

Kalking av sure vassdrag, reetablering av oter, mink og vannspissmus

Sluttrapport

Thrine Moen Heggberget



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

**Kalking av sure vassdrag,
reetablering av oter, mink
og vannspissmus**

Sluttrapport

Thrine Moen Heggberget

Heggberget, T.M. 2007. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus - Sluttrapport. – NINA Rapport 245. 49 s.

Trondheim, mars 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1805-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Nils Røv

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Roy Langåker, Arild Espelien

NØKKEWORD

Norge – Telemark - Aust-Agder - Vest-Agder – Rogaland - Hordaland - Sogn og Fjordane – oter – *Lutra lutra* – mink – *Mustela vison* – vannspissmus – *Neomys fodiens* – laksefisk - overvåking - vassdragskalking

KEY WORDS

Norway – otter – American mink – water shrew – monitoring – salmonids - liming of rivers

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Heggberget, T.M. 2007. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus - Sluttrapport. – NINA Rapport 245. 49 s.

1. Formålet med prosjektet har vært å overvåke effekter av vassdragskalking og re-etablering av fiskebestander på utbredelse av oter (*Lutra lutra*), mink, (*Mustela vison*) og vannspissmus (*Neomys fodiens*). Sluttrapporten diskuterer også andre faktorer som kan ha medvirket til de store bestandsendringene for oter og mink forut for og i kalkingperioden.
2. Prosjektet har omfattet Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane.
3. Informasjon om forekomst av oter, mink og vannspissmus og nyere skuddpremiestatistikk for mink ble innhentet fra informanter i kommunene. Data fra feltregistrering og data om oterfallvilt er også innhentet fra to andre prosjekter i NINA. Publiserte historiske data om felling av oter er benyttet.
4. Flere negative faktorer oppsto samtidig i perioden da oterbestanden gikk sterkt tilbake og ble utryddet i deler av studieområdet. Sterk beskatning ser ut til å ha redusert bestanden kraftig i de første ti-åra av det 20. århundre. Deretter begynte en omfattende fiskedød i innlandet i 1960-åra på grunn av sur nedbør. Dette skjedde i en periode da det både var betydelige utslipp av miljøgifter og lite småfisk på grunt vann i sjøen, i alle fall i Skagerrak. Oterbestanden på Sørlandet kan ha kommet under grensen for en levedyktig bestand på dette tidspunktet. Fiskedøden fortsatte og effektene av miljøgifter vedvarte selv om det etter hvert ble forbud mot videre bruk av noen av dem. Da oteren ble fredet i Telemark og Agderfylkene i 1972 var det trolig for seint å redde oterbestanden i sør. Bedret fiskebestand og miljøgifttilstand har foreløpig ikke ført til reetablering av noen kjent oterbestand her. Avstanden til etablerte oterbestander er trolig ennå for stor og det er derfor vanskelig å påvise om miljøforholdene er tilstrekkelige for å opprettholde en oterbestand. I Sogn og Fjordane der oteren ikke forsvant helt, har oterbestanden derimot økt i størrelse og utbredelse. I Nordhordaland er også en bestand re-etablert, ved spredning fra bestanden i Sogn og Fjordane og/eller økning i en liten, nærmest ukjent lokal restbestand.
5. Villminken spredte seg i en periode da oterbestanden var på det laveste, og dette har trolig gjort det lettere for minken å etablere seg. Bestanden vokste kraftig fram til 1960-åra, men begynte deretter å gå tilbake, særlig i Agderfylkene. Dette kan ha sammenheng med forsuring, fiskedød, miljøgiftbelastning og lite småfisk i sjøen, som for oter på denne tida, men minken er ikke like avhengig av akvatisk næring og kan av den grunn ha klart seg bedre. Kortere generasjonstid for mink enn for oter kan også ha bidratt til det. Det er ingen tydelig tidstrend for minkbestanden i de seinere åra, men en viss tendens til oppgang i Telemark og Vest-Agder. Minkbestanden synes å ha gått ned i områder der oteren har etablert seg eller økt i antall, trolig på grunn av konkurranse der oteren er en sterkere part.
6. Resultatene har ikke gitt indikasjon på om vannspissmus er følsom for forsuring, kalking eller miljøgifter. Prosjektet har imidlertid gitt økt kunnskap om utbredelsen av denne skjulte og lite kjente arten.

Thrine Moen Heggberget, NINA, 7485 Trondheim. e-postadresse: thrine.heggberget@nina.no

Abstract

Heggberget, T.M. 2007. Liming of acidified rivers and lakes, re-establishment of otters, American mink and water shrews - Final report. – NINA Report 245. 49 pp.

