år, men vi ser av Figur 12 at det ikke er noe avvikende i 2010 i forhold til gjennomsnittet for årene 1995-1999.



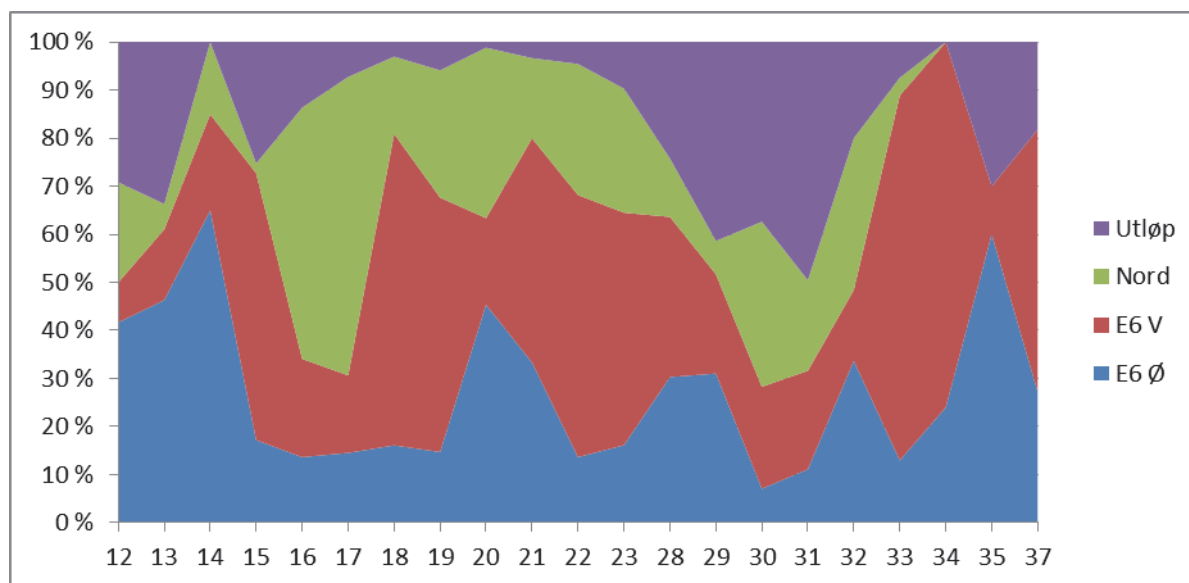
Figur 11. Ukentlig fordeling av antall dykkender og fiskender i ulike deler av Halsøen i 2010. Det er kun inkludert uker med minst 10 observasjoner. Ærfugl er ikke inkludert.



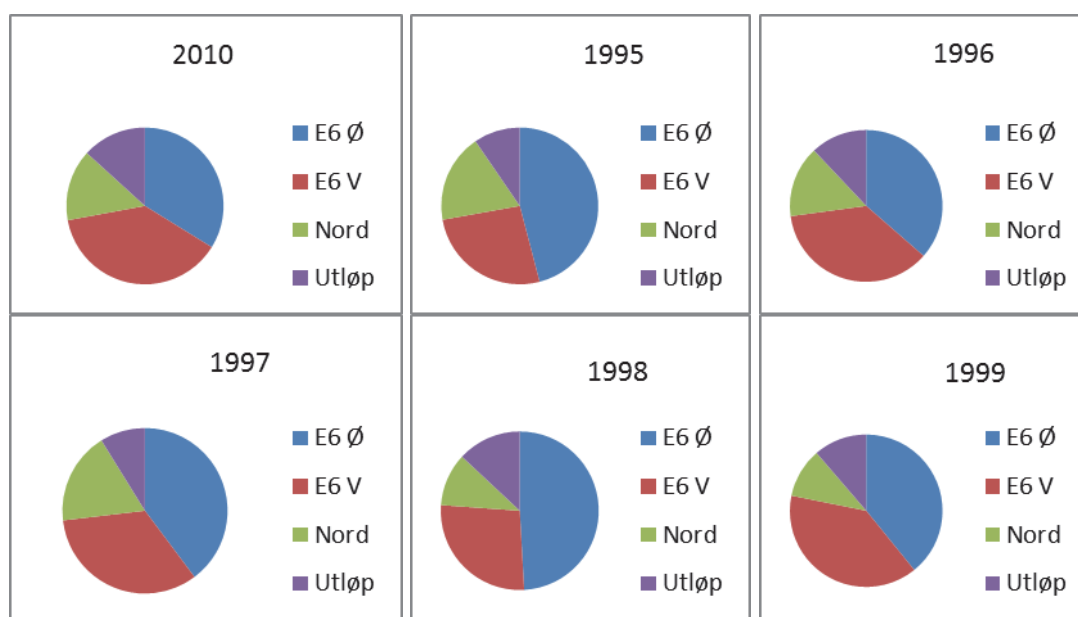
Figur 12. Fordelingen av antall dykkender og fiskender i ulike deler av Halsøen etter anleggsstart (2010), og før anleggsstart (1995-1999). Materialet er fra alle tellingene hvert av årene. Ærfugl er ikke inkludert.

