

# Fossekallbiotop = småkraftverk ressurs?

Av Bjørn Walseng, Kurt Jerstad,  
Ole Wiggo Røstad, Svein Erik Sloreid og Lars Erikstad

Bjørn Walseng, Svein Erik Sloreid og Lars Erikstad  
er alle forskere ved Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Kurt Jerstad driver Jerstad Viltforvaltning  
Ole Wiggo Røstad er ansatt ved Universitetet for miljø og biovitenskap.

## Sammendrag

I denne artikkelen har vi vist at det er bortimot 100% sammenfall mellom små kraftverk ressurser og hekke-lokaliteter for fossekall (*Cinclus cinlus*). Basert på fossekallundersøkelser i Lyngdalsvassdraget siden 1978 og ressurskart for små kraftverk i vassdraget har vi kunnet vise at av 91 småkraftressurser er det kun fem som ikke berører en hekkelokalitet. Hele 56% av ungeproduksjonen, ca 3300 unger, ville gått tapt dersom det verst tenkelige utbyggingsscenariot hadde blitt gjennomført uten noen form for avbøtende tiltak. Reirene som ligger på små kraftressurser, er de som oftest er i bruk og som samtidig produserer flest unger. Utbygging vil i mindre grad ødelegge for områdene fossekallen bruker til næringssøk. Avbøtende tiltak i form av minste-vannføring vil i noen grad kunne

redde hekkelokaliteter. Viktigere vil være tiltak i form av å sette opp hekkekasser som kompensasjon for naturlige reirplasser som går tapt når bekken blir lagt i rør.

## Summary

In this paper we have shown that there are close to 100% coincidence between sites useful for small power craft and breeding localities for the dipper (*Cinclus cinlus*). Based on studies of the dipper since 1978 in the River Lyngdalsvassdraget we have documented that out 91 potential recourses for small power plants there are only five that not are located to a breeding locality. 56% out of the youth production in the catchment since 1978, it mean approximately 3300 young, would have been lost if the worst scenario of power plant building had been implemented

without use of mitigating measures. Nests located on sites planned for power plants are the most used and at the same time also the most productive nests. The construction of power plants will to a lesser extent effect sites used for feeding. Requirement of minimal water flow would save some breeding localities, but more useful would be to build boxes for dippernest in the outlet-tunnel of power plants or under bridges in the close vicinity.

### Innledning

I forbindelse med ny satsing på grønn kraft er det i de senere år satt fokus på planlegging og utbygging av små kraftverk. Flere kraftverk er allerede i drift, andre under bygging mens en rekke nye prosjekter er gitt konsesjon og ligger på vent. NVE har kartlagt småkraftresursene for alle vassdrag i Norge basert på et gitt sett av kriterier der det er vist på kart hvilke vannfall som er økonomisk lønnsomme å bygge ut. Potensialet er stort, og det er ventet stor tilgang på nye konsesjons-søknader. Dersom bekken ved etablering av et småkraftverk blir lagt i rør, vil vannføringen i de naturlige fossene og strykene bli sterkt redusert. Det er kommet pålegg om minste-vannføring som vil hindre fullstendig uttørring.

Fossekallen forekommer utelukkende i tilknytning til rennende vann og langs bredden av stillestående vann (Creutz 1966) og er en art som helt klart vil bli berørt dersom mange av småvassdragene blir utbygd. Den starter hekkingen i mars-april, oftest i forbindelse med snøsmeltingen og