1. Aim: Monitor effects of liming of watersheds and re-establishment of fish populations on distribution of Eurasian otter (*Lutra lutra*), American mink (*Mustela vison*) and water shrew (*Neomys fodiens*). The final report also discusses other factors that may have contributed to the population changes preceding and during the liming period.
2. The project included the counties Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland and Sogn & Fjordane in the south and south-west of Norway.
3. Information on observations concerning Eurasian otter, American mink and water shrew was received from local informants. Additionally, data from two other projects at NINA (field surveys of otter and mink, and collection of data on dead otters) were utilized.
4. Several negative factors occurred simultaneously during the period when the otter population declined severely and was exterminated in parts of the study area. Strong culling seems to have reduced the population severely during the early decennia of the 20th century. Subsequently, serious damage to inland and anadromous fish populations ensued in the 1960s due to acidification, simultaneously with a period when considerable amounts of several environmental pollutants were deposited and inshore populations of small marine fish species were low, at least in Skagerrak. The otter population in the southernmost parts of the study area may have dropped below the limit for a viable population during this period. Loss of inland fish populations continued, and the effects of environmental pollutants continued after the use of several of them was banned. It was probably already too late to save the otter population in Telemark, Aust-Agder and Vest-Agder when it was protected from hunting in these counties in 1972. Improved inland and anadromous fish populations and reduced effects of environmental pollutants has not resulted in any known re-establishment of otter populations in this area. The distances to established otter populations are probably still too great. Thus, it is not yet possible to ascertain if conditions are now favourable for otters. In contrast, the otter population in Sogn & Fjordane has increased and expanded. In the northern part of Hordaland an otter population is also re-established, by immigration from Sogn & Fjordane and/or expansion of a small, unknown remnant from the original population.
5. Wild mink spread in Norway during the period when the otter population was very low, which probably facilitated the establishment of the mink. The population increased rapidly until the 1960s, when a decline was indicated, particularly in the Agder counties. This may have been caused by acidification, loss of fish populations in freshwater, increasing levels of environmental pollutants, and shortage of small inshore prey fish along the sea coast. However, the mink never disappeared from the study area. The mink is less dependent on aquatic prey than the otter, and may consequently have survived better. Shorter generation time in the mink also may have contributed to the greater success of mink than otter during this time. There is no obvious population time trend for mink during the last 10 years, apart from some indication of increase in Telemark and Vest-Agder. The mink population seems to have declined in areas where otter populations are re-established or have increased, probably due to competition where otters are the stronger competitor.

6. The results gives no indication of the susceptibility of water shrews to acidification, liming or environmental pollutants. However, the project has contributed to the knowledge of the geographical occurrence of this secretive and little known species.

Thrine Moen Heggberget, NINA, NO-7485 Trondheim. e-mail: thrine.heggberget@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	6
Forord	8
1 Innledning	9
2 Materiale og metoder	11
2.1 Kontaktnettet.....	12
2.2 Feltarbeid	12
2.3 Fallvilt og felte otrer.....	12
2.3.1 Dødsårsaker.....	13
2.3.2 Bestandsindeks	13
2.3.3 Kjønnbestemmelse	14
3 Resultater	15
3.1 Oter.....	15
3.1.1 Historisk utbredelse, bestand og beskatning	15
3.1.1.1 Fellingsstatistikk for oter	15
3.1.1.2 Lokalkunnskap om historisk forekomst.....	18
3.1.1.3 Oterfallvilt før 1987	19
3.1.1.4 Oterfallvilt fra 1987 til 1996.....	19
3.1.2 Oterutbredelse og bestand fra og med 1997	20
3.1.2.1 Lokalkunnskap og annen feltregistrering fra åra 1997-2007.....	21
3.1.2.2 Oterfallvilt fra 1997 til 2006.....	23
3.1.3 Oterfunn ved vassdrag med estimert fisketetthet	24
3.1.4 Bestandsindeks fra 1987 til 2004.....	25
3.1.5 Fallvilt som indikasjon på trusselfaktorer	25
3.2 Mink	27
3.2.1 Skuddpremiestatistikk for mink.....	27
3.2.2 Minkutbredelse og bestand fra og med 1997	29
3.3 Vannspissmus.....	30
3.4 Fiskebestander.....	32
4 Diskusjon	34
4.1 Oter.....	34
4.1.1 Tidspunkt for tap av oterbestander	34
4.1.2 Progresjonen i re-etablering og bestandsøkning av oter	35
4.1.3 Årsaker til variasjonene i oterens bestand og utbredelse	35
4.1.4 Betingelser for re-etablering av oterbestand.....	38
4.2 Mink	39
4.2.1 Etableringen av villmink.....	39
4.2.2 Årsaker til variasjon i minkbestandene	40
4.3 Vannspissmus.....	40
4.4 Konklusjon	41
5 Referanser	43
Vedlegg 1	47

Vedlegg 2.....	48
Oterfunn ved vassdrag i prosjektperioden.....	48
Telemark	48
Aust-Agder	48
Vest-Agder	48
Rogaland.....	48
Hordaland	48
Sogn og Fjordane.....	49

Forord

Forsuring av sør-norske vassdrag på grunn av langtransportert luftforurensing har pågått i en hundreårsperiode, men full oppmerksomhet om de biologiske konsekvensene ble det ikke før mer enn 50 år var gått. Deretter er det utført et omfattende forsknings- og utredningsarbeid av de biologiske virkningene. Disse studiene har naturlig nok fokusert på akvatiske organismer. De sårbare og økonomisk viktige laksefiskartene har fått spesiell oppmerksomhet. Men når de akvatiske organismene forsvinner, har dette også store konsekvenser for predatorer som lever av dem. De semiakvatiske fiske- og evertebrat-spisende pattedyrene kom seint med i overvåkingen i tilknytning til sur nedbør. Det skjedde ikke før i 1997, da kalking som motvekt mot forsuring var godt i gang i svært mange vassdrag. Dette til tross for at en av disse pattedyrartene, oter, forsvant helt fra områdene med det mest omfattende tapet av fiskebestander, og at tap av oterbestander skjedde i samme tidsperiode som tap av fiskebestander. I ettertid er det vanskelig å si noe sikkert om årsakssammenheng, og flere faktorer kan ha vært negative for oterbestanden.