Vadere

Vaderne synes å være gode indikatorer på om habitatkvaliteten blir redusert i forbindelse med ny E6, ettersom de sprer seg utover i Halsøen og bruker alle de fire sonene gjennom hele sesongen de er til stede (Figur 13). Det er også forholdsvis liten variasjon i fordelingen fra år til år, og spesielt summen av observasjonene i sonene E6 Øst og E6 Vest er nesten lik alle år (Figur 14). For 2010 var andelen i sone E6 Øst minst av alle de seks årene (Figur 14), men tre av de fem referanseårene var svært lik 2010. Det synes derfor som om vaderne bruker sonen nærmest anleggsaktiviteten i omtrent samme grad som tidligere, men at man må være spesielt observant på utviklingen for denne gruppa.



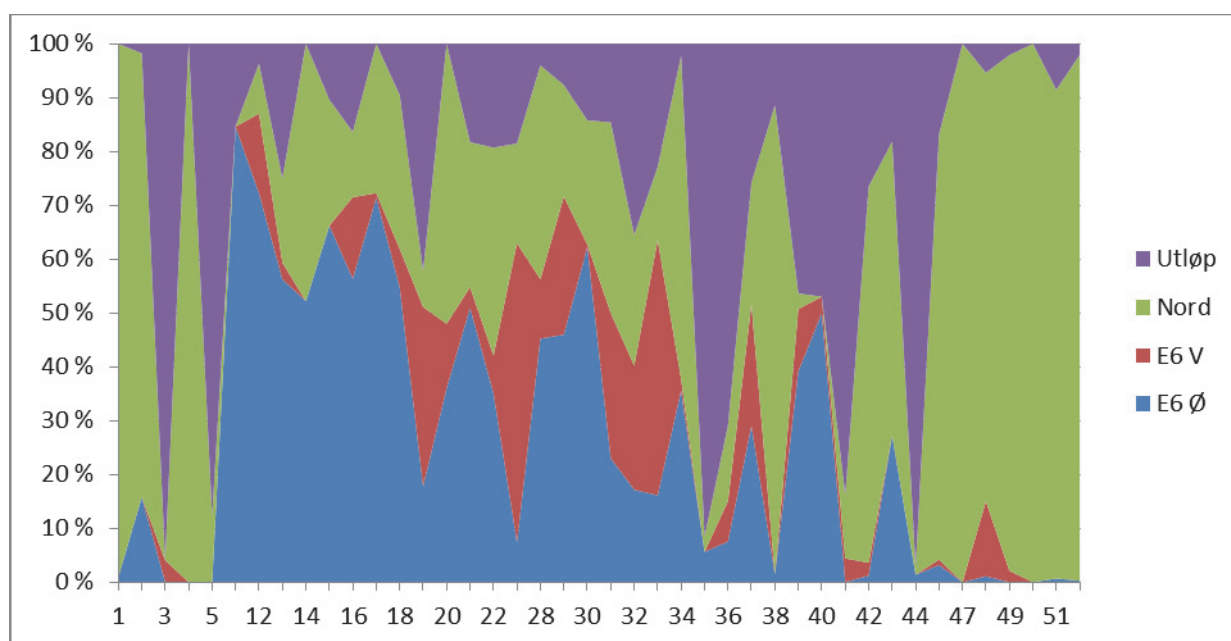
Figur 13. Ukentlig fordeling av antall vadere i ulike deler av Halsøen i 2010. Det er kun inkludert uker med minst 10 observasjoner.