bygger reiret ved stryk og fosser. Reiret består av en reirskål omgitt av et ytter-reir som er tilpasset å tåle betydelig vannsprut og fuktighet. En 5-10 cm lang tunnel fører inn til reirskåla som er beskyttet av ytter-reiret. Reiret er oftest plassert slik at det er vann rett under åpningen slik at "ekskrementpakkene" som ungene slipper ut fra reiret, blir ført bort med vannstrømmen. Disse blir derfor ikke blikkfang for potensielle reirrøvere. Støyen fra fosser og stryk overdøver tiggeropene fra ungene i forbindelse med at de blir matet. Ved de mindre fossene finner fossekallen dessuten ofte godt skjult for reiret. Undersøkelser fra Lyngdalsvassdraget konkluderte med at ca 1/3 av reirene lå bak foss (Walseng 1984). Hovedtyngden av hekkelokalitetene er lokalisert til mindre bekker og mer enn halvparten (56 %) er knyttet til bekker med et areal < 10 km<sup>2</sup> (Walseng & Jerstad 2009).

Fossekallbestanden i Lyngdalsvassdraget i Vest-Agder er undersøkt siden 1975 og overvåket siden 1978. I overvåkingen er alle hekkende par registrert alle hekkefugler individbestemt, og reirplassering og hekkesuksess registrert. Overvåkingen har blitt utført for å avdekke effekter av sur nedbør, kalking og etter hvert også klimaendringer. Fossekallbestanden svinger kraftig fra år til år, og etter kalde vintre kan den reduseres med hele 75 %. I perioden 1978 - 2008 har bestanden variert mellom 21 og 117 hekkende par. I milde vintre er overlevelsen høy, og størrelsen på hekkebestanden kan doble seg på ett år. Studier har vist at fossekallbestanden i

Lyngdalsvassdraget svinger i takt med den nordatlantiske klimaindeksen NAO og at spesielt lengre kuldeperioder samt varighet av isdekke er viktig for overlevelse (Sæther et al. 2000, Nilsson et al. In press).

Basert på ressurskart for småkraftverk og hekkedata for fossekallen i Lyngdalsvassdraget vil vi i denne artikkelen fokusere på:

- i) I hvilken grad hekkelokaliteter for fossekall sammenfaller med småkraftressurser
- ii) Hvordan en realisering av alle småkraftressursene vil kunne påvirke produksjonen av fossekall i vassdraget

### **Områdebeskrivelse, materiale og metoder**

Lyngdalsvassdraget har et nedbørfelt på 680 km<sup>2</sup>. Hovedvassdraget er karakterisert ved en rekke mindre delnedbørfelt som slutter seg til hovedelva fra både øst og vest. Sentralt i hovedvassdraget ligger nedbørfeltets største innsjø, Lygne. Denne strekker seg 10 km i syd-nord retning og har et innsjøareal på 7,3 km<sup>2</sup>. Møska som er største sidevassdrag, ligger vest for hovedvassdraget og slutter seg til hovedvassdraget rett før utløp i havet. Det har et samlet nedbørfelt på 120 km<sup>2</sup>.

Hydrologiske data fra Lyngdalsvassdraget foreligger fra Møska (4 m o.h.) med et nedbørfelt oppstrøms på 119 km<sup>2</sup> og Tingvatn (185 m o.h.) som ligger i hovedvassdraget nedstrøms Lygne og drenerer et nedbørfelt på 266 km<sup>2</sup>. For en fylligere beskrivelse av hydrologi-

mønsteret under fosskallens hekkesesong, henvises til Walseng & Jerstad (2009).

Fossefallbestanden i Lyngdalsvassdraget i Vest-Agder er undersøkt siden 1975 og overvåket siden 1978. Til sammen er det kjent 157 hekkelokaliteter. I perioden 1973 og fram til 2008 er ca 4650 hekkelokaliteter blitt sjekket for hekking. Overvåkingen er støttet av Direktoratet for naturforvaltning (DN). I overvåkingen er alle hekkende par registrert, alle hekkefugler individbestemt og reirplassering og hekkesuksess registrert. Overvåkingen har blitt utført for å avdekke effekter av sur nedbør, kalking og etter hvert også klimaendringer.