Overvåkingsprosjektet for oter, mink og vannspissmus har hatt støtte fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) i åra 1997- 2004, og nå for sluttrapportering i 2007. Data som er innsamlet fram til dags dato gjennom andre prosjekter i NINA er også inkludert i denne sluttrapporten. Det gjelder informasjon om fallvilt av oter hvert år siden starten av prosjektet, informasjon fra et nytt prosjekt om konkurranseforhold mellom etablert mink og etablerende oter i kystkommuner i Hordaland og etterkantundersøkelser mht oter i forbindelse med lastebåten Servers forlis ved Fedje i 2007.

Mange personer har bidratt til prosjektet ved å følge med på utviklingen i bestandene og besvare spørsmål om forekomst av oter, mink og vannspissmus innen sin kommune. De fleste er kommuneansatte med ansvar for miljøforvaltning, men skoler, jeger- og fiskerforeninger og enkeltpersoner har også deltatt i dette kontaktnettet. Dessuten har Fylkesmennenes miljøvern-avdelinger leilighetsvis bidratt med opplysninger, og for 2004-2007 er det også innhentet opplysninger fra Statens naturoppsyn (SNO).

Jeg vil benytte denne anledningen til å takke alle som har bidratt til gjennomføringen av prosjektet.

Trondheim, 23. mars 2007

Thrine Moen Heggberget

1 Innledning

Gjennom hele det 20. århundre, men med størst virkning fra 1950-åra til 1980-åra, har sur nedbør påvirket pH-verdiene i norske vann og vassdrag. Den viktigste kilden til den sure nedbøren har vært langtransporterte luftforurensninger, og virkningene har hovedsakelig gitt utslag i områder der bufferevnen mot forsuring er liten (Baalsrud et al. 1985). Mange typer av vannlevende organismer er følsomme for surhetsgraden i vannet. Biokjemiske og fysiologiske prosesser i disse organismene blir dysfunksjonelle når organismens tålegrenser overskrides. Ved forsuring skjer det dermed en forskyvning i artssammensetningen mot arter som er mer pH-tolerante eller som er tilpasset lavere pH. Men vannets pH-verdi har også indirekte virkninger på vannlevende organismer. For dyreorganismer er det av stor betydning at lav pH har vist seg å aktivere miljøgifter (Anonymus 2002) og dette har negative virkninger også på organismer som ikke er følsomme for vannets surhetsgrad, med størst utslag for predatoriske arter på grunn av bioakkumulering av giftstoffene. Bestandsforandringer hos arter som reagerer direkte på de kjemiske endringene vil dessuten påvirke andre arter på mange ulike måter gjennom økosystemprosesser, f. eks endringer i næringsgrunnlag, predasjon og konkurranse. Dermed kan også organismer som er robuste i forhold til surhetsgrad og tilpasningsdyktige i forhold til næringsvalg bli påvirket. Pattedyr er slike organismer, og noen av dem er nært knyttet til vann.

De semi-akvatiske predatorene oter (*Lutra lutra*), mink (*Mustela vison*) og vannspissmus (*Neomys fodiens*) har sine leveområder langs vann og vassdrag eller ved sjøen. For oter er fisk av varierende størrelse den viktigste byttekategorien. Villminkens diett er svært variert og kan være dominert av store krepsdyr, fisk, fugl eller pattedyr avhengig av årstid og levested (Dunstone 1993). Amfibier inngår også i dietten til både oter og mink. Den lille vannspissmusa tar vannlevende evertebrater, men også terrestriske evertebrater og i noen tilfeller småfisk (Churchfield 1990).

Laksefiskbestander på Sørlandet begynte å gå tilbake allerede fra slutten av 1800-tallet, trolig på grunn av sur nedbør (Anonymus 2002). Selv om enkelte forskere tidlig i på 1900-tallet påpekte sammenheng med surt vann fikk dette ingen stor oppmerksomhet før mye seinere. Utover i 1960-åra ble det rapportert om episoder med fiskedød på Sørlandet, og nå ble sammenhengen mellom luftforurensing, jordsmonn og nedbør klarere påpekt. Mer målrettet og storstilt forskning om virkninger av forsuring har pågått i Norge siden 1972 (Anonymus 2002).

Blant fiskeartene i Norge er laksefiskene mest følsomme for lav pH. Laksen (*Salmo salar*) har vist seg å være spesielt følsom for surt vann, særlig på smoltstadiet (Kroglund et al. 1994). På 1970-tallet døde et stort antall fiskebestander ut i vann og vassdrag i sørlige og sørvestlige deler av Norge (Statens forurensingstilsyn 1988). Det gikk særlig sterkt ut over bestander av laksefisk, men også de andre ferskvannsfiskeartene, og Agder-fylkene ble hardest rammet. Denne prosessen fortsatte på 1980-tallet og tidlig på 1990-tallet.