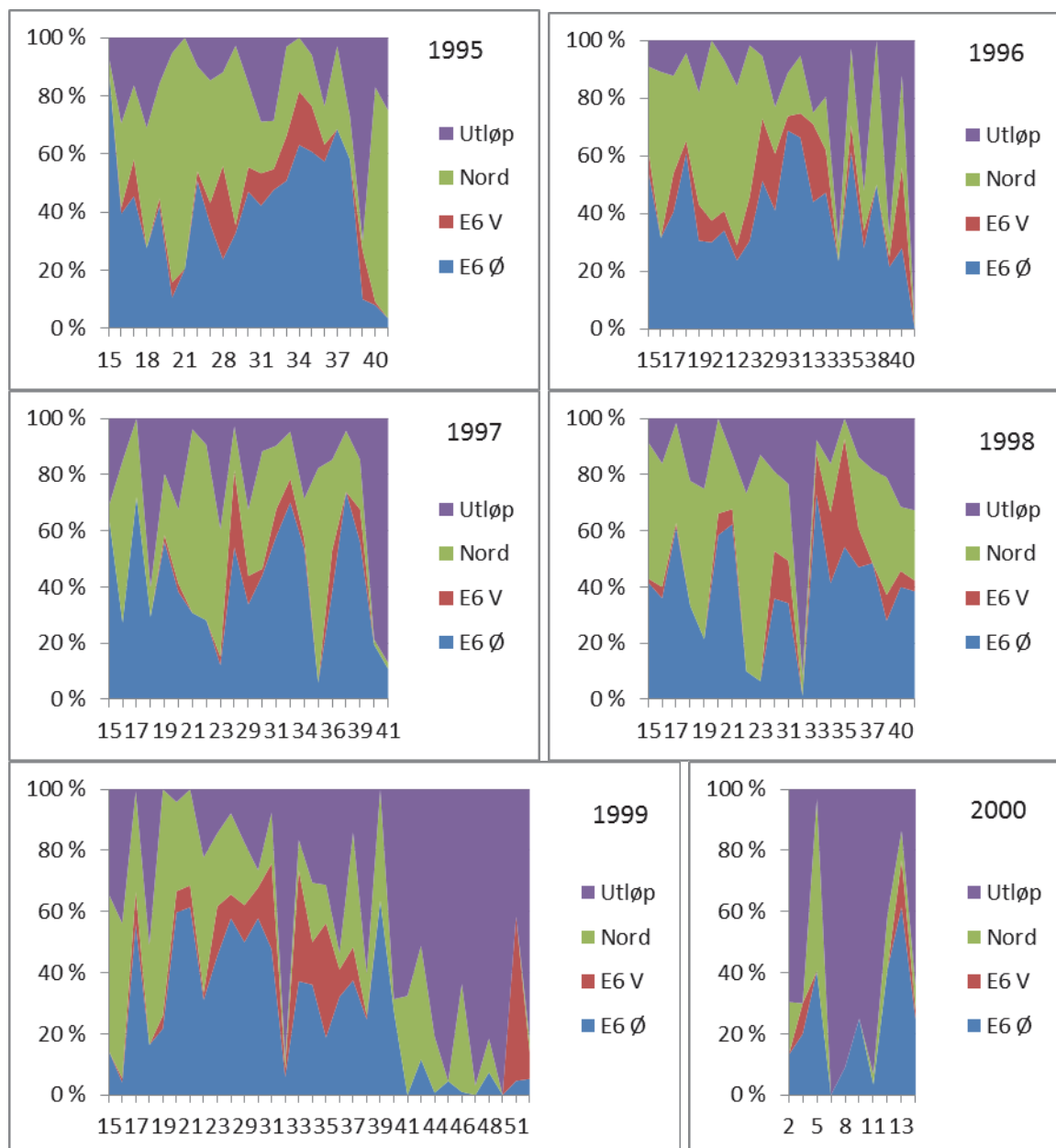
Figur 14. Fordelingen av antall vadere i ulike deler av Halsøen etter anleggsstart (2010), og før anleggsstart (1995-1999). Materialet er fra alle tellingene hvert av årene.

