

# UTREDNING

## Effekter av skjøtselstiltak på hekke- bestander av fugl på Rinnleirets strandeng 2011

Magne Husby

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 136

Steinkjer 2012



# **Effekter av skjøtselstiltak på hekke- bestander av fugl på Rinnleirets strandeng 2011**

**Magne Husby**

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 136  
ISBN 978-82-7456-658-3  
ISSN 1504-6354  
Steinkjer 2012



## **Forord**

Det er gjennomført undersøkelser av fuglelivet på Rinnleiret i 16 av de siste 37 årene siden 1975. Fram til 2006 avtok hekkebestanden av vadere med over 90 %. Det er satt fram flere hypoteser om årsaker til denne negative bestandsutviklingen. Blant annet har det foregått en sterk gjengroing av strandenga, en prosess som delvis er forsøkt reversert gjennom skjøtselstiltak. Dessuten er det en meget høy reirpredasjon på Rinnleirets strandenger.

Denne rapporten tar spesielt for seg:

Fra 2003 er det gjennomført aktiv skjøtsel gjennom fjerning av trær og busker på Rinnleiret. Denne rapporten ser på effekter av denne skjøtselen på endringer i antall hekkende par av fugl de siste årene og deres hekkesuksess. Det er også brukt kunstige reir spredt over hele strandenga, og det er sett på hvordan denne plyndringsraten har utviklet seg i tidsrommet 2005-2011. Plyndringsraten på disse kunstige reirene sammenlignes med plyndringsraten på naturlige reir. De kunstige reirene forteller hvor på strandenga reir i størst grad blir predatert.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern avdelingen, har gitt økonomisk støtte til prosjektet.

Levanger, juni 2012

Magne Husby

## Sammendrag

Antall par med hekkende vadere på Rinnleiret er redusert med over 90 % fra 1975 til 2005. Viktige årsaker til dette er en generell bestandsnedgang hos vadefugler både i Norge og resten av Europa, og at strandenga på Rindleiret har grodd til med busker og skog, samt at det er høy predasjonsrate på reirene. Spesielt var bestandsnedgangen stor i en tiårs periode etter midten av 1980-tallet, som sammenfaller med etablering av et avfallsdeponi på Mule i 1984. Kråke- og måkefugler kan plyndre reir for egg og unger, og de pendlet mellom avfallsdeponiet og strandenga på Rinnleiret. Aktiv skjøtsel startet i 2003 og har fortsatt senere. Fra 2008 er områder gjerdet inn for beitende sau. Effekten av disse skjøtselstiltakene er i dette arbeidet studert både på naturlige reir og et nettverk av kunstige reir spredt utover strandenga, samt på bestandsutviklingen av hekkende vadere.

Ved å ta utgangspunkt i 2005, da skjøtselstiltakene hadde kommet godt i gang, er utviklingen annerledes enn fra 1975 til 2005. Både antall hekkende par og antall hekkende arter er ikke lenger avtagende, men viser en svak (ikke signifikant) økning. Andel kunstige reir som plyndres har avtatt signifikant i perioden 2005-2011. Trenden for predasjonsratene av naturlige reir (data for 2006-2011) og kunstige reir var temmelig like. Av vaderne hekket tjeld, sandlo og storspove i 2011, samt fiskemåke og flere arter av spurvefugler. Skjøtselstiltakene synes å hatt en positiv effekt på hekkebestanden av vadere, og på at predasjonsraten på reirene avtar.

Emneord: Rinnleiret, Levanger kommune, Verdal kommune, fugl, reirpredasjon, vadefugl, kunstige reir



# Innhold

Forord .....	2
Sammendrag .....	3
Innhold .....	4
1. Innledning .....	5
1.1. Bestandsutvikling av vadefugler.....	5
1.2. Mulig årsaker til bestandsnedgang på Rinnleiret	
1.2.1. Reirpredasjon .....	5
1.2.2. Landskapsendring .....	6
1.3. Bruk av kunstig reir .....	6
1.4. Skjøtselstiltak .....	7
1.5. Hensikten med skjøtselstiltakene og denne undersøkelsen .....	7
2. Metode .....	8
2.1. Områdebeskrivelse .....	8
2.2. Metode .....	9
2.3. Statistikk .....	10
3. Resultater .....	11
3.1. Bestandsutvikling av vadefugler .....	11
3.2. Noen andre vadefugler observert i 2011, og sannsynlig status for disse .....	15
3.3. Andre arter .....	15
3.4. Hvem plyndrer reirene .....	16
4. Diskusjon .....	17
4.1. Bestandsendring av hekkende fugler og aktiv skjøtsel .....	17
4.2. Forslag til videre skjøtsel .....	18
4.3. Bruk av kunstige reir .....	19
4.4. Feltmetodikk .....	20
5. Litteratur .....	21

# 1. Innledning

## 1.1 Bestandsutvikling av vadefugler

Bestanden av hekkende vadere på Rinnleiret er undersøkt flere ganger i perioden 1975 – 2010 (Thingstad m. fl. 1976, Haugskott 1988, Husby 1997, Husby & Grande 2009, Husby 2010). Antall hekkende par vadefugl har avtatt med ca 90 % fra 1975 til 2005 mens nedgangen i antall arter var ca 75 % i samme tidsrom. Selv om noen arter av vadere viser negativ bestandsutvikling både i Norge (Husby & Stueflotten 2009) og i våre naboland (Heldbjerg & Eskildsen 2012, Lindström m. fl. 2012), er det ingen undersøkelser som viser så dramatisk nedgang som vi har hatt på Rinnleiret. Også undersøkelser i andre lokale våtmarksområder over flere år tyder på at nedgangen i antall hekkende vadere på Rinnleiret er spesielt sterk (Grande 2010).

## 1.2 Mulige årsaker til bestandsnedgangen på Rinnleiret

### 1.2.1 Reirpredasjon

Reirpredasjon er den viktigste årsaken til at hekking blir mislykket (Ricklefs 1969, Martin 1993a), og påvirker også livshistoriestrategier som fekunditet (antall unger), voksenfuglenes overlevelse og lengden på hekkesesongen (Martin 1995). Reirpredasjon synes å være den viktigste årsak til variasjon i reproduksjonssuksess hos tempererte (områder sør for barskogsbeltet) og boreale (nordlige) fuglearter (Hanski and Laurila 1993, Martin 1995, Hanski m. fl. 1996, Halupka 1998).

På strandenga på Rinnleiret ligger reirene av alle undersøkte arter på bakken, og spesielt hos de artene som ikke har aggressivt reirforsvar er reirene godt skjult. De fleste undersøkelser viser at reirtapene er større hos arter med reir på bakken (f.eks. vadere) enn hos de arter som har reirene over bakken (Choate 1967, Schrank 1972), men dette er ikke entydig. Reir på bakken kan ranes av flere arter av predatorer (for eksempel rev og grevling). Fugler som bygger godt synlige reir har større predasjon på sine reir enn de som gjemmer reirene sine mer (Martin & Clobert 1996, Cresswell 1997). En del pattedyr baserer seg på lukt når de leter etter reir. Fugler bruker synet i næringssøk, og vil kunne se åpne reir lettere enn godt skjulte reir når de kommer flygende (Davison & Bollinger 2000). Det er også påvist at godt skulte kunstige reir på Rinnleiret hadde lavere predasjon enn mer synlige reir (Skjeflo 2006).

Når det er mange smågnagere, kan disse bli foretrukket som mat fremfor fugleegg som næring fordi reir er vanskeligere å finne, og reirpredasjonen kan dermed bli lavere (Newton 2003). Ettersom disse undersøkelsene omkring reirpredasjon på Rinnleiret har pågått i sju år, har det vært både topp- og bunnperioder for smågnagerne, og ingen registreringer tyder på at smågnagerne har hatt noen effekt på resultatene.

Nærhet til avfallsdeponi har vist seg å påvirke predasjonsraten på fuglereir. Reirpredatorer som besøker avfallsdeponier plyndrer både naturlige og kunstige fuglereir, og for kunstige reir var predasjonsraten fordoblet i skogsområder hele 7-8 km fra avfallsdeponiet i Skjördalen

(som er ca 5 km fra Rinnleiret) sammenliknet med kontrollområder lengre unna (Husby 2006). Også på strandenga på Rinnleiret var predasjonsraten på kunstige reir meget høy (Husby 2005b, 2010, Skjeflo 2006). Det er sannsynlig at dette til dels skyldes fugler som har tilhold på avfallsdeponiet i Skjördalen. På strandengene i Gaulosen, Rinnleiret og Namsos som ligger i forholdsvis kort avstand fra avfallsdeponi, ble det observert signifikant flere reirplyndrende fugler og det var signifikant høyere predasjonsrater på kunstige reir enn på Sandfærhus, Hotran, Vellamelen og Sjøåsen som alle ligger lengre unna avfallsdeponi (Grande 2010).