Innen hver hekkelokalitet kan antall reirplasser variere en til mange. Gjennomsnittlig antall reirplasser er 4,3 pr hekkelokalitet. For beregning av nedbørfeltareal har vi tatt utgangspunkt i reiret som har vært brukt flest ganger (hovedreiret). Oftest ligger reirene innenfor en radius av noen få titalls meter, og hvilket reir som blir lagt til grunn for beregningene vil derfor være av liten betydning.

Hekkesuksess er basert på produksjonen ved den enkelte hekkelokalitet. Vi ser bort fra om det har vært gjort et mislykket hekkforsøk tidligere. I tilfeller der det har vært produsert to ungekull samme år ved en hekkelokalitet, er hekkesuksess satt lik summen av unger produsert.

Småkraftverk omfatter alle utbygginger som har en installert effekt på mindre enn 10 MW, og kan videre deles inn i; mikro- (<100kW),

mini- (100-1000 kW) og småkraftverk (1-10 MW). NVE har utviklet en metode for digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10 000 kW. Ifølge NVEs nettsider bygger metoden på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for ulike anleggsdeler. Samlet er det funnet omkring 18 TWh med investeringskostnad under 3 kr/kWh. I tillegg kommer omtrent 7 TWh fra Samlet plan slik at potensial for små kraftverk under 10 MW med investeringsgrense

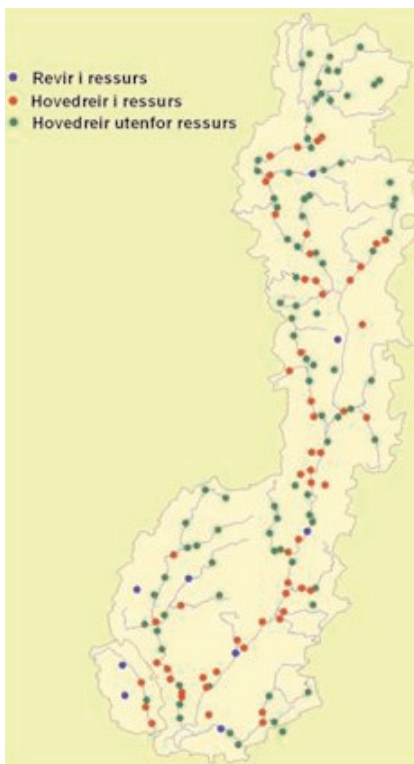
3 kr/kWh er rundt 25 TWh. I ressurskartleggingen er også potensial med investeringskostnad mellom 3 og 5 kr/kWh inkludert og utgjør i overkant av 7 TWh.

Vi har brukt GIS (geografiske informasjonssystem) som verktøy for å finne hvilke reir som sammenfaller med ressurs. Utgangspunktet var en strek fra inntak til uttak av rørgate der alle reir innefor en avstand på 200 m fra ”streken” i utgangspunktet definert til å ligge på en ressurs.

## Resultater

Fordelingen av hekkelokaliteter i Lyngdalsvassdraget, 157 til sammen, framgår av figur 1. Totalt er det beskrevet 91 småkraftressurser i vassdraget, og i figuren er de som sammenfaller med en hekkelokalitet vist med en rød ring. Dette dreier seg om til sammen 77 småkraftressurser som berører til sammen 58 hekkelokaliteter, tabell 1. I ytterligere ni tilfeller ligger småkraftressursene innenfor reir uten å treffe noen av reirlokaltetene (blå ring i figur 1). Utbygging av disse antar vi ikke vil berøre fossekallen. I kun fem tilfeller lå småkraftressursen i en bekk der det ikke var konstatert hekkelokalitet for fossekall.

Hovedtyngden av hekkelokalitetene er lokalisert til mindre bekker, og mer enn halvparten (56 %) er knyttet til bekker med et areal < 10 km<sup>2</sup>, figur 2. Videre var 35 reir (23%) lokalisert i elver/bekker som drenerte et areal 10-50 km<sup>2</sup>. Mangel på egnede hekkelokaliteter resulterer i at få hekkelokaliteter, til sammen 23, ligger i hovedelva og nederst i Møska



Figur 1. Hekkelokaliteter for fossekall og småkraftressurser i Lyngdalsvassdraget.