Måkefugler

Måkefuglene brukte sone E6 Øst i forholdsvis stor grad i begynnelsen av 2010, men gradvis mindre andel der utover sesongen til nesten ingenting på slutten av året (Figur 15). For å se om dette er et resultat av anleggsaktiviteten, eller om dette er et normalt forløp, er det også presentert tilsvarende kurve for årene 1995-1999 (Figur 16). For 2010 starter nedgangen tidlig på året og fortsetter gradvis til måkefuglene nesten ikke brukte sone E6 Øst (eller E6 Vest) etter uke 40. For årene 1995-1998 er det ingen slik trend gjennom sesongen, men rundt uke 40 synes det å være færre fugler i de to sonene nærmest E6 i tre av de fire årene. For 1999 er det igjen en svak nedadgående trend i andel fugler i sone E6 Øst utover sesongen, og svært lite fugl der etter uke 40. Det synes derfor å være et atferdstrekk hos måkefuglene samlet at gradvis færre har tilhold i sone E6 Øst utover sesongen og at de er der i svært liten grad etter uke 40. Det er viktig å være klar over at måkefuglene består av stormåkene gråmåke og svartbak som overvintrer og som vanligvis har tilhold ved utløpet, mens de trekkende artene som fiskemåke og hettemåke er vanligere i sone E6 Øst. Dette bidrar til å gi grafer som vi ser i Figur 16.

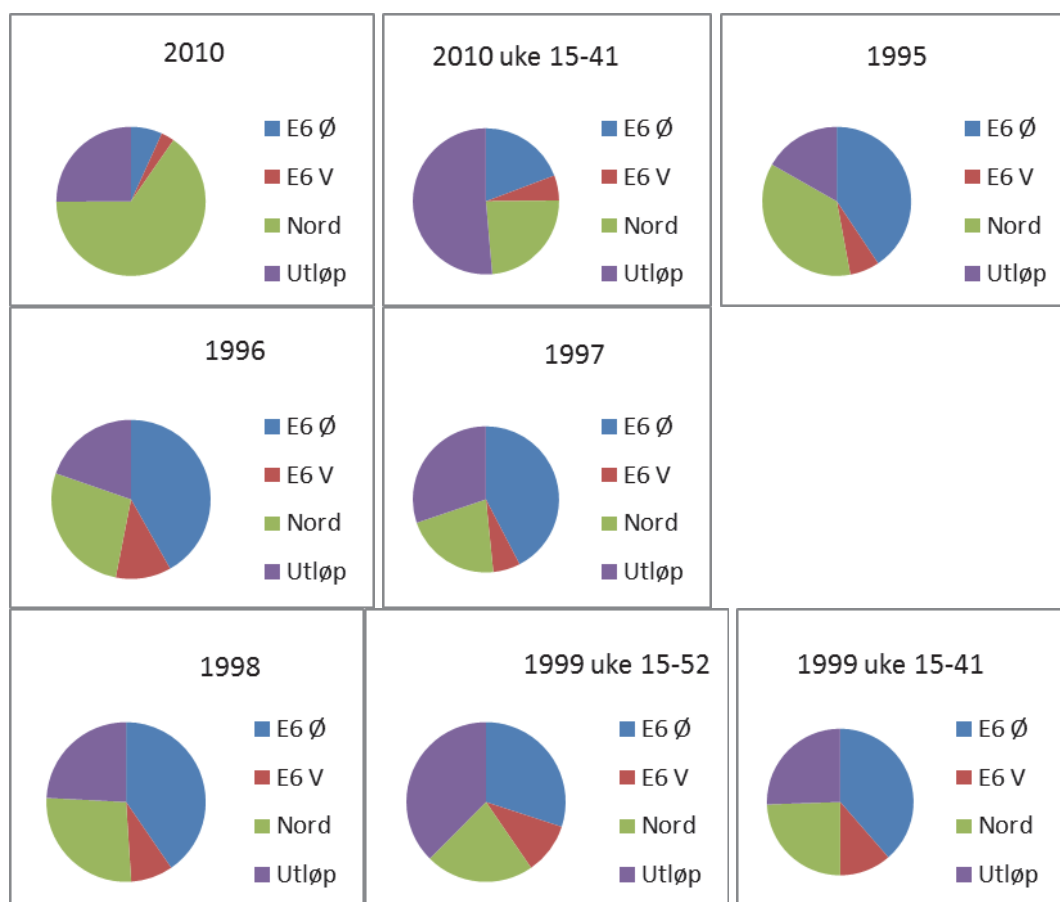


Figur 15. Ukentlig fordeling av antall måkefugler i ulike deler av Halsøen i 2010. Det er kun inkludert uker med minst 10 observasjoner.



Figur 16. Ukentlig fordeling av antall måkefugler i ulike deler av Halsøen i 1995-2000. Det er kun inkludert uker med minst 10 observasjoner.

Den gradvise nedgangen i andel måkefugler i sone E6 Øst utover sesongen i 2010 (Figur 15), medførte at den totale andelen av fugl i denne sonen var mindre da enn for de andre årene. Dette gjelder fortsatt selv om vi kun ser på uke 15-41 for alle årene (Figur 17). Det betyr at enkelte arter trekker ut av området ikke forklarer hele forskjellen mellom 2010 og de andre årene. Det konkluderes derfor med at måkene trakk vekk fra anleggsområdet ved ny E6 i 2010.