### **1.2.2 Landskapsendring**

Mange undersøkelser har vist økt predasjonsrate i forbindelse med habitatfragmentering (Gates & Gysel 1978, Brittingham & Temple 1983). I fragmentert landskap er det ofte økt antall av predatorer (Andrén 1992, Kurki m. fl. 1997), spesielt i kantsoner (Wilcove 1985). På Rinnleiret har faktorer som landheving, at forsvaret har sluttet å bruke dette som treningsareal (bl. a. med kjøring av tanks) og slutt på beitedyr alle bidratt til tørrere jord og økt vekst av busker og trær. Dessuten er denne prosessen også et ledd i en naturlig suksesjon med pionerplanter som for eksempel tindved, som igjen endrer forholdene slik at det blir lettere for andre arter å vokse opp. Dette har ført til arealer med skog og kantsoner mellom skog og strandeng på Rinnleiret, blant annet med hekkende kråkefugler. Gjengroing har også redusert tilgjengelig areal for vaderne, og er selvsagt en viktig faktor som kan forklare en del av bestandsnedgangen på Rinnleiret. Bestandsnedgangen av hekkende vadere på Rinnleiret er imidlertid større enn arealnedgangen skulle tilsi.

### **1.3 Bruk av kunstige reir**

Ulike fuglearter vil ha ulikt predasjonstrykk på sine reir. Med få hekkende par av fugl på Rinnleiret vil beregning av predasjonstrykk bli meget usikkert. Kunstige reir øker materialmengdene og gjør det lettere å trekke riktig konklusjon om effekter av de skjøtselstiltak som gjennomføres. Plasseringen av de kunstige reirene er gjort slik at de skal ligne ulike arter som vanligvis hekker på strandeng. Betingelsene i eksperimentene med kunstige reir er meget kontrollerte, og resultatene gir informasjon om hvordan kråkefugler, måker og rovpattedyr plyndrer reir med ulik plassering. Slike eksperimenter gir derfor en innsikt i prosessene som foregår på Rinnleiret som de fåtallige naturlige reirene ikke kan gi.

Bruk av kunstige reir er av og til kritisert fordi reirtapene i slike eksperimentelle reir ikke nødvendigvis er like store som reirtapene i naturlige reir (Storaas 1988, Willebrand & Marcström 1988, Ortega m. fl. 1998). Men standardisert bruk av kunstige reir kan uansett gi gode estimat for relative predasjonstrykk på reir utsatt under ulike kontrollerte betingelser (Yahner 1996, Huhta m. fl. 1996, Sloan m. fl. 1998). Det kan synes som om reirplyndrende fugler er relativt vanligere på kunstige reir, og at pattedyr er relativt vanligere som plyndrere av naturlige reir (Willebrand & Marcström 1988). I denne undersøkelsen brukes kunstige reir for å finne relative predasjonsrater for reir plassert på de ulike deler av strandenga for å se på endringer over tid. Ettersom lik metodikk brukes hvert år vil resultatene være sammenlignbare.

## **1.4 Skjøtselstiltak**

På Rinnleiret er det gjennomført fjerning av tindvedkratt og noen enkeltstående trær utover strandenga fra og med 2003 (Erlend Skutberg og Inge Hafstad pers. med.). Før sesongen 2007 ble mer skog, busker og kratt fjernet fra strandenga, dvs. at i hekkesesongen 2007 var det mer åpne områder enn årene før. Også foran hekkesesongene i 2008, 2009 og 2010 ble det fjernet busker og skog (Husby 2010), og i alle disse tre årene og i 2011 var det beitedyr (sauer) på deler av området for å holde vegetasjonen nede. Forvaltningsmyndigheten, som er Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, har satt i gang tiltakene.

## **1.5 Hensikten med skjøtselstiltakene og denne undersøkelsen**

Målet med skjøtselstiltakene bør være å gjenskape så godt som mulig den naturtypen som var på Rinnleiret for over 30 år siden, da det hekket mange ulike fuglearter i forholdsvis store antall. Skjøtselstiltakene har vært fjerning av skog og buskas samt å holde vegetasjonen nede ved hjelp av beitedyr.

Omlegging av avfallshåndteringa i Skjørdalen i 2009 medfører at organisk materiale ikke er tilgjengelig der i slike mengder som tidligere. Det vil gi mindre næring og færre avfallsfugler på deponiet, og dermed på sikt færre reirplyndrende fugler på Rinnleiret.

Skjøtselstiltakene vil forhåpentligvis gi mer hekkefugl på strandenga på Rinnleiret. Det er viktig for forvaltningen å følge utviklingen i antall hekkende fugler for å se om ulike former for tiltak er vellykket eller ikke. Erfaringene på Rinnleiret blir også nyttige for å vurdere skjøtselstiltak i andre fredningsområder.

Hovedmålsettingen med denne undersøkelsen er:

- 1) Skaffe en oversikt over utviklingen av hekkebestandene på strandenga.
- 2) Se om skjøtselstiltakene på Rinnleiret har hatt noen effekt allerede etter noen få år.

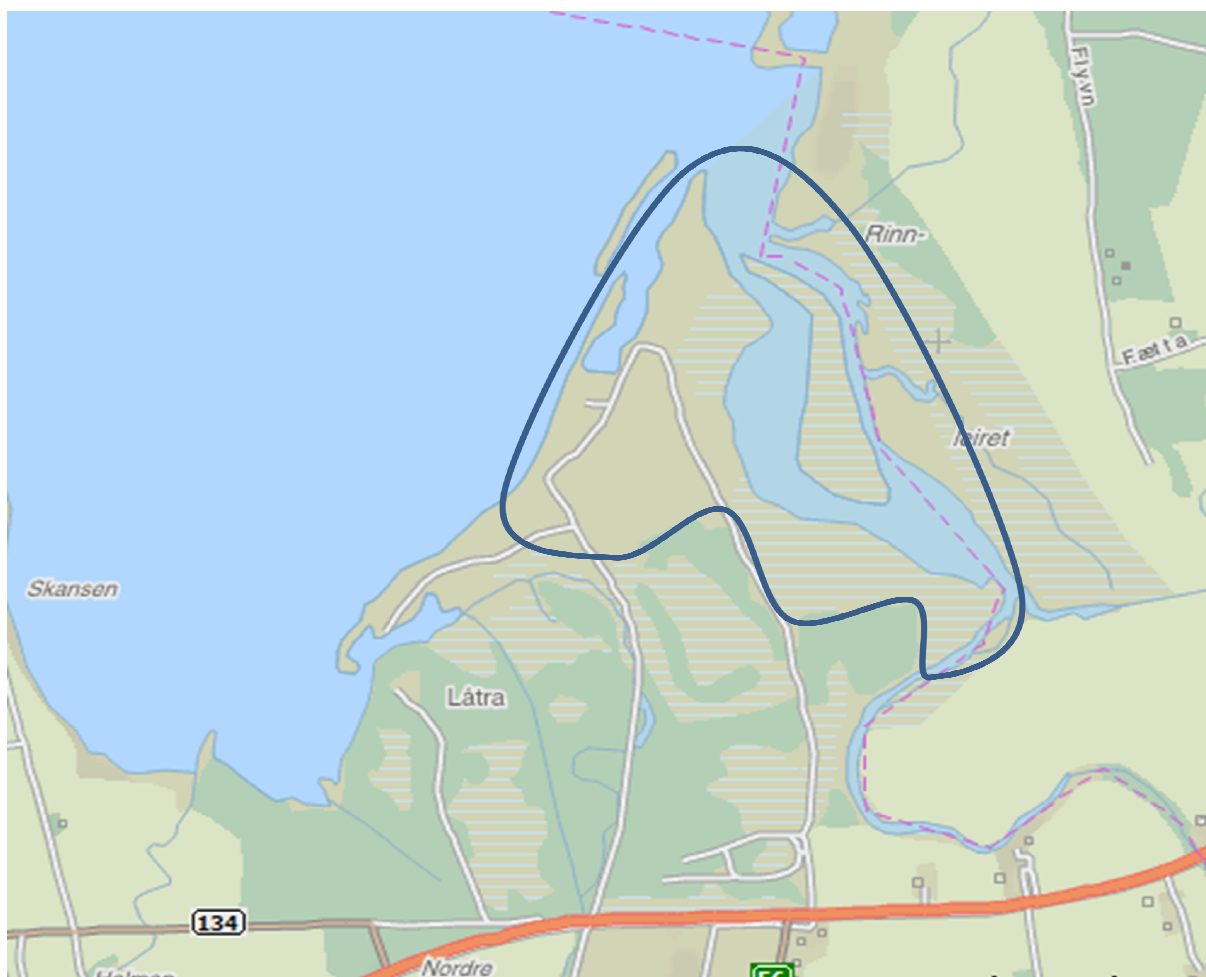
Metoder brukt til dette er:

- Fugletakseringer i henhold til anerkjent metodikk og omfang for å kartlegge hekkende fugler på disse strandengene, og finne ut om hekkeforskøkene var vellykket eller mislykket.
- Sette ut kunstige reir som etterligner vaderreir spredt i området for å se omfanget av og mønsteret i predasjonen.