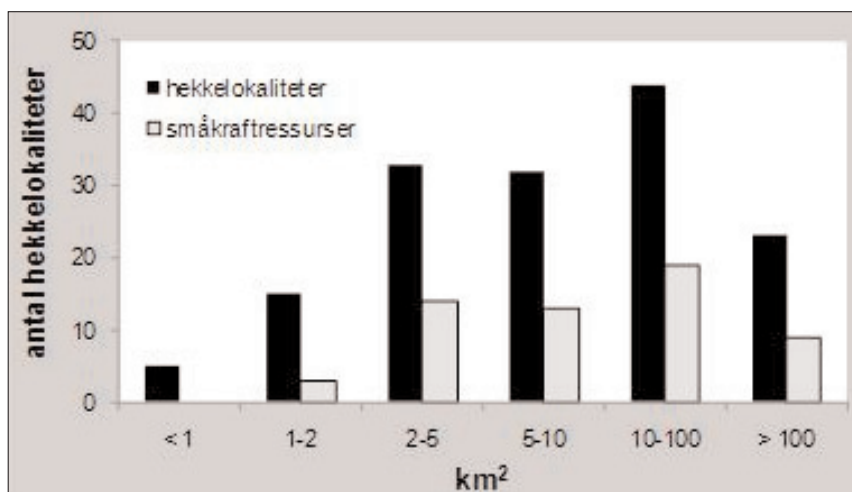
Ressurs på hekkelokalitet	77
Ressurs ikke på hekkelokalitet	5
Ressurs i revir	9
totalt antall småkraftressurser	91

Tabell 1. Småkraftressursenes fordeling i forhold til hekkelokaliteter for fossefall

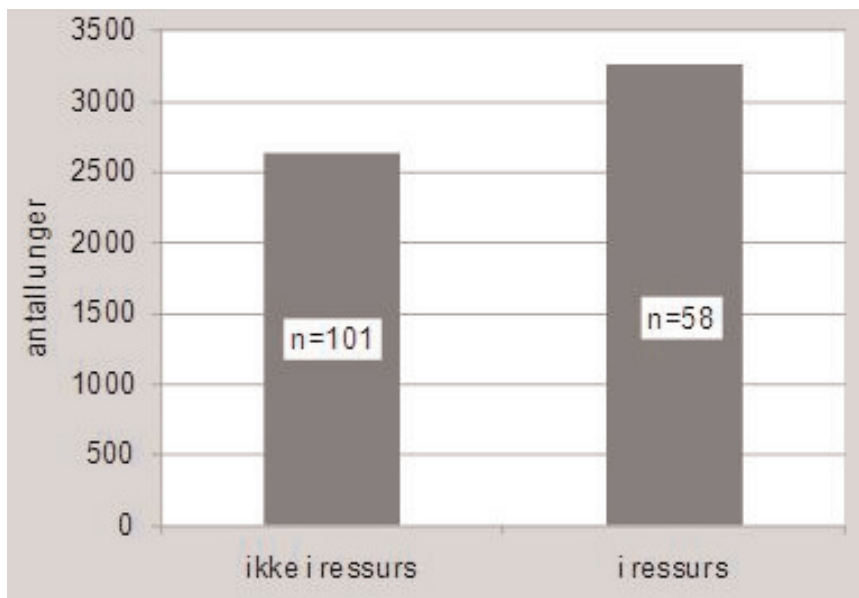
(> 100 km<sup>2</sup>). Småkraftressursene er relativt jevnt fordelt i kategoriene der nedbør-feltarealene er > 2 km<sup>2</sup>.