For å stoppe og reversere virkningene av forsuringen ble flere tiltak satt i verk. Med internasjonale avtaler som virkemiddel er utslippet av svoveldioksid sterkt redusert både nasjonalt og internasjonalt siden 1980-åra (Rübberdt et al. 1996, Semb et al. 2002), men reduksjonsmålene er ennå ikke nådd og reduksjonen har flatet ut. Utslippene av nitrogenforbindelser har dessuten holdt seg nokså uendret og tilsvarer nå omtrent tilførselen av svoveldioksid. Fortsatt forekommer "sure episoder" i perioder med mye regn, og fortsatt er store områder sterkt forsuret, men situasjonen har bedret seg (Skjelkvåle 2006). Normalisering av vannkvaliteten på grunn av utslippsreduksjon er svært viktig på lang sikt, men det er en langsom prosess. For å redde gjenværende fiskebestander og tilnærme de tidligere kjemiske og biologiske forholdene har et stort antall vann og vassdrag blitt tilført kalk gjennom en årrekke for å øke vannets pH-verdier. Dessuten er det satt ut laksefisk i mange av vassdragene som kalkes, for å styrke restbestander av fisk eller erstatte utdødde bestander.

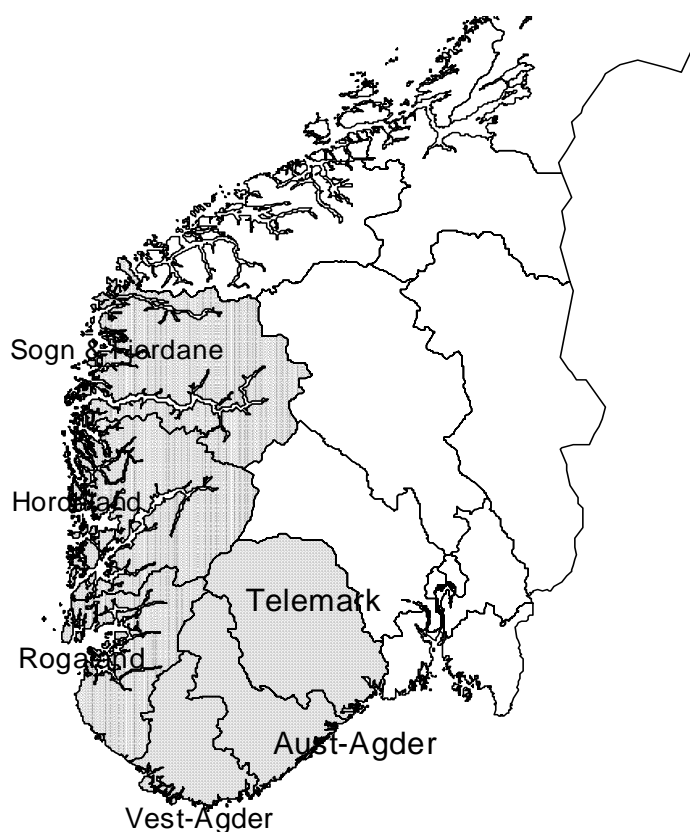
Resultatet av kalking, redusert tilførsel av sur nedbør og utsetting av fisk er at det har vært en positiv utvikling for laksefiskbestandene i mange vassdrag (Direktoratet for naturforvaltning 1997, Direktoratet for naturforvaltning 2003).

Fiskedød og forandringer i den øvrige akvatiske faunaen må ha hatt stor betydning for de semiakvatiske, predatoriske pattedyra som finner det meste av sine byttedyr i vann. Men svært lite ble gjort for å undersøke virkninger på oter, villmink og vannspissmus i perioden da disse forandringene var mest framtreddende. Valeur (1970) påpekte imidlertid at oteren var blitt et sjeldent syn på Sørlandskysten på 1960-tallet og nevner nedgangen i bestander av laks og ørret på grunn av forurensning og forsuring som en av flere medvirkende årsaker. Heggberget (1985) påviste et geografisk samsvar mellom områder med størst grad av fiskedød og minst forekomst av oter. Bevanger & Ålbu (1986 a) rapporterte at bestanden av villmink avtok i Agderfylkene og Rogaland i løpet av 10-året forut for 1986, og satte nedgangen i sammenheng med tapte og reduserte fiskebestander i området. Men mink forekom fortsatt i hele området først på 1990-tallet (Bevanger & Henriksen 1995). Utbredelsen av vannspissmus har vært dårlig kartlagt, men Solheim (1990) viste at vannspissmus fantes mange steder i Sør-Norge, også i de sterkt forsurede fylkene.

På denne bakgrunnen ble overvåkingsprosjektet for oter, mink og vannspissmus igangsatt på forsommeren 1997. Prosjektet har hatt som mål å overvåke utviklingen i utbredelse og bestand av oter, mink og vannspissmus når ferskvannsfauunaen i et stort antall vassdrag forandres på grunn av kalking. Denne sluttrapporten skal oppsummere endringene i forekomsten av de tre pattedyrartene i prosjektperioden og vurdere hvilken betydning endringer i vannkjemi og bestandene av akvatiske byttedyr har hatt for pattedyra. Men pattedyrbestandenenes responser i prosjektperioden må forstås på bakgrunn av forhistorien, fra og med tida før kalking og utsetting av fisk ble iverksatt. Flere faktorer enn de som er knyttet til surhetsgrad og byttebestander kan ha hatt betydning for utbredelse og bestand hos pattedyra i det siste hundreåret. Derfor anvendes historiske data og tilgjengelig litteratur for å analysere mulige sammenhenger mellom påvirkningsfaktorer og bestandsstatus.