## 2. Metode

### 2.1 Områdebeskrivelse

Rinnleiret naturreservat ligger i Levanger og Verdal kommuner i Nord-Trøndelag, er et naturreservat på til sammen 2,3 km<sup>2</sup> der ca 1,5 km<sup>2</sup> er strandengområde som er bevart relativt uberørt sammenlignet med de fleste andre slike strandengområder i Trøndelag. Rinnleiret ble fredet som naturreservat den 24. november 1995 og naturreservatet ble utvidet den 16. desember 2011. Figur 2.1 viser undersøkelsesområdet. Fuglefaunaen i området har vært meget artsrik og variert, og 224 arter er med sikkerhet observert (Husby 2005b). Områdets viktigste funksjon er som rasteplass under trekket, og da særlig høsttrekket, men området er tidligere karakterisert som kanskje en av de beste hekkeplassene for vadefugler i Norge (Haugskott 1991). Det rike fuglelivet har ført til at Rinnleiret naturreservat ble i 2002 inkludert i Ramsarområdet «Trondheimsfjordens våtmarkssystem».



Figur 2.1. Undersøkelsesområdet i denne undersøkelsen er inntegnet på kartet (innenfor blå avgrensning), og består av den delen av området som ikke er skogkledd vest og litt øst for Rinnelva, dvs. strandengområdet med både gras, lyng og etter hvert hogstflater. Elveløpet for Rinnelva følger den stipla linja (grensa mellom Levanger og Verdal kommuner), og det brede elveløpet på kartet vest for denne linja er i dag strandeng.

## 2.2 Metode

Feltarbeidet i 2011 startet med fugletaksering 13. mai, og siste taksering ble utført 8. juli. Det ble totalt utført ni takseringer, samt noen kortere besøk i området mellom takseringene. Kunstige reir ble satt ut 26. mai, kontrollert 5. juni (etter 10 dager), og innsamlet 20. juni (25 dager).

Takseringene foregikk til ulike tider av døgnet, men de fleste var om morgenen mellom kl 04-09. Alle sette og hørte fugler ble notert med atferd og stedsangitt på kart. Området ble gått på kryss og tvers på søk etter reir i ulike retninger for å unngå å komme mot hekkeplassene fra samme side hver gang (i henhold til Bibby m.fl. 1992).

Hekking ble påvist ved observasjon av ungemating, funn av reir eller funn av eggskall som viste at det hadde vært klekking eller predaterte reir. Andre par ble vurdert til å hekke hvis de viste aggressiv eller engstelig/avledende atferd (Bibby m.fl. 1992, Gregory m. fl. 2004). Der det ble funnet reir kunne hekkesuksessen til reiret følges opp. Ettersom de fleste hekkinger ble påvist ut fra fuglenes atferd, ble hekkesuksessen i disse tilfellene definert ut fra følgende kriterier:

- Vellykket hekking hvis fuglen hadde tilhold i samme område og viste hekkeatferd ved tre ulike besøk av oss. Dette indikerer vellykket hekking, men skjebnen til de klekte ungene er likevel uviss. De kan vandre langt av gårde og deres overlevelse er meget ressurskrevende å følge.
- Mislykket hekking hvis fuglen forlot området etter kortere tid enn tre besøk (ca 14 dager), eller mistet all atferd som tydet på hekking.

### *Utsetting av kunstig reir*

Kunstige reir ble utformet som en enkel grop i bakken, og hvert reir inneholdt ett vaktelegg *Coturnix coturnix* (fremmed naturlige egg) og ett plastilinegg (modelleireegg). Det ble festet ståltråd til plastilinegget og omkringliggende vegetasjon så predator ikke lett kunne fjerne egget. Ståltråden ble skjult i sand og vegetasjon. Hensikten med plastilinegget er å få eventuelle bitemerker/hakkemerker, og ut fra det bestemme om reirpredator var fugl eller pattedyr. Vaktelegget er belønning til reirplyndrerene. Til merking og gjenkjenning av reirene ble det brukt GPS (koordinatbestemt plassering), avmerking på kart over området, samt en detaljert beskrivelse av reirets beliggenhet. Reirene ble laget slik at de mest mulig skulle ligne reirene til de vadere som hekker på strandengene og som skjuler sine reir.

Alle reirene i 2005-2011 brukt i denne utredningen ble plassert svært godt skjult (knappt synlig på 0,5m) eller godt skjult (synlig på 1m). Reirene ble kontrollert etter 10 og 25 dager, men kun resultatene etter 25 dager er brukt her.

### *Bestemmelse av reirpredator*

Predatorene ble bestemt til enten fugl, pattedyr eller ukjent ut fra merker i plastilineggene:

Fugl: Når fuglen biter over egget, blir det et buemerke som er karakteristisk og lett å kjenne igjen. Ellers kan de også hakke ned i egget med spissen av nebbet.

Pattedyr: Tannmerker etter pattedyr får en glatt overflate, eller egget kan være tygget i småbiter (men også da med tydelige avtrykk etter tenner). Pattedyrmerker er ikke like karakteristiske som merker etter fugl vanligvis er.

Ukjent: Det ble ukjent predator dersom plastilinegget var urørt, helt fjernet eller merkene i egget ikke kunne tydes.

Det ble funnet noen reir som hadde hatt besøk av snegler. Snegle predaterer ikke reiret, men det viste seg at det kunne være vanskelig å avgjøre predator hvis sneglen hadde spist av plastilinegget etter en reirpredator, ettersom snegler skaver av lag og lager en ru overflate. Mus kan være en naturlig predator, men det er ingen tannmerker av mus noen av årene 2005-2011 på Rinnleiret.

I 2008 - 2011 var det husdyr (sau) på beite. Dyrene kan trække sund reir som ligger på bakken. Vi plasserte derfor reirene ved stubber, kvister eller stein for å redusere sjansen for at de ble tråkket sund. Ingen reir er blitt tråkket i stykker av husdyr noen av årene.

Det ble satt ut 18 kunstige reir i 2011. Det var minimum ca 200m avstand mellom de kunstige reirene, altså var det færre kunstige reir og med større individuell avstand enn tidligere år.

### **2.3. Statistikk**

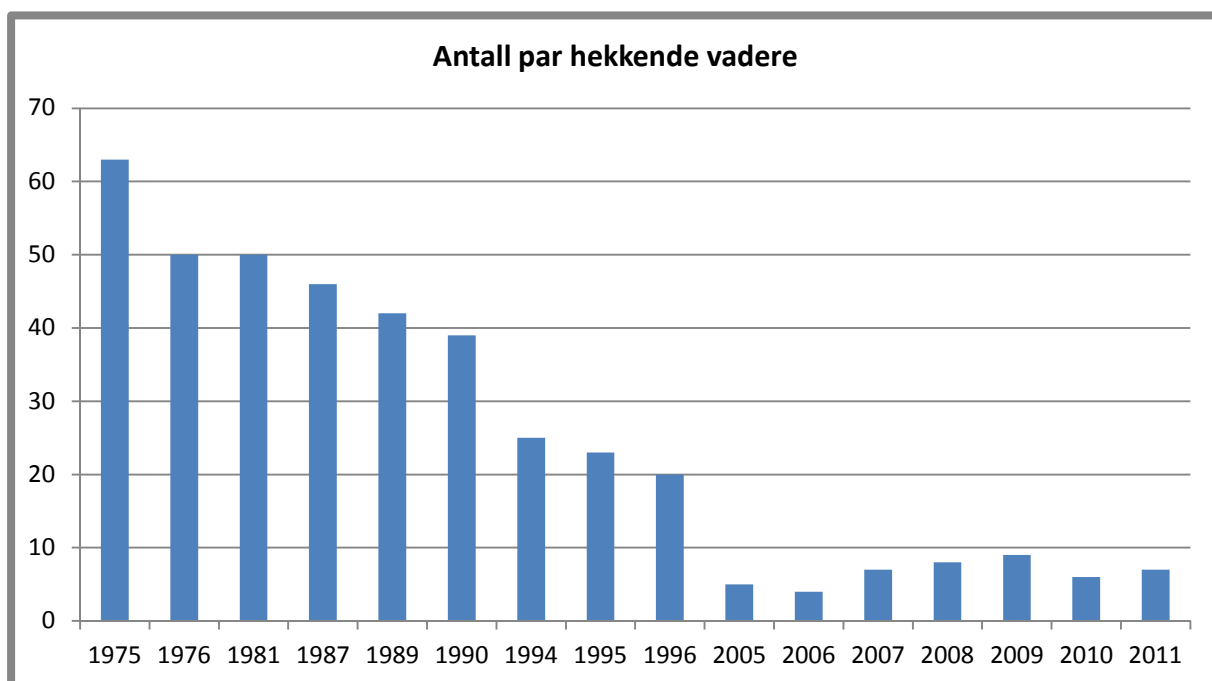
Data fra både naturlige og kunstige reir er analysert med statistikkprogrammet SPSS (versjon 17.0), og det er brukt ikke-parametriske metoder i analysene. Disse stiller ikke spesielle krav til fordelinger i materialet og er mer robuste på den type data som foreligger her.