Med tanke på konsekvenser for fossefallproduksjonen har vi tatt

utgangspunkt i det verst tenkelig scenarioet, det vil si at alle småkraftressursene blir utbygd og at hekkebiotopen for fossefall blir ødelagt. På grunnlag av fossefallstudiene kan vi beregne den totale ungeproduksjonen i vassdraget på de lokalitetene som ville ha blitt ødelagt, og se dette i forhold til ungeproduksjonen i lokalitetene som ikke vil bli berørt. Selv om 2/3-av hekkelokalitetene ikke blir direkte berørt av utbygging, ville mer enn halvparten av ungeproduksjonen etter 1978 gått tapt, figur 3.



Figur 2. Nedbørfeltstørrelse for hekkelokaliteter til fossefallen og småkraftressurser i Lyngdalsvassdraget.



Figur 3. Ungeproduksjon i reir som ligger respektive i ressurs og ikke i ressurs siden 1978 i Lyngdalsvassdraget.

### Diskusjon

En hekkelokalitet for fossekall skal ivareta både en egnet reirplass og tilstrekkelig tilgang på næring som fuglen finner under vann. Tre viktige kriterier for valg av reirplass er:

- i) skjul for å unngå predasjon
- ii) fossestøy som demper lyden av tiggerop i ungeperioden
- iii) rennende vann rett under reiret som vil fjerne ekskrementene som ellers kunne gitt et signal til potensielle reirrøvere.

De mange småbekkene i Lyngdalsvassdraget som faller bratt fra heiplatået og ned til hovedelva ivaretar vanligvis alle disse tre kriteriene. Reirene her ligger ofte bak

foss noe som også gir godt skjult mot mulige reirrøvere. Studier fra Lyngdalsvassdraget i 1978-79 konkluderte da også med at disse reirene ikke ble røvet (Walseng 1984). Til sammenligning ble omtrent halvparten av alle synlige reir mislykket. De fleste av disse lå i større elver.

Med kunnskap om fossekallens prioritering ved valg av reirplass var det derfor ikke overraskende at vi fant et stort sammenfall mellom småkraftressurser og hekkelokaliteter. Av i alt 91 ressurser var det kun fem hvor det ikke er registrert hekkelokaliteter. Hvorfor fossekallen ikke hadde gjort forsøk på å etablere seg her, har forskjellige forklaringer. I et par av tilfellene bestod elveleiet av digre steiner som skjulte bekkeløpet. I

andre tilfeller rant elva over lengre strekninger i befolkede deler av elvesletta før utløp i hovedelva. Ser vi bort fra disse unntakene, er det nærliggende å sette likhetstegn mellom småkraft ressurs og hekkelokalitet for fossekallen.

Det er til liten trøst at de fleste hekkelokalitetene (64 %) ikke ligger på småkraftressurs. Reirene utenfor ressurs ligger hovedsakelig i indre deler av vassdraget og er oftest brukt i år med mange hekkende par. Tallene for hekkesuksess taler for seg selv ved at de 58 reirene som ligger på ressurs, har produsert flere unger enn 101 reir utenfor ressurs, jfr figur 3. Skulle en tenke seg det verst tenkelige scenarioet, dvs at alle småkraftressursene ble utbygd og at dette hindret fossekallen fra å hekke, ville produksjonen av unger siden 1978 og fram til i dag, ha blitt redusert med 56 % (dvs mer enn halvert). Vi antar her at en minstevannføring ikke er tilstrekkelig for at fossekallen vil hekke. Problematikken rundt fossekalling og vannføring er diskutert i Walseng & Jerstad (2009).