Figur 17. Fordelingen av antall måkefugler i ulike deler av Halsøen etter anleggsstart (hele 2010, og uke 15-41 i 2010), og før anleggsstart (uke 15-41 for 1995-1999 og dessuten uke 15-52 i 1999). Materialet er fra alle tellingene hvert av årene eller for de angitte ukene.

3.3 Rødlistete fuglearter

Rødlista kategoriserer artenes truethet i henhold til følgende skala (Kålås m.fl. 2010):

- RE: Utdødd i Norge
- CR: Kritisk truet
- EN: Sterkt truet
- VU: Sårbar
- NT: Nær truet
- DD: Datamangel

Tabell 1 gir en oversikt over hvilke arter det gjelder av de observerte artene i Halsøen i forbindelse med undersøkelsene i 1994-2000 og i 2010. Ettersom Halsøen først og fremst er et våtmarksområde, er det fuglearter knyttet til slike areal som presenteres her. Vi nevner ikke rødlistete fuglearter som vi antar Halsøen har liten betydning for. Tabellen viser at det ble observert minst like mange arter av rødlistete vannfugler i Halsøen i 2010 som i kontrollårene 1994-1999. Strandsnipe, hettemåke, fiskemåke og storspove ble observert i høyere antall i 2010 enn i noen av de andre årene. Vipe og makrellterne har avtatt i antall observasjoner, og

det var færre brushaner i 2010 enn i de fleste kontrollårene. De andre artene var fåtallige uten noe tydelig trend.

Tabell 1. Oversikt over rødlistete fuglearter tilhørende vannfugler observert under feltarbeidet i 2010 (under anleggsarbeidet) og i 1994-2000 (før anleggsstart) i Halsøen. Kategori angir plassering i rødlista for 2010 (Kålås m.fl. 2010) og antall individ totalt er summen av alle individ observert i uke 15-41 for sammenlignbarheten mellom årene. For 2010 er derfor noen observasjoner av rødlistearter som ble gjort utenfor ukene 15-41 notert nedenfor tabellen.

Latinsk navn	Norsk navn	Kategori	Antall individ totalt						
			2010	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Actitis hypoleucos</i>	Strandsnipe	NT	20	13	18	14	9	7	15
<i>Anas acuta</i>	Stjertand	NT	2	3	3	2	0	1	4
<i>Anas clypeata</i>	Skjeand	NT	0 * ³	2	0	1	0	12	0
<i>Anas strepera</i>	Snadderand	NT	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anas querquedula</i>	Knekkand	EN	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anser fabalis</i>	Sædgås	VU	0	0	2	0	0	0	0
<i>Aythya marila</i>	Bergand	VU	1	4	0	2	3	0	0
<i>Larus ridibundus</i>	Hettemåke	NT	1220	472	725	593	444	585	751
<i>Larus canus</i>	Fiskemåke	NT	841	633	645	690	636	598	720
<i>Limicola falcinellus</i>	Fjellmyrløper	NT	1	0	0	0	0	0	0
<i>Limosa limosa</i>	Svarthalespove	EN	0	0	0	3	0	1	0
<i>Numenius arquata</i>	Storspove	NT	50	10	35	8	16	25	10
<i>Pandion haliaetus</i>	Fiskeørn	NT	1	0	0	0	0	0	0
<i>Philomachus pugnax</i>	Brushane	VU	10	95	29	16	23	124	0
<i>Podiceps cristatus</i>	Toppdykker	NT	0	2	0	0	1	0	0
<i>Sterna hirundo</i>	Makrellterne	VU	4	24	17	91	7* ¹	13	21
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Dvergdykker	NT	0* ²	0	0	0	1	0	2
<i>Vanellus vanellus</i>	Vipe	NT	3	1448	2097	1148	1274	1473	1244
Antall arter rødlistete vannfugl			12	11	9	11	10	10	8

*¹ Hekking, med unge. *² 1 ind. av dvergdykker observert i uke 42 og i uke 44 i 2010. *³ 1 ind. av skjeand i uke 42 i 2010



En ungfugl av fiskemåke i flukt. Fiskemåke og hettemåke representerer de to tallrikste rødlisteartene i og ved Halsøen. Foto: Per Gustav Thingstad