### 3. Resultater

#### 3.1. Bestandsutvikling og reirpredasjon av vadefugl

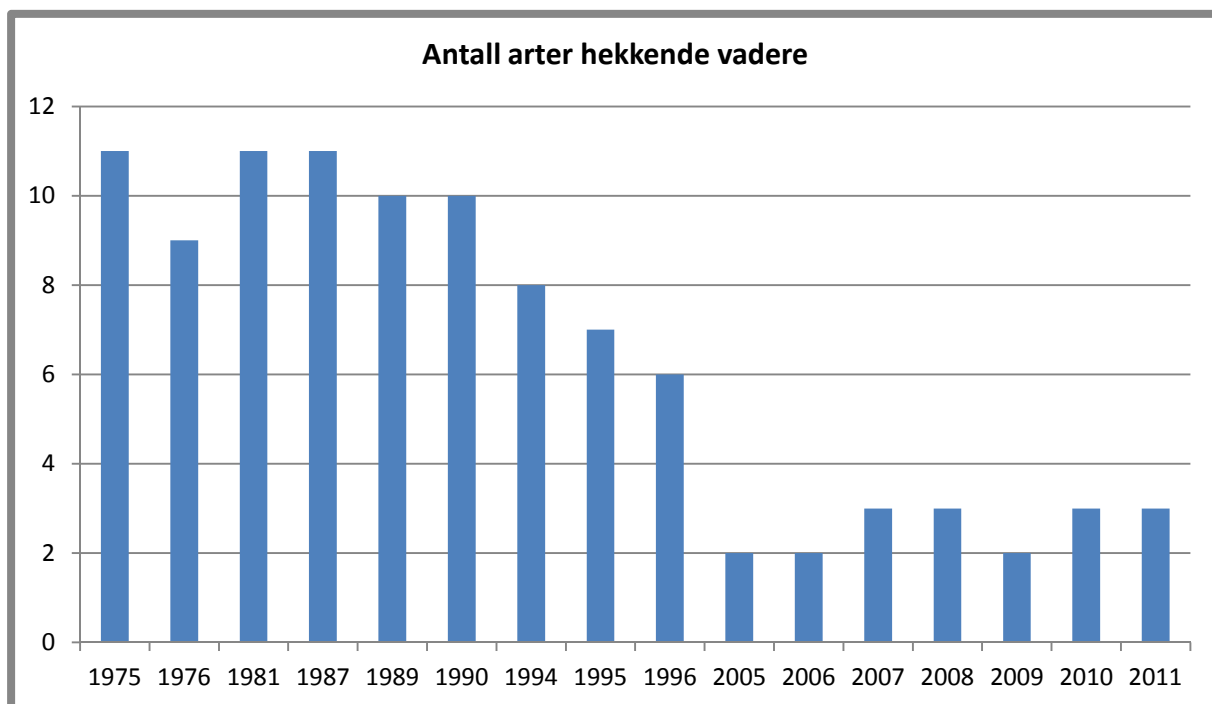
Antall hekkende vadefugler på Rinnleiret har gått dramatisk nedover fra 1975 og i 30 år framover, men har vært forholdsvis stabilt de siste sju årene. Figur 3.1 viser at over 60 par vadefugl hekket her i 1975, og nådde sitt laveste antall på bare fire par i 2006. Det betyr over 90 % nedgang i antall par med vadere. For detaljert informasjon om de enkelte arter henvises til Husby & Grande 2009.

Figur 3.2 viser at det har vært en lignende nedgang i antall arter av vadere som har hekket på Rinnleiret siden 1975. Det var rundt 9-11 arter fra 1975 og helt fram til 1990. Da startet nedgangen, og i de siste sju årene etter 2005 har det variert mellom to og tre arter. Den totale nedgangen i antall hekkende vaderarter har vært på rundt 75 % siden 1975. Den negative utviklingen av antall hekkende par av vadere startet altså tidligere og var sterkere enn nedgangen i antall arter.

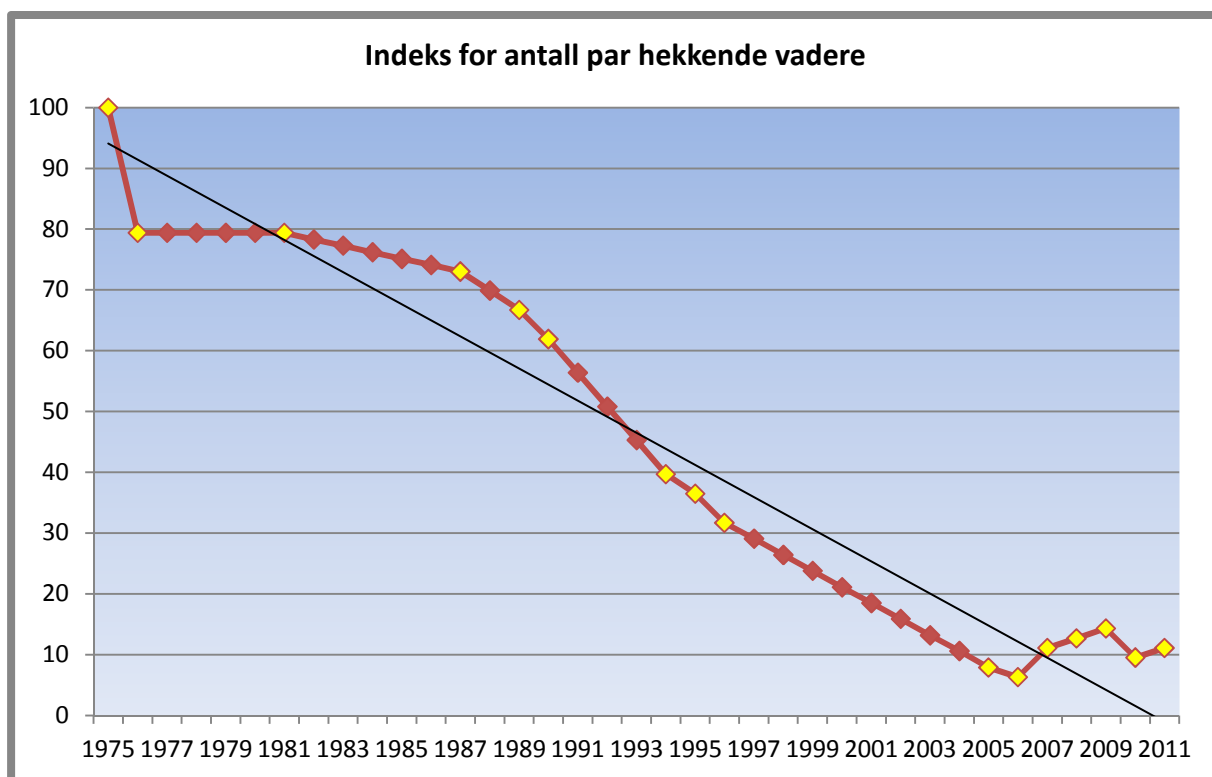


Figur 3.1. Oversikt over antall par med hekkende vadefugler på Rinnleiret siden 1975. Hvis kilden (se Innledning) oppgir et intervall over antall par, er gjennomsnittsverdien brukt, eventuelt avrundet oppover til nærmeste heltall. Der det er oppgitt ca eller minimum antall er det oppgitte antall brukt.



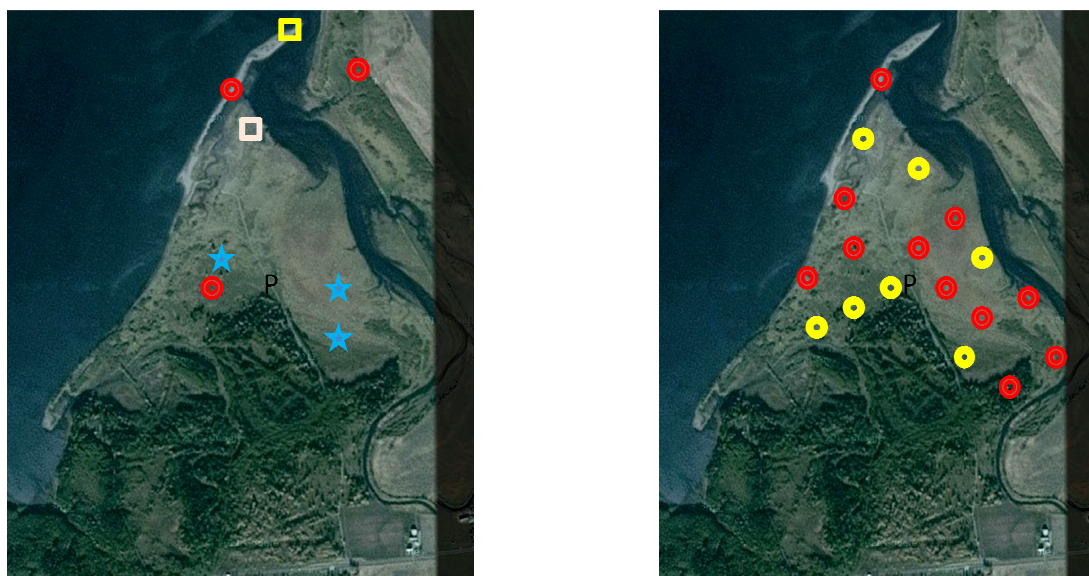


Figur 3.2. Oversikt over antall arter med hekkende vadefugler på Rinnleiret siden 1975. Hvis kilden (se Innledning) oppgir et intervall over antall par, er gjennomsnittsverdien brukt, eventuelt avrundet oppover til nærmeste heltall. Der det er oppgitt ca eller minimum antall er det oppgitte antall brukt.