I Lyngdalsvassdraget er det registrert 159 hekkelokaliteter. På det meste har det vært 117 hekkende par i ett og samme år. Da kan en spørre seg om det er et problem at en ødelegger muligheten for hekking på enkelte lokaliteter. Fossekallen kan isteden bruke hekkelokaliteter i indre deler av vassdraget som sjelden er i bruk. Det vi imidlertid vet med sikkerhet er at i tillegg til å være sjelden i bruk produserer disse reirene færre unger enn reirene i sentrale deler av vassdraget når de først er i bruk. I

enkelte år ligger snøen så lenge at de er helt uaktuelle som hekkelokaliteter. Med tanke på mulighetene for næringssøk hos fossekallene behøver ikke en utbygging få like store konsekvenser som den gjør for reirplassen. I tilfeller der stor fallhøyde over en kort strekning blir erstattet med en rørgate vil bekkens funksjon for næringssøk i liten grad bli berørt. Vårfluer (Trichoptera), døgnfluer (Ephemeroptera) og steinfluer (Plecoptera) som er de vanligste næringsdyrene for fossekallen (Ormerod et al.1987), fins oftest i størst tettheter ved utløpsosser og i tilliggende større sideelver. Det ville forholdt seg annerledes i prosjekter der lange flate partier også ville bli berørt. Her vil det kunne være god tilgang på næring. Vanligvis vil regulanten ikke være interessert i å inkludere slike strekninger da det vil være lite kostnadseffektivt.

I Lyngdalsvassdraget vil fossekallen etter en eventuell utbygging fortsatt ha god tilgang på næring. I tilfellene der reirene ligger i sidebekker inngår oftest en strekning av tilliggende større elv i territoriet. Her driver fossekallen næringssøk. Dersom avbøtende tiltak kunne ha erstattet reirplassen som går tapt ved utbygging, ville det derfor fortsatt være mulig for fossekallen å kunne bruke hekkelokaliteten. Det har lenge vært kjent at det å sette opp kasser på strekninger der det ikke finns naturlige reirplasser, har vært vellykket med tanke på hekking. Vi snakker ikke her om vanlige fuglekasser, men spesialdesignede kasser der fossekallen kan bygge

mosereiret sitt (Steel et al. 2007). Også når gamle steinbruer med naturlige reirplasser er blitt erstattet av nye sementbroer, har kasser fungert som en vellykket erstatning. Et FOU-prosjekt i regi av NVE pågår for tiden på Sørlandet for å vurdere kasser som avbøtende tiltak i forbindelse med småkraftutbygging. Alt skulle tilsi at kasser satt opp inne i

utløpstunnelen fra et kraftverk vil innfri de tre viktige kriteriene for en god reirplass; skjul, støy og rennende vann under reiret.

Som en konklusjon kan vi sette likhetstegn mellom en småkraftressurs og en god hekkelokalitet for fossefall. Spørsmålet er om avbøtende tiltak vil kunne gi rom for begge ”interessentene”. Svaret vil vi forhåpentligvis få i løpet av få år.

### Referanser

Creutz, G. (1966) Die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*), Die neue Brehm-Bücherei, 364, Wittenberg Lutherstadt. 140s.

Nilsson, A.L.K., Knudsen, E., Jerstad, K. Røstad, O.W., Slagsvold, T. and N.C. Stenseth (2009) Climate effects on long-term population dynamics of the dipper. In press

Ormerod, S. J., S. Efteland and L.E. Gabrielsen (1987) The diet of breeding *Cinclus cinclus* and their nestlings in southwestern Norway. *Holarctic Ecology* 10: 201-205.

Steel, C., R. Bengtson, Jerstad, K., Narmo, A.K. og T. Øigarden (2007) Små kraftverk og fossefall. NOF-rapport 3-2007.

Sæther, B.-E., Tufto, J., Engen, S., Jerstad, K., Røstad, O.W. and Skåtan, J.E. (2000) Population dynamical consequences of climate change for a small temperate songbird. *Science* 287: 854-856.

Walseng, B. (1984) Reirplassering og hekkesuksess hos fossefall (*Cinclus cinclus*) i Lyngdalsvasdraget. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Univ. Oslo.

Walseng, B. og K. Jerstad (2009) Vannføring og hekking hos fossefall. NINA Rapport 453: 26 s.