2 Materiale og metoder

Prosjektet har omfattet de seks fylkene Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, og Sogn og Fjordane (**figur 1**). Dataene om utbredelse og endringer i utbredelse i de senere åra er innhentet fra fire hovedkilder: 1) Årlige spørreskjemaer til et lokalt kontaktnett på kommunenivå i 1997-2005 angående kontaktpersonenes egne observasjoner og funn av de tre artene eller innhentede opplysninger fra andre, 2) Fellingsstatistikk for mink fra kommuner som utbetaler fellingspremie. 3) Feltarbeid i 1998-2007, 4) Fallvilt av oter innlevert til NINA (dødsår 1970-2006). I tillegg har Fylkesmennenes miljøvernodelinger leilighetsvis bidratt med opplysninger, og for 2004-2007 er det også innhentet opplysninger fra Statens naturoppsyn (SNO) i Hordaland og Sogn og Fjordane. Landsomfattende fellingsstatistikk fra det 20. århundre er benyttet for å belyse historisk oterutbredelse og reduksjon i bestand og utbredelse. Informasjon om byttedyrbestander er hentet fra litteraturen.



Figur 1. Fylker inkludert i prosjektet (grått) – *Counties included in the project (grey).*

2.1 Kontaktnettet

Spørreskjemaer ble sendt til kontaktnettet omkring hvert årsskifte angående informasjon fra det siste året. I januar 1998 ble det dessuten spurt om forekomst uten tidsavgrænsing bakover i tid. Kopi av poteavtrykk av oter var vedlagt denne utsendingen. Vannspissmus viste seg å være en lite kjent art. Derfor ble plakater der vannspissmus var avbildet, beskrevet og etterlyst distribuert via kontaktnettet i januar 1999. Fra og med 2000 ble det dessuten innhentet opplysninger om antall fellingspremier for mink. Detaljene fra de innhentede opplysningene finnes i årsrapportene fra prosjektet (Heggberget 1998a, 1999, 2000, 2002a,b, 2003, 2004, 2005).

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet i 1997-2003 ble utført av prosjektleder og hadde karakter av befaring for å vurdere habitatene i ulike deler av studieområdet og lete etter sportegn av oter og mink i lokaliteter der forekomst av oter var rapportert. Den første befaringen foregikk juni, de seinere befaringene foregikk på høsten etter løvfall og når bakkevegetasjonen var visnet, slik at sportegn og terrengformasjoner var godt synlige. De siste fire befaringene ble konsentrert til kommuner i Midt- og Nordhordaland da det ble klart at dette var grenseområdet for etablert oterbestand i studieområdet, samtidig som det så ut til å være et skille i tettheten av mink i dette området. Kystkommuner uten store kalkingsprosjekter ble også inkludert i dette området, fordi kystutbredelsen av oter ble ansett som svært viktig for mulighetene for oter-etablering opp i elvene. Under feltbefaringene ble det også innhentet informasjon fra lokale viltmyndigheter og lokalbefolkningen og om forekomst av artene.

Befaringene fordelte seg slik:

- Juni 1997 i Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland
- Oktober 1998 i Sogn og Fjordane
- Oktober 1999 i Telemark og tilgrensende deler av Aust-Agder
- Oktober 2000 i Hordaland, kommunene Voss, Vaksdal, Modalen, Lindås, Masfjorden og Austrheim
- November 2001 i Hordaland, kommunene Fjell, Øygarden og Meland
- Oktober 2002 i Hordaland, kommunene Askøy, Bergen, Lindås, Radøy, Vaksdal og Modalen
- Oktober 2003 i Hordaland, kommunene Bergen, Meland, Osterøy og Voss

Data fra feltarbeid i 2004-2007 som var finansiert av andre prosjekter er også inkludert. Dette ble utført av SNO gjennom året, og kvalitetssikret ved feltbefaringer sammen med prosjektleder. Feltarbeidet i 2004-2007 omfattet overvåking av aktiviteten i utvalgte oter- og minkhi i kommunene Fjell, Askøy og Radøy i Hordaland, rapportering av leilighetsvisse observasjoner av oter og mink og opplysninger om de to artene innhentet fra fiskere og fiskeoppdrettsanlegg under SNOs øvrige arbeid på kysten av Hordaland og Sogn og Fjordane. Dyr som drukna i fiske-redskap ble samlet inn. Registrering av oter (sportegn og observasjoner av dyr) utført av SNO og prosjektleder i områder som var tilgriset av olje fra lasteskipet "Server" som forliste ved Fedje i januar 2007 er også inkludert i datagrunnlaget.