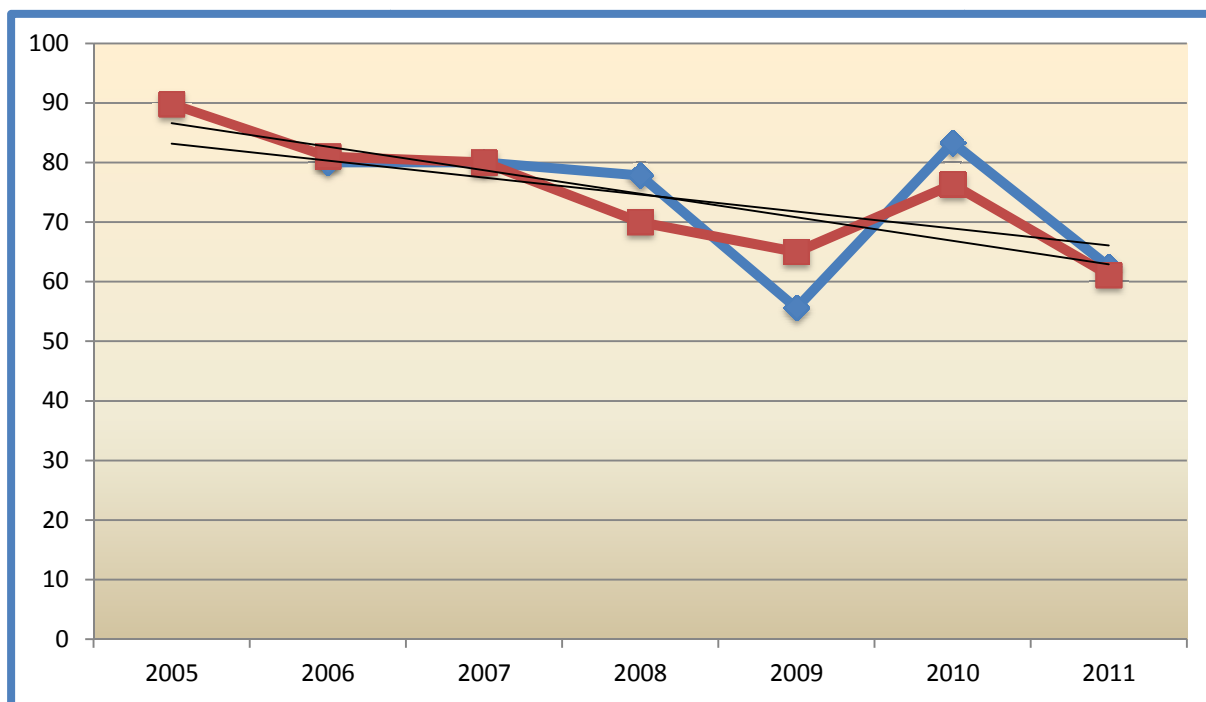
Figur 3.3. Indeks for antall par hekkende vadere på Rinnleiret hvert år siden 1975. På kurven er de 15 årene det er gjennomført undersøkelser markert med gult, og indeks for årene mellom er kalkulert ut fra lik endring mellom årene. En lineær (strek) trend som viser gjennomsnittlig nedgang er lagt til figuren.

Ettersom området ikke er undersøkt hvert år siden 1975, er det i Figur 3.3 laget en indeks over årlig antall hekkende par av vadere i perioden 1975-2011 ved å bruke like stor endring i indeks hvert år i de intervallene det ikke er utført undersøkelser. Figuren viser at nedgangen var størst etter midten av 1980-tallet til midten av 1990-tallet, mer nøyaktig fra 1987-1994. I de andre årene synes nedgangen å ha vært forholdsvis jevn unntatt de siste årene som har hatt en stabil eller svak positiv utvikling. Bratt fall i kurven fra 1975 til 1976 kan skyldes usikkerheten i metodikken, da store intervall i antall mulige par er oppgitt (Thingstad m. fl. 1976).



Figur 3.4. Plassering av naturlige reir/territorier på Rinnleiret i 2011 til venstre og plassering av kunstige reir til høyre. Naturlige reir: Rød sirkel er tjeld, lys rosa firkant er sandlo, blå stjerne er storspove, og gul firkant er fiskemåke. Kunstige reir: Rød farge illustrerer de reir som ble plyndret og gul de som ikke ble plyndret innen 25 dager. P angir parkeringsplassen.

De tre vaderartene som ble påvist hekkende på Rinnleiret i 2011 var tjeld med tre par, storspove med tre par og sandlo med ett par. Plasseringen av disse territoriene er angitt i Figur 3.4. Av disse var det vellykket hekking for to par med storspove (de lengst vekk fra sjøen) og sandlo. Dette var i områder der også de kunstige reirene unngikk predasjon (Figur 3.4). Predasjonsraten etter 25 dager var høyere for kunstige reir der det ble observert predator i nærheten under feltarbeidet, eller sportegn etter rev ble observert ( $X^2=4,41$ ,  $df=1$ ,  $p=0,036$ ). Predasjonsraten både på naturlig og kunstige reir har vært avtagende siden 2005/2006 (Figur 3.5), og for kunstige reir var denne trenden signifikant ( $r=-0,893$ ,  $p=0,007$ ). Trendlinjene viser at predasjonsraten på fuglereir på Rinnleiret har avtatt med ca 20 % fra 2005 til 2011.



Figur 3.5. Predasjonsrater (%) på reir av vadefugl og måker (blå kurve), og kunstige reir (rød) på Rinnleiret 2005-2011. Lineær trendlinje er lagt inn for begge reirtypene. Predasjonsraten på kunstige reir er signifikant avtagende.

Tabell 3.1 viser at det var meget høy predasjonsrate på reir av tjeld 2006-2011. Hekkeområdet er ved nederste del av Rinnelva, på sandbankene på begge sider av elva, og med ett hekkforsøk vest for veien ned mot sjøen (Figur 3.4). Hvert par kan lage en mengde med reirgroper, så påviste hekkinger her er reir med egg. Etter at storspover var borte som hekkfugl på Rinnleiret i 2005 og 2006 (Husby & Grande 2009), var den tilbake igjen i 2007, og det har hekket to-tre par de siste fem årene (Tabell 3.1). Det er lavere predasjonsrate på storspovereir enn det er på reir av tjeld (Tabell 3.1).

Tabell 3.1. Oversikt over antall hekkforsøk (som kan være større enn antall par) og hekkesuksess hos tjeld og storspove på Rinnleiret de seks siste årene. Påviste hekkinger er funn av reir med egg.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Tjeld</b>						
Antall hekkforsøk	3	3	5	7	3	3
Antall reir predatert	3	2	5	5	3	3
Antall hekkinger påvist	0	1	2	5	2	0
<b>Storspove</b>						
Antall hekkforsøk	0	3	3	2	2	3
Antall reir predatert		2	2	0	1	1
Antall hekkinger påvist		0	1	1	0	1

### 3.2 Noen andre vadefugler observert i 2011, og sannsynlig status for disse

#### Brushane:

Flere observasjoner tidlig på våren, med 23 individ 13. mai som høyeste antall. Spill ble ikke observert.

#### Enkeltbekkasin:

Lydytring (tikka-lyden) på strandenga vest for veien ned mot sjøen 20. mai.

#### Gluttsnipe:

Observert langs Rinnelva ved de fleste takseringene, men viste aldri atferd som tydet på hekking.

#### Rødstilk:

Observert langs Rinnelva ved de fleste takseringene, men viste aldri atferd som tydet på hekking.

#### Skogsnipe:

Flere observasjoner, hvorav 4 ind. 8. juli var høyeste antall.

#### Småspove:

Flere observasjoner av 1 ind. 13. mai, ett syngende ind. 5. juni og ett ind. 14. juni, samt tre ind. 29. juni hvorav en laget lyd.

#### Sotsnipe:

To ind. ble observert 10. juni.

#### Svømmesnipe:

To ind. ble observert 5. juni.

Arter som har forsvunnet som hekkefugler de siste årene er temmincksnipe, myrsnipe, brushane, småspove, gluttsnipe og strandsnipe (Husby & Grande 2009). Småspoven var fast hekkefugl på Rinnleiret til etter midten av 1990-tallet og er ikke påvist hekkende etter den tid (Husby & Grande 2009). I 2010 ble tre individ observert her i hekketida da de fløy over området 9.6, og flere observasjoner gjennom hele hekkesesongen 2011 kan tyde på småspoven vurderer dette som et aktuelt område igjen. Det var imidlertid ingen indikasjon på hekking av småspove i 2011. I tillegg til artene nevnt over, er det flere vaderarter som bruker Rinnleiret som trekklokalitet vår og høst.