4 DISKUSJON

Av ulike grunner er det påvist en del endringer i fuglebestandene fra kontrollårene 1994-2000 sammenlignet med anleggsåret 2010. Endringene kan skyldes forhold som:

- 1) Signifikante endringer i artens totale bestandsstørrelse
- 2) Respons på forstyrrelse fra anleggsvirksomheten
- 3) Endringer i habitatet, kvantitativt og kvalitativt

Antall gjess har økt svært mye. Det er en endring som startet for grågås i 2001, og med årlig økning fram t.o.m. 2007 (Husby 2007). Den registrerte økningen i antall grågås og kortnebbgjess i og ved Halsøen skyldes nok derfor primært en nylig sterk oppgang i totalbestandene hos disse to artene, og har ingen tilknytning til veganlegget.

Gressender opptrådte i omtrent samme antall i 2010 som tidligere. De har heller ikke endret atferd. Rundt halvparten av dem hadde tilhold i området langs ny E6, der det er en rik produksjon pga. utslipp av forurenset vann, slik det også var tidligere. Bestandsutviklingen for stokkand, som er den vanligste grasanda i Halsøen, har vist en signifikant økning i Norge (HFT-områdene) i perioden 1995-2008 (Husby & Stueflotten 2009), men dette har altså ikke gitt utslag i antallene i Halsøen.

For dykkender og fiskender ble det imidlertid registrert noen endringer. Det ble ikke registrert ærfugl ved tellingene vinteren 2010, mens det var store antall vinteren 1999-2000. Det kan være store mengder med ærfugl i indre deler av Stjørdalsfjorden (Moksnes & Thingstad 1980, Husby 2008), men det er ikke så ofte at de er inne i det aktuelle telleområdet for denne undersøkelsen. Det kan imidlertid forekomme ved dårlig vær når vind- og bølgeførholdene er bedre inne i Halsøen. Trolig var det også uvanlig gunstige næringsforhold i Halsøen vinteren 1999-2000. Dette kan sees i sammenheng med at det på flere steder i Trondheimsfjorden ble registrert beitende ærfuglflokker på uvanlige lokaliteter denne vinteren, noe som skyldtes masseforekomster av sil (Frengen & Thingstad 2002). Det må samles inn flere data på vintertellingene og få med resultatene for 2014 før det konkluderes om hvorvidt ærfuglene er blitt påvirket av ny E6. Halsøen representerer normalt et relativt marginalt tilholdssted for denne arten. Andre dykkender som kvinand og toppand, samt siland, var mer tallrike i 2010 enn tidligere, men fordelingen av fuglene inne i området har ikke endret seg.

På vårtrekket var det ikke store endringer i antall vadere, men for høsten var det tydelig færre i 2010 enn tidligere. Nedgangen i Halsøen skyldes hovedsakelig nedgangen i antall vipper. Av de seks vaderartene med brukbare datamengder i Norsk Hekkefugltaksering (Husby & Stueflotten 2009), var det signifikant nedgang i tidsrommet 1995-2008 hos rødstilk og strandsnipe. Det var mindre tydelige endringer hos tjeld, enkeltbekkasin og storspove. Noe av nedgangen kan skyldes økt forstyrrelse, selv om vadere generelt tåler en del forutsigbare trafikkforstyrrelser og rolig menneskelig aktivitet før de flykter, mens tilfeldig og rask menneskelig aktivitet ofte forårsaker en fluktrespons; fuglene blir derfor tiltrukket til de områdene av stranda som har den minste forstyrrelsesraten (Burger 1981, Finney m.fl. 2005, Lafferty m.fl. 2006). Det er videre også trolig at deler av den naturlige forekommende «infaunaen» (mangebørstermarker, muslinger og snegler) i bunnsedimentene i mudderfjæra var forsvunnet (dødd ut) under forflyttingen av massene og/eller mellomlagringen ovenfor flomålet. Fordelingen av vadere (eksklusive vippe) innenfor de ulike delsonene i området hadde imidlertid ikke endret seg, så trolig fant de tilstrekkelig med føde i alle sonene.

Antall måkefugler økte i 2010 sammenlignet med de tidligere tellingene, men en lavere andel brukte sonen langs ny E6 i 2010 sammenlignet med tidligere tellinger. Dårligere lokale næringsforhold her etter flytting av strandsonen og reaksjoner på forstyrrelser er de sannsynlige årsakene til dette. Måkefuglene er likevel den vannfuglgruppen som generelt blir minst påvirket av menneskelig aktivitet, ettersom de vanligvis lander relativt raskt på nytt fra der de er blitt støkket opp; andefugler flyr gjerne lengre og legger seg på ute på åpne vannflater, mens hegrer, vadere m.fl. gjerne flyr til andre deler av våtmarka og da et stykke unna fra der de ble støkket opp (Burger 1981).