2.3 Fallvilt og felte oter

I prinsippet samles det fallvilt fra alle landets fylker, men fordelingen er selvsagt svært preget av oterutbredelsen. Døde oter som kommer inn hele eller som flådde skrotter kjønnsbestemmes i NINA. Når bare hodet pålegges innsendt (fra preparant) skal oterens kjønn oppgis av preparanten. Innsender skal også opplyse om funndato, funnomstendigheter og kommune. Otrene ble aldersbestemt i NINA. Aldersbestemmningen ble basert på tannskifte (oterunger), lukking av skallesuturer (ungotrer) og tilvekstlinjer i tanncementen (ungotrer og voksne dyr)

(Grue & Jensen 1979, Heggberget 1984, 1996). Døde otrer med kjent alder har vært tilgjengelige for å kontrollere metodene. Kønns- og alderssammensetningen indikerer om det dreier seg om streifdyr eller en reproduserende bestand. Denne bearbeidingen av døde otrer finansieres gjennom et annet prosjekt.

Døde otrer fra studieområdet kom hovedsakelig til NINA via preparanter. I tillegg får vi inn noen hele otrer som det ikke er søkt om utstoppingstillatelse for. Etter 1984 har bare autoriserte preparanter hatt tillatelse til å preparere otrer, under forutsetning av at søker får viltforvaltningens tillatelse til å beholde skinnen, som i utgangspunktet er Viltfondets eiendom. I 1986 ble alle de autoriserte preparantene instruert om å sende inn materiale fra disse otrene til NINA (Heggberget 1998b). Fra og med 1987 har innsendingsrutiner for fallvilt av oter som kommer inn til preparantene fungert relativt ensartet, men med noen endringer i 1996 og 2005. Før 1996 ble søknadene behandlet av DN og hele den flådde skrotten ble sendt til NINA sammen med et skjema med opplysninger om oterfunnet og oterens mål og vekt før den ble flådd. Fra 1996 til 2004 var søknadsbehandlingen lagt til Fylkesmennene, et søknads- og opplysningsskjema som var felles for alle arter av søknadspliktig fallvilt ble innført, og bare hodet av oteren ble sendt til NINA. Søknad ble sendt av preparanten til Fylkesmannen i det fylket der preparanten hadde sin virksomhet. Fra 2005 blir søknadene igjen behandlet i DN, via et sentralt, nett-basert fallviltregister der preparantene legger søknad og opplysninger om fallviltet direkte inn. Oterhodene, i noen tilfeller hele skrotter, sendes fortsatt til NINA. Disse endringene antas ikke å påvirke det årlige antallet otrer som vi får data og materiale fra.

Opplysninger om oter-fallviltet fra studieområdet som NINA mottok fram til og med 1995 ble presentert i årsrapporten for 1998/99 (Heggberget 1999). Denne tidsserien er videreført i senere årsrapporter (Heggberget 2000, 2002 a,b, 2003, 2004, 2005) og oppdateres i foreliggende rapport med otermateriale som ble registrert i NINA i 2005 og 2006. Hittil er 503 døde otrer fra fylkene som inngår i dette prosjektet registrert hos oss etter at den landsomfattende innsamlingen av oterfallvilt begynte på 1980-tallet. Av disse var 413 (82,1 %) fra Sogn og Fjordane, 89 (17,7%) fra Hordaland og 1 (0,2%) fra Rogaland.

Statistisk sentralbyrå er kilden til historisk skuddpremie-statistikk for oter fra 1900 til 1970-åra for alle landets fylker (Anonymus 1978). For å ta hensyn til fylkenes ulike størrelse og kystlengde ved sammenlikning av fellingstallene ble residualene fra regresjonen av antall felte otrer per fylke på fylkenes areal og kystlengde brukt som uttrykk for avvik fra forventet fellingstall for hvert fylke.

2.3.1 Dødsårsaker

Preparanten innhenter opplysningene om funnomstendigheter og kjent eller antatt dødsårsak fra den som leverer inn en oter for preparering. Opplysningene kontrolleres til en viss grad ved at preparanten har plikt til å undersøke at dyret ikke er skutt ulovlig. Før 1996 ble dette undersøkt i NINA samtidig med kontroll av at den oppgitte dødsårsaken var sannsynlig ut fra skademønster eller fravær av voldelige skader på skrotten. Når bare hodet sendes inn er ikke dette mulig. For otrer som er oppgitt å være funnet døde eller sterkt skadet på og ved vei har jeg klassifisert dødsårsaken som påkjørsel, selv om den endelige avlivingen kan ha skjedd på annen måte.

2.3.2 Bestandsindeks

Av flere årsaker blir bestandsutviklingen primært vurdert på grunnlag av det årlige antallet påkjørte otrer i fallviltmaterialet (Heggberget 1998b). Under gitte betingelser angående utbygging, konstruksjon og plassering av veier har påkjørsel i stor grad karakter av en tilfeldig hendelse, og det finnes regional statistikk for forandring i trafikkintensiteten fra år til år. Sannsynligheten for påkjørsel fra år til år forutsettes derfor å være tilnærmet lineært avhengig både av forand-

ring i trafikkintensiteten i regionen og av otertettheten. Selv om dette nok er en forenkling av forholdet, som for eksempel kan påvirkes ved omlegging og nybygging av veier, anser jeg at trafikkdød er en like forventningsrett innsamlingsmetode i forhold til bestandens sammensetning og størrelse som en hvilken som helst annen gjennomførbar metode. Men trafikkantenes interesse for å ivareta trafikkdrepte otrer kan avta når bestanden øker og oter blir en mer vanlig art. Innsamlingen av trafikkdrepte otrer antas likevel å holde seg relativt stabil, fordi det vil være en sjelden hendelse for hver enkelt trafikkant å kjøre på eller finne en påkjørt oter. Sannsynligheten for at en påkjørt oter blir sendt til preparant forandrer seg mindre over tid enn for otrer som drukner i fiskeredskap. Bestandsindeks fra år til år innen et bestemt geografisk område baseres derfor på antall påkjørte otrer, etter å ha justert tallene for endring i trafikkintensiteten. En må likevel være oppmerksom på at flere faktorer kan endre seg over tid og påvirke hvor stor andel som blir levert til preparant av de otrene som faktisk blir påkjørt. Antall og geografisk fordeling av preparanter, pris for preparering av en oter og metning av markedet for utstoppede otrer er slike faktorer.