### 3.3. Andre arter

#### Måker:

Både fiskemåke og hettemåke varslet ute på sandbanken ved elveutløpet 20. mai (Figur 3.4). To hettemåker og to fiskemåker gikk i stup ned mot meg og varslet med høye skrik. Sannsynligvis hadde begge artene planlagt hekking der i 2011, eller at hettemåken mobbet fordi fiskemåken gjorde det. Ved neste taksering 26. mai varslet også fiskemåke på samme

sted. Ved de fire neste takseringene ble det ikke sett fiskemåke der, men 29. juni varslet det igjen en fiskemåke der som trakk seg vekk etter kort tid. Det er vurdert til å være ett mislykket hekkforsøk av fiskemåke. Verken reir eller unger ble observert.

### Spurvefugler:

Buskskvett er blitt en tallrik spurvefugl spredt utover strandenga, med minst ti territorier i 2011.

Sanglerka er karakterarten blant spurvefuglene på Rinnleiret. Det er ikke så lett å få full oversikt over antall hekkende sanglerker, ettersom arten markerer sitt territorium ved å synge mens den flyr høyt oppe i lufta. Denne sangflukten kan foregå over ganske stort areal, og hannene kan fly litt om hverandre. Dessuten kan de legge to kull og flytte territorium hvis første kull mislykkes. Ved kartmetoden oppnås det likevel brukbar oversikt over territorienes antall og plassering, men det gjøres ikke noe forsøk på å vurdere om hekkingene er vellykket eller mislykket. Etter at skog ble fjernet og de åpne flatene ble større, og at deler av området ble gjerdet inn for beitedyr, spredte sanglerkene seg noe fra sitt kjerneområde lengst unna skogkanten til å bli spredt utover hele arealet (Husby & Grande 2009). Det samme mønsteret hadde vi også i 2011. Tabell 3.2 viser antall hekkforsøk og antall påviste hekkinger siden 2006, og i denne tidsserien er antallet i 2011 det høyeste.

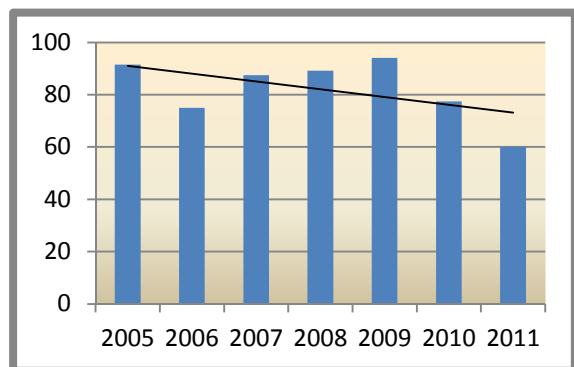
*Tabell 3.2. Oversikt over antall hekkforsøk (vurdert ut fra atferd) hos sanglerke på Rinnleiret de seks siste årene. Påviste hekkinger er funn av reir med egg/unger eller ungemating.*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hekkeforsøk	8	7	7	11	10	13
Antall hekkinger påvist	0	0	0	2	2	0

I tillegg hekker flere par med gulspurv på strandenga, og voksne fugler med utfløyne unger eller foreldre med mat i nebbet ble sett av linerle, sivspurv og pilfink. Dessuten ble gulerle observert med to ungekull 8. juli.

### **3.4 Hvem plyndrer reirene**

Hvert år har de fleste kunstige reir blitt plyndret av fugl (Figur 3.6) Det er en svak negativ andel som blir tatt av fugl, men trenden i denne utviklingen i de siste sju årene er ikke signifikant.



*Figur 3.6. Andel (prosent) av de kunstige reirene med kjent predator som ble plyndret av fugl (alternativet er pattedyr) på Rinnleiret i årene 2005 – 2011. Trendlinjen er lagt inn.*

## 4. Diskusjon

### 4.1. Bestandsendring av hekkende fugler og aktiv skjøtsel

Den aktive skjøtselen på Rinnleiret har i grove trekk medført to endringer for fuglene:

- 1) Trær, busker og kratt som gjennom årene gradvis har vokst opp inne på strandenga er delvis fjernet. Dette gir færre sitteplasser/speideplasser for reirpredaterende fugler (for eksempel kråker), og større sammenhengende areal for de strandenghekkende fuglene som ønsker store flater. Det blir også større avstand til skogkant, noe som kan redusere predasjonstrykket fra mør ute på strandenga. Revespor observeres imidlertid helt nede ved sjøen.
- 2) Det er satt opp gjerde for beitende sau (for plassering se Husby & Grande 2009), og beitende sau holder vegetasjonen nede.

Disse tiltakene synes å ha hatt en positiv effekt på bestandsutviklingen og antall arter av hekkende vadere på Rinnleiret. Den negative utviklingen siden 1975 har stoppet opp, og det ble funnet en svak positiv (ikke signifikant) utvikling fra 2005 til 2011 (Figur 3.1, 3.2 og 3.3). Predasjonsraten på både naturlige og kunstige reir har avtatt ca 20 % i samme tidsrom (Figur 3.5), og de naturlige og kunstige reirene som ikke ble plyndret lå i de samme deler av strandenga (Figur 3.4). Dette tyder på at skjøtselstiltaken har hatt positiv effekt, men hekkebestandene har ikke økt raskt så langt.

Predasjonsraten på reirene er fortsatt høy selv om tendensen er positiv. Undersøkelser har vist at fugl kan vurdere både sannsynligheten for at de selv kan bli predatert, og sannsynligheten for at reiret kan bli plyndret, og velge hekkeplass som er optimal ut fra begge hensyn (Mönkönen m. fl. 2007). Hvis det observeres mange predatorer på Rinnleiret, kan potensielle hekkefugler velge å hekke andre steder. Stor reirpredasjon vil også gi mindre rekruttering og føre til at Rinnleiret blir et slukområde med stadig færre fugler. I Trøndelag er det negativ sammenheng mellom predasjonsrater både på naturlige og kunstige reir og bestandsutviklingen i sju strandengområder fra Gaulosen til Namsos (Grande 2010). Det viser at reirpredasjon er en viktig faktor for bestandsutviklingen, og Rinnleiret er det området med høyest reirpredasjon i den omtalte undersøkelsen (Grande 2010). Det er derfor sannsynlig at reirpredasjon er en viktig årsak til den sterke bestandsnedgangen vi har hatt på Rinnleiret, i tillegg til gjengroing og generell bestandsnedgang for vadefugl. Nedgangen i antall hekkende vadere på Rinnleiret har imidlertid vært større enn arealreduksjonen og den generelle bestandsreduksjonen for vadere skulle tilsi, noe som styrker hypotesen om at reirpredasjon er en viktig faktor her.

Det er også andre undersøkelser som tyder på at reirpredasjon har økt på strandeng i Skandinavia etter 1985, og at det er redusert reproduksjon og ikke redusert voksenoverlevelse som er årsak til bestandsnedgang hos tjeld, vipe, svarthalespove, storspove og rødstilk (Roodbergen, van der Werf & Hotker 2012). Sannsynligvis er redusert produksjon på grunn av økt reirpredasjon årsak til at vaderpopulasjonene i jordbrukslandskapet i Europa er avtagende (Rickenbach m. fl. 2011). Forsøk med å stenge vekk rev og andre reirpredatorer som går på bakken økte produksjonen hos vipe betydelig sammenlignet med vipereir som ikke var beskyttet (Rickenbach m. fl. 2011). I et område med god produksjon hos vipe, medførte verken reduksjon i antall ilder eller kråker til at produksjonen bedret seg, for kråke sin del kanskje fordi færre kråker medførte økt reirpredasjon av ravn (Bodey m. fl. 2011). Det

er påvist at nedgangen i vipebestanden er størst i områder med den høyeste tettheten av kråker (Amar m. fl. 2011). Forvaltningen synes ikke å være spesielt bevisst på problematikken knyttet til reirpredasjon når strandengene skal forvaltes, da flere rapporter om bevaring av slike områder ikke berører dette i særlig grad (Rannap m. fl. 2004; Säfström 2008).