Det er registrert 18 rødlistete fuglearter under tellingene i Halsøen og som har tilknytning til våtmarker. Den mest dramatiske nedgangen er registrert for vipe, som ved alle tellinger i perioden 1994-1999 hadde over 1000 registrerte individ til sammen i ukene 15-41 hvert år, men som i 2010 kun hadde tre observasjoner. Dette er spesielt urovekkende ettersom bestanden ikke synes å ha endret seg særlig i Norge under dette tidsrommet (Husby & Stueflotten 2009), men det ble registrert en betydelig nedgang først på 1990-tallet (<http://www.birdlife.no/prosjekter/nyheter/?id=932>) og for den lokale hekkebestanden på Lista angis det en ny nedgang på nærmere 90 % i løpet av 10 år siden 2001 (<http://listafluglestasjon.no/default.asp?rssnews=174>). Derfor blir det ekstra viktig å følge utviklingen av forekomstene under trekketidene for vipa som tidligere var en av karakterartene ved Halsøen. Det tilnærmete fraværet av vipa i området i 2010 er forhåpentligvis et kortvarig fenomen. Vipen opptrer gjerne mer innenfor de terrestriske delene av fjæra enn de øvrige vaderne, dermed kan den ha blitt mer forstyrret av den pågående anleggsvirksomheten enn de øvrige vadereartene som helst opptrer på mudderbankene lengre ute i fjæresonen. Nedgangen hos brushane er forståelig ut fra en generell bestandsnedgang som vi har hatt både i Norge (Øien & Aarvak 2010) og i Sverige (Lindström m.fl. 2011). Makrellterne hadde færre observasjoner i Halsøen i 2010, men arten har hatt en generell bestandsnedgang i Norge, noe som også er årsaken til at den er rødlistet. Generell bestandsnedgang har også strandsnipe, hettemåke, fiskemåke og storspove hatt, men alle disse økte i antall i Halsøen. Det kan være at masseforflytninger og endringer i strandsonen har avdekket næringsemner som disse artene har funnet og nytt godt av. Oppfølgende tellinger i 2014 er nødvendige for å gi nærmere innsikt i den mer langsiktige effekten her.

Konklusjonen på bakgrunn av undersøkelsene i 2010 er at noen arter og artsgrupper har økt i antall, mens andre har avtatt sammenlignet med kontrolltellingene i tidsrommet 1994-2000 (Tabell 2). For noen av artene finnes naturlige forklaringer på endringene. Tellingene i 2010 ble alle foretatt under anleggsfasen. Noen av de endringene som ble påvist i 2010 kan derfor være forårsaket av forstyrrelser fra anleggsaktiviteten, mens andre kan skyldes endret næringstilgang på grunn av flyttingen av strandsonen. Noe kan sikkert også tilskrives normale årlige variasjoner i forekomstene av de ulike aktuelle artene. Når anlegget er ferdig og veggen er tatt i bruk til vanlig trafikk, blir det en situasjon der det er lettere å måle effekten av selve tiltaket som er flytting av strandsonen. I dag kan effekter på fuglelivet av dette tiltaket bli kamuflert av forstyrrelse fra anleggsvirksomheten. Tellingene som er planlagt i 2014 er derfor helt nødvendige for å gi nærmere innsikt omkring de mer endelige effektene på den lokale vannfuglfaunaen av ny E6 med tilhørende tiltak (flytting av strandsonen) i Halsøen.

Tabell 2. Oppsummerende oversikt over registreringene av hovedgrupper fugler i Halsøen i 2010 sammenlignet med referanseårene 1994-2000. Økning og reduksjon er angitt med + og -, mens 0 angir ingen endring. Kommentarfeltet angir om det er naturlige kjente årsaker, eller om det trolig er anleggsarbeidet (forstyrrelse og/eller endret næringstilgang) som er årsak til endringene.