Antallet påkjørte otrer er mindre enn antallet drukna otrer i materialet fra Vestlandet. Derfor vurderes også forandringene i de årlige antallene drukna otrer i noen tilfeller, for sammenlikningens skyld. Men antallet drukna otrer som sendes inn til NINA er en mye mer upålitelig indikasjon på bestandsvariasjonen, av to grunner. For det første finnes det ingen statistikk for variasjonen i bruk av fiskeruser fra år til år, og det er denne redskapen otrene vanligvis drukner i. Det er dessuten grunn til å anta at sannsynligheten for at en drukna oter blir sendt til preparant avtar mye raskere enn for påkjørte otrer når bestanden øker. Årsaken er den negative effekten av gjentakelse, ved at fiskere begynner å kaste otrer når de gjentatte ganger får dem i fiskeredskapen.

Uansett dødsårsak har det vært en forsinkelse i innleveringen av døde otrer, slik at stordelen av otermaterialet kom til NINA i åra etter dødsåret på grunn av den forutgående søknadsprosessen og behandlingstida hos preparantene. Erfaringsmessig blir tallene stabile først etter 6 år. Derfor estimeres de endelige tallene (N_j) for de siste åra i en beregningsperiode som

$$N_j = N_{a-i} = n_{a-i} (1 + I_{a-i})$$

der a er siste hele innsamlingsår (for denne rapporten er det 2006), i antar verdiene 1-5, n_{a-i} er mottatte otrer med dødsår $a-i$, og I_{a-i} er den andelen fra året $a-i$ som antas å bli innlevert etter det siste hele innsamlingsåret (**vedlegg 1**), basert på erfaringer fra tidligere år (Heggberget 1998b). N_{a-0} og N_{a-1} (antall for siste og nest siste hele innsamlingsår) ble ikke beregnet fordi I_{a-0} og I_{a-1} er svært usikre.

Bestandsindeks (K_j) basert på påkjørte otrer fram til 2005 ble beregnet slik for hvert år j :

$$K_j = N_j / (1 + T_j)$$

der T_j er relativ endring i trafikkintensiteten i forhold til 1987. Trafikkutviklingen for Vestlandet (kilde: Statens vegvesen) ble benyttet (**vedlegg 1**).

2.3.3 Kjønnbestemmelse

Preparantene oppgir otrene kjønn på skjemaet som følger otermaterialet. Før 1996, da vi mottok flådde skrotter, kunne vi kontrollere kjønnbestemmelsen. Den var sjelden feil fra preparantenes side. Etter 1996 har jeg derfor akseptert preparantenes kjønnbestemmelser når vi bare mottar oterhodet. Kontroll er mulig ved DNA-testing av vev fra oterhodet, men det er ikke utført av budsjettmessige årsaker. I mange tilfeller ga oterhodets størrelse og form mulighet for å sannsynliggjøre at kjønnbestemmelsen var riktig (eller evt. feil).

3 Resultater

3.1 Oter

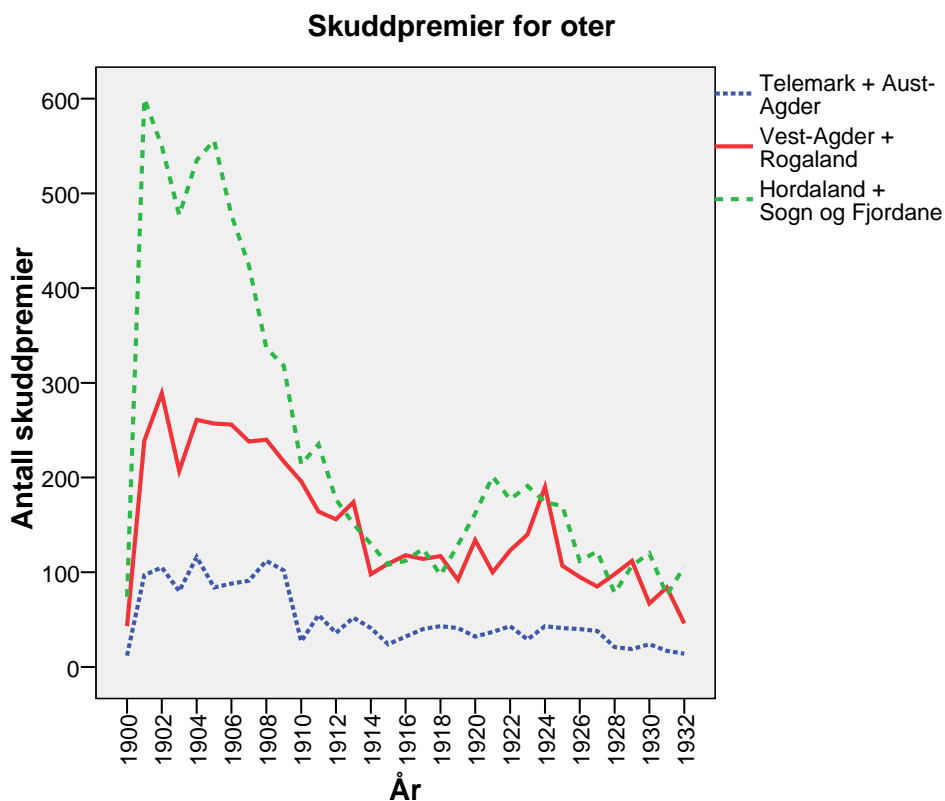
3.1.1 Historisk utbredelse, bestand og beskatning