Rinnleiret har en avfallsplass ikke langt unna, og det er funnet signifikant større reirpredasjon på strandenger i nærheten av avfallsdeponi enn strandenger som er langt unna deponi (Grande 2010). På Rinnleiret viser det seg at det store antall med måker og kråkefugler som inntil nå har hatt tilhold ved Skjördalen avfallsdeponi (Reitan 1999, Husby 2005b) har stor innvirkning på hekkende fugler i nærmiljøet (Husby 2005a, b). Fuglene som har tilhold på avfallsdeponiene viser seg delvis å ha flukttretning direkte til strandengområdene ved flere deponi i Trøndelag (Husby & Grande 2007). Reirpredasjon er en viktig årsak til at hekking blir mislykket (Ricklefs 1969, Martin 1993a, b). Predasjon, spesielt av fugl som kommer i store antall fra avfallsdeponiene, kan være den viktigste grunnen til den høye reirpredasjonen på disse stedene. Det er nå ganske sterk indikasjon på at avfallsdeponiene har negative effekt på fuglenes hekkesuksess og bestandsutvikling på de nærmeste strandengene. Hypotesen støttes av at det var sterkest bestandsnedgang på Rinnleiret i perioden 1987-1994, bare få år etter at et avfallsdeponi ble etablert på Mule i 1984 bare 1,5 km fra Rinnleiret (Husby 2005b). Det ble da observert store mengder med måker og kråkefugl som fløy mellom avfallsdeponiet og Rinnleiret (egne observasjoner). Selv om deponiet ble flyttet til Skjördalen i 1996, er fortsatt avstanden til Rinnleiret så liten at trafikken av fugler mellom disse to områdene til en viss grad har fortsatt (Husby & Grande 2007). Fra sommeren 2009 ble imidlertid restavfallet fjernet fra åpne deponi i Skjördalen, og denne type avfall inneholdt forholdsvis mye organisk materiale. Dette vil etter hvert trolig gi færre avfallsfugler og trolig også lavere omfang av reirplyndringa på Rinnleiret. Dette er kanskje årsaken til at predasjonsraten er avtagende, og andel fugl som predator var i 2011 den laveste siden 2005 (Figur 3.6). Både telling av reirpredaterende fugler på strandenga og utviklingen av reirpredasjonen på Rinnleiret bør følges opp for å se om det blir bedring i årene som kommer.

Antall hekkende sanglerker synes å ha passert bunnverdien og er i økning (Tabell 3.2). Det er interessant at det området som tidligere hadde minst predasjon både på naturlige og kunstige reir var åpne områder lengst vekk fra busker og trær (Skjeflo 2006, Husby & Grande 2009). Det var også her det hekket flest sanglerker og disse syntes i stor grad å berge sine reir fra plyndring. Etter at skjøtselstiltakene ble mer omfattende, og større arealer på Rinnleiret ble fritt for busker og trær, ble det endret hvilke reir som ble plyndret. Fra og med 2009 er sanglerketerritoriene spredt utover hele strandenga.

De antatt viktigste årsaker til færre hekkende vadere på Rinnleiret er generell bestandsnedgang hos vadefugl, gjengroing og høy reirpredasjon. Det også en del andre forhold som kan være viktige og som er diskutert i tidligere rapporter (Husby 2005b, Husby & Grande 2009).

#### **4.2. Forslag til videre skjøtsel**

For å få tilbake mer av de gamle kvalitetene, bør enda mer skog fjernes på Rinnleiret. Flyfoto fra ca 1930 (Husby 2005b) viser at det nesten ikke var vegetasjon mellom E6 og sjøen. Først på 1960-tallet spilte brushanen helt inntil E6 (egne observasjoner), et område som nå er totalt

gjengrodd med skog. Enda større flater gir større areal for vadefugl og andre arter som hekker slike steder, og gjør at området blir mindre attraktivt for en del reirplyndrende arter.

Med 3-4 mm landheving hvert år, betyr det at strandenga nå er minst 10 cm høyere i dag enn rundt 1975. Strandenga er derfor tørrere enn tidligere. Fjerning av masser for å gi fuktigere partier kunne i et forsøksområde gi svar på hvor stor betydning denne uttørringa har for den negative bestandsutviklingen vi har registrert. Med utgangspunkt i Låtrabekken kan det lages kanaler inn på vestre del av strandenga. Ved å skave av en del lyng og sand i variert dybde kan det gjenskapes fuktigere områder og eventuelt noen vannspeil. Dette var forsøkt i liten grad før hekkesesongen 2011, men de dammene som var der tidlig på våren tørket raskt inn. Ved å lage dypere dammer og fjerne mer skog fra denne delen av strandenga og inn mot E6 kan man redusere reirpredasjonen, og dette kan bli et attraktivt område for dverglo, brushane, enkeltbekkasin, rødstilk og gluttsnipe som alle er tidligere hekkearter på Rinnleiret. Attraksjonsverdien vil imidlertid avta for skogsnipe som hekker i trostreir, og som ble observert ved dammen tidlig på våren i 2011.

Både bestandsutviklingen hos ulike arter av hekkende fugl, predasjonsrater på deres reir og mønsteret i reirplyndringa bør følges videre i årene framover for å se om den svake positive tendensen siden 2005 fortsetter og eventuelt i hvor stor grad den fortsetter.

#### **4.3. Bruk av kunstige reir**

Utsetting av kunstige reir øker tettheten av reir i et område, og kan derved også øke predasjonsraten ettersom en predator da kan få søkebilde på reirene. De kunstige reirene i denne undersøkelsen ble satt ut så sent i sesongen at vadere var kommet langt med hekkinga. De kunstige reirene påvirker derfor trolig ikke naturlig hekking. Samtidig gir et større antall kunstige reir mer informasjon om forskjeller i predasjonsrate på ulike reirplasseringer. Med en individuell minimumsavstand mellom hvert kunstig reir på så mye som ca 200m er det også liten sjanse for utvikling av søkerbilde.

Det er viktig å være klar over at predasjon på naturlige reir i samme område vil variere fra art til art, og trenger ikke være den samme som for kunstige reir. Det har liten betydning for denne undersøkelsen ettersom vi her primært ønsker å se på relative forskjeller i predasjonsrate mellom ulike reirplasseringer. Enkelte ganger kan også kunstige reir ha omtrent samme predasjonsrate som naturlige reir i samme område, for eksempel naturlige reir av svarttrost ble på eggstadiet funnet å ha samme predasjonsrate som kunstige reir (Cresswell 1997). Figur 3.5 viser at naturlige reir av vadere og fiskemåke hadde om lag samme sjanse for å overleve rugetida som kunstige reir alle år, og at endringene fra år til år også varierte ganske likt. Dette på tross av at antall naturlige reir egentlig er for få til å rettferdiggjøre en slik sammenligning.

Smågnagere vil ha problemer med å gnage hull på såpass store egg som vaktelegg brukt i denne undersøkelsen, og derved kan predasjonsraten bli lavere enn ved bruk av små egg. Her er det i tillegg brukt egg av plastilin, og bitemerker i disse eggene avslører små gnagere som reirpredatorer. Kombinasjonen vaktelegg og plastilinegg er derfor vurdert som en god metode for å få oversikt over predasjonsraten fra både små og store predatorer, slik konklusjonen også er for andre områder (Lewis & Montevecchi 1999). Mus er imidlertid ikke funnet som reirpredator i denne undersøkelsen. Sammenbruddet i smågnagerbestanden våren 2005 og 2006 med påfølgende oppbygging og høy bestand i 2007 og tidlig på våren 2008 og nytt



sammenbrudd i 2009 og høy bestand i 2010 og 2011 har ikke hatt noen synlig innvirkning på predasjonsraten på kunstige reir. Beitedyr kan være uheldig å trampe i stykker fuglereir. Det er ukjent i hvor stor grad dette var tilfellet for naturlige reir på Rinnleiret, men ingen kunstige reir gikk tapt av denne grunn. Andelen fugl som predator er svakt avtakende, men trenden var ikke signifikant. Selv om pattedyr synes å plyndre kunstige reir i mindre grad enn naturlige reir (Willebrand & Marcström 1988), skulle ikke det ha noen innvirkning på resultatene i denne undersøkelsen som alle år bygger på bruk av kunstige reir. Tolkning av merkene i plastilinaeggene synes i stor grad å være korrekt ut fra sammenligning mellom opptak gjort med viltkamera og plastilinegg i de samme reirene i et annet område (Skrove 2012). Ett unntak ble registrert, da en mår ble fotografert da den plyndret reiret først og nøtteskrike ble fotografert på reiret etterpå, og nebbmerkene etter nøtteskrika var tydelige og førte til at denne fikk skylda for reirpredasjonen (Skrove 2012). Ettersom det er lettere å kjenne igjen merker etter fugl, kan slike tilfeller som nevnt med mår og nøtteskrike over, samt ca halvparten av reirene der vi ikke kan trekke sikker konklusjon på hvem som har avsatt merkene, føre til at pattedyr blir underrepresentert i materialet. Men metodikken er den samme hvert år, så eventuelle forskjeller mellom årene er trolig reelle.

#### **4.4. Feltmetodikk ved reirleting**

Det er flere potensielle hekkefugler som er observert på Rinnleiret i hekketida i denne undersøkelsen. Spesielt Rinnelva og mudderbankene langs elva er attraktive områder for næringssøk, samt at den nærliggende strandenga brukes til hvile. Også sang og varsellyd kan høres, men ved å studere disse fuglenes atferd i lengre tid har det vist seg at de likevel ikke hekker her. Dette er imidlertid en faglig vurdering, og dermed kan også ulike personer vurdere ulikt. Det beste hadde vært å kunne finne alle reir, men det ville medført så store forstyrrelser at det ikke lar seg gjennomføre. Mange av reirene er svært godt skjult og utrolig vanskelig å finne. Tolkning av fuglenes atferd er derfor nødvendig, og engstelig, aggressiv og avledende atferd indikerer hekking for de fleste arter. Det er imidlertid forholdsvis kryptisk atferd hos de fleste vaderartene under ruging. En arts tilhørighet til samme område ved flere besøk indikerer om hekkeforsøket er vellykket eller mislykket. Det er nødvendig med flere besøk i området for å finne hekkestatus for flest mulig par og trekke riktigst mulig konklusjon om hekkeforsøket var mislykket eller vellykket.