Artsgruppe	Endring i antall	Endring i andel i sone E6 øst	Kommentarer
Gjess	+	0	Total populasjonsstørrelse
Gressender	0	0	
Dykkender og fiskender	+/-	0	Variasjon mellom arter
Vadere	-	0	Veganlegg - forstyrrelse
Måkefugler	+	-	Total populasjonsstørrelse? Veganlegg - forstyrrelse



En småvaderflokk (myrsniper og sandlo) jager forbi i fjæra. Et ikke helt uvanlig syn i Halsøen under høsttrekket. Foto: Per Gustav Thingstad

5 LITTERATUR

- Burger, N. 1981. The effect of human activity on birds at a coastal bay. – *Biological Conservation* 21: 231-241.
- Finney, S.K., Pearce-Higgins, J.W. & Yalden, D.W. 2005. The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria*. – *Biological Conservation* 121: 53–63.
- Fremstad, E. 2010. E6 Trondheim-Stjørdal, parsell Stjørdal. Oppfølging strandsone, botanikk. – NTNU Vitenskapsmuseet Botanisk Notat 2010;8: 1-18.
- Frengen, O. & Thingstad, P.G. 2002. Mass occurrences of Sandeels (*Ammodytes* spp.) causing aggregations of diving ducks. – *Fauna norvegica* 22: 32-36.
- Husby, M. 2000. Ny E6 gjennom Sandfærhus våtmarksområde: Effekter på fugl. – HiNT Forskningsrapport Steinkjer 2000; 3: 1-54.
- Husby, M. 2007. Eventuell fredning av Vikanbukta våtmarksområde i Stjørdal kommune og effekter på antall birdstrikes ved Trondheim lufthavn, Værnes. – HiNT Utredning nr. 84: 1-39.
- Husby, M. 2008. Konsekvenser for fugl ved en forlengelse av flystripa utover fjorden ved Trondheim Lufthavn Værnes. – HiNT Utredning nr. 99: 1-15.
- Husby, M. & Rindal, B. 2009. Anleggsveg langs Trondheim lufthavn, Værnes. Konsekvenser for biologisk mangfold. – HiNT Utredning nr. 108: 1-20.
- Husby, M. & Stueflotten, S. 2009. Norsk Hekkefugltaksering. Bestandsutvikling i HFT-områdene for 57 arter 1995-2008. – NOF Rapport 2009;6: 1-29 + appendiks.
- Husby, M. & Værnesbranden, P. I. 2009. Status for fugl i områdene Halsøen, Langøra og sjøen utenfor, Stjørdal kommune. – HiNT Utredning nr. 111: 1-24.
- Kålås, J. A., Gjershaug, J. O., Husby, M., Lifjeld, J., Lislevand, T., Strann, K-B & Strøm, H. 2010. S. 419-429 i: Kålås, J. A., Viken, A., Henriksen, S. & Skjelseth, S (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lafferty, K. D., Goodman, D. & Sandoval, C.P. 2006. [Restoration of breeding by Snowy Plovers following protection from disturbance](#). – *Biodiversity and Conservation* 15:2217-2230.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottwall, R. 2011. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2010. – Biologiska institutionen, Lunds Universitet. Rapport: 1-79.
- Moksnes, A. & Thingstad, P.G. 1980. Ærfugltrekket, *Somateria mollissima*, østover fra Trondheimsfjorden. – *Vår Fuglefauna* 3: 84-96.
- Statens vegvesen 2008. Formingsveileder E6 Øst, Trondheim – Stjørdal, parsell: E6 Værnes – Kvithammer, Trondheim. 59 s.
- Thingstad, P.G. & Husby, M. 1995. Halsøen våtmarksområde og konsekvenser av ny E6-trasé. – UNIT Vitenskapsmuseet Notat Zoologisk avd. 1995;2: 1-20.
- Trombulak, S.C. & Frissell, C.A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. – *Conservation Biology* 14: 18-30.
- Øien, I.J. & Aarvak, T. 2010. Brushanen forsvinner – resultater fra landsdekkende kartlegging og status for arten i Norge. – *Vår Fuglefauna* 33: 162-173.

VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet Zoologisk avdeling. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Vitenskapsmuseet har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten påtar seg:

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **alle typer faunakartlegging**
- **biologiske overvåkingsprosjekter**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene:

- **ferskvannsökologi**
- **fiskebiologi**
- **ornitologi (fugl) og mammalogi (pattedyr)**
- **viltøkologi**
- i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner kan ytterligere fagfelt dekkes

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt så tidlig som mulig. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim

Tlf.nr.: 73 59 22 80
Telefax.: 73 59 22 95
E-mail: naturhistorie@vm.ntnu.no

ISBN 978-82-7126-930-2
ISSN 1504-503X