3.1.1.1 Fellingsstatistikk for oter

Fra 1900 til 1932 var det en landsomfattende, statlig skuddpremie på oter, og i denne perioden ble det registrert skuddpremier for felte oter i alle landets fylker så å si hvert år. At det tok tid før ordningen ble alminnelig kjent regnes for å være årsaken til de lave fellingstallene i det første året med denne ordningen (Johnsen 1928). Den landsomfattende premien gjør at fellingsstatistikken ellers er sammenliknbar mellom områder og år i denne perioden. Det var oter i alle fylker, og det ble felt fra 252 (Oslo/Akershus) til 7376 (Nordland) oter per fylke i løpet av de 33 åra. I fylkene som denne rapporten fokuserer på, i studieområdet fra Telemark til Sogn og Fjordane, ble det felt fra 782 oter i Telemark til 3877 oter i Hordaland i denne perioden. Fylkenes kystlinjelengde og areal forklarte 89 % av variasjonen i fellingstall ($p < 0,001$) på landsbasis, og både kystlinjelengde ($p < 0,001$) og areal ($p < 0,05$) bidro signifikant til regresjonsmodellen.

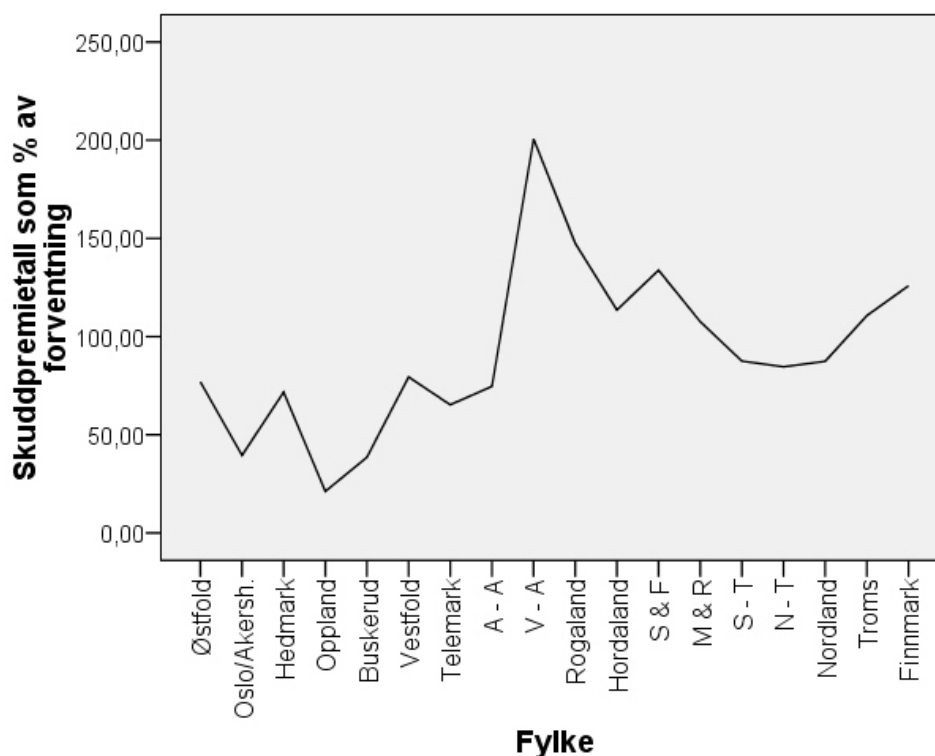
De årlige fellingstallene falt kraftig i alle landets fylker i løpet av perioden, og på landsbasis var fellingstallene for den siste femårsperioden (1928-32) bare 20 % av fellingstallene fra femårsperioden med de høyeste fellingstallene (1902-1906). Mønsteret var i store trekk det samme for alle fylker.

I studieområdet fra Telemark til Sogn og Fjordane var fellingstall og endring over tid svært likt i to og to nabofylker, derfor er fylkene slått sammen parvis i **figur 2** der antall skuddpremier i dette området fra år til år er vist. Fellingstallene var hele tiden lavest i øst, i Telemark og Vest-Agder. I den første 10-årsperioden var fellingstallene for Hordaland og Sogn og Fjordane omkring det dobbelte av fellingstallene for Vest-Agder og Rogaland, men deretter falt tallene for de to nordligste fylkene raskt, og var på omtrent samme nivå i disse fire vestlige fylkene.