## 5. Litteratur

- Amar, A., Grant, M., Buchanan, G., Sim, I., Wilson, J., Pearce-Higgins, J.W. & Redpath, S. (2011) Exploring the relationships between wader declines and current land-use in the British uplands. *Bird Study*, **58**, 13-26.
- Andrén, H. 1992: Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. *Ecology* 73: 794-804.
- Bodey, T.W., McDonald, R.A., Sheldon, R.D. & Bearhop, S. 2011. Absence of effects of predator control on nesting success of Northern Lapwings *Vanellus vanellus*: implications for conservation. *Ibis*, 153: 543-555.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. 1992. Bird Census Techniques. *Academic Press*: 1-257, London.
- Brittingham, M. C. & Temple, S. A. 1983: Have cowbirds caused forest songbirds to decline. *BioScience* 33: 31-35.
- Choate, J.S. 1967. Factors influencing nesting success of Eiders in Penobscot Bay, Maine. *J. Wildl. Manage.* 31: 769-777.
- Cresswell, W. 1997. Nest predation: The relative effects of nest characteristics, clutch size and parental behaviour. *Animal Behaviour* 53: 93-103.
- Davison W. and Bollinger E. 2000. Predation rates on real and artificial nests of grassland birds. – *The Auk* 117 (1): 147-153.
- Gates, J. E. & Gysel, L. W. 1978: Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. *Ecology* 59: 871-883.
- Grande, A.-K.S. 2010. Reirpredasjon som mulig årsak til bestandsendringer av hekkende våtmarksfugler på strandengområder i Trøndelag. *Masteroppgave i økologi, NTNU*: 59 s.
- Gregory, R.D., Gibbons, D.W. & Donald, P.F. (2004) Bird census and survey techniques. In *Sutherland, W. J., Newton, I. & Green, R. E. (eds.): Bird ecology and conservation; a handbook of techniques. Oxford University Press.*: 17-56.
- Halupka, K. 1998: Nest predation in Meadow Pipits *Anthus pratensis* in natural conditions. *Ornis Fennica* 75:139-143.
- Hanski, I. K. & Laurila, A. 1993: High nest predation rate in the Chaffinch. *Ornis Fennica* 70: 65-70.
- Hanski, I. K., Fenske, T. J. & Niemi, G. J. 1996: Lack of edge effect in nesting success of breeding birds in managed forest landscapes. *Auk* 113: 578-585.
- Haugskott, T. 1988. Ornitologisk rapport fra Rinnleiret og områdene ved Verdalselvas utløp, Levanger og Verdal kommuner, 1988. *Trøndersk Natur Supplement Nr. 1 – 1988*: 1-47.
- Haugskott, T. 1991. Fuglefaunaen i Falstadbukta, Alfnesfjæra, Eidsbotn, Tynesfjæra, Rinnleiret, Ørin og Tronesbukta, Levanger og Verdal kommuner i Nord-Trøndelag fylke. *Trøndersk Natur* 18: 88-99.
- Heldbjerg, H. & Eskildsen, A. 2012. Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2008. Årsrapport for Punkttællingsprojektet. *Dansk Orn. Foren*: 58 s.
- Huhta, E., Mappes, T. & Jokimäki, J. 1996: Predation on artificial ground nests in relation to forest fragmentation, agricultural land and habitat structure. *Ecography* 19: 85-91.
- Husby, M. 1997. Virkninger av E6 utbygginga på Sandfærhus. Del 2: Ornitologisk rapport for referanseområdet Rinnleiret. *Statens vegvesen Nord-Trøndelag og Biolog Magne Husby*: 1-41.
- Husby, M. 2005a. The effects of birds and mammals gathering on refuse tips on the nest predation rate in the surrounding areas. *5<sup>th</sup> Conference of the European Ornithologists' Union. Abstract Volume*: 249.

- Husby, M. 2005b. Bestandsendringer av hekkende fugler og predasjonstrykk på fuglereir I Rinnleiret naturreservat, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. Arbeidsnotat nr 193. HiNT, Levanger.
- Husby, M. 2006. Predasjon på fuglereir i ulike avstander fra Skjördalen avfallsdeponi, Verdal kommune, Nord-Trøndelag. *Høgskolen i Nord-Trøndelag. Rapport nr. 36*: 1-54.
- Husby, M. 2010. Hekkefugler på Rinnleirets strandeng i 2010. *Høgskolen i Nord-Trøndelag. Utredning nr 123*: 26 s.
- Husby, M. & Grande, A-K. S. 2007. Avfallsdeponienes betydning for reirpredasjon og bestandsendringer av hekkende fugler på strandeng og dyrka mark i Trøndelag. *HiNT Utredning 88*: 1-39.
- Husby, M. & Grande, A-K. S. 2009. Hekkefugler på Rinnleirets strandeng. Bestandsutvikling, status og effekter av aktiv skjøtsel. *HiNT Utredning 113*: 1-40.
- Husby, M. & Stueflotten, S. 2009. Norsk Hekkefugltaksering – Bestandsutvikling i HFT-områdene for 57 arter 1995-2008. *NOF Rapport 6-2009*: 1-33.
- Kurki, S., Helle, P., Lindén, H. & Nikula, A. 1997: Breeding success of black grouse and capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. *Oikos* 79: 301-310.
- Lewis, K.P. & Montevecchi, W.A. 1999. Predation on different-size Quail eggs in an artificial-nest study in western Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 77: 1170-1173.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottwall, R. 2012. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2011. Rapport, Biologiska institutionen, Lunds Universitet. 82 s.
- Martin, T. E. 1993a: Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *American Naturalist* 141: 897-913.
- Martin, T. E. 1993b: Nest predation and nest sites. New perspectives on old patterns. *BioScience* 43: 523-532.
- Martin, T. E. 1995: Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs* 65:101-127.
- Martin, T.E. & Clobert, J. 1996. Nest predation and avian life-history evolution in Europe versus North America: A possible role of humans? *American Naturalist* 147: 1028-1046.
- Mönkönen, M., Husby, M., Tornberg, R., Helle, P. & Thomson, R. L. 2007. Predation as a landscape effect: the trading off by prey species between predation risks and protection benefits. *J. Anim. Ecol.* 76: 619-629.
- Newton, I. 2003. Population limitation in birds. Academic press, London.
- Ortega, C. P., Ortega, J. C., Rapp, C. A. & Backensto, S. A. 1998: Validating the use of artificial nests in predation experiments. *Journal of Wildlife Management* 63:925-932.
- Rannap, R., Briggs, L., Lotman, K., Lepik, I. & Rannap, V. 2004. Coastal practice management. Best practice guidelines. *Ministry of the Environment of the Republic of Estonia*: 97 s.
- Rands, M.R.W. 1986. The survival of gamebird (Galliformes) chicks in relation to pesticide use on cereals. *Ibis* 128: 57-64.
- Reitan, O. 1999. Fugler ved avfallsplasser I Nord-Trøndelag. *NINA Upublisert Manus*: 1-40.
- Ricklefs, R. E. 1969: An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions in Zoology* 9: 1-48.
- Rickenbach, O., Gruebler, M.U., Schaub, M., Koller, A., Naef-Daenzer, B. & Schifferli, L. 2011. Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *Ibis*, 153: 531-542.

- Roodbergen, M., van der Werf, B. & Hotker, H. 2012. Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. *Journal of Ornithology*, 153: 53-74.
- Schrank, B.W. 1972. Waterfowl nest cover and some predation relationships. *J. Wildl. Manage.* 36: 182-186.
- Skjeflo, A-K, 2006. Faktorer som påvirker reirpredasjon på Rinnleiret naturreservat, Levanger. HiNT Bachelor: 1-28.
- Skrove, T. 2012. Viltkamera økte predasjonsraten på kunstige reir. HiNT Bachelor i naturforvaltning: 1-29.
- Sloan, S. S., Holmes, R. T. & Sherry, T. W. 1998: Depredation rates and predators at artificial bird nests in an unfragmented northern hardwood forests. *Journal of Wildlife Management* 62: 529-539.
- Storaas, T. 1988: A comparison of losses in artificial and naturally occurring capercaillie nests. *Journal of Wildlife Management* 52: 123-126.
- Säfström, T. 2008. Coastal meadows and wetlands of Öland - experiences of a nature conservansy project. *Kalmar County Administration Board*, 1: 38 s.
- Thingstad, P. G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. 1976. Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, zoologisk serie 1976-9*: 1-41.
- Wilcove, D. S. 1985: Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology* 66: 1211-1214.
- Willebrand, T. and Marcström, V. 1988: On the danger of using dummy nests to study predation. *Auk* 105: 378-379.
- Yahner, R. H. 1996: Forest fragmentation, artificial nest studies, and predator abundance. *Conservation Biology* 10: 672-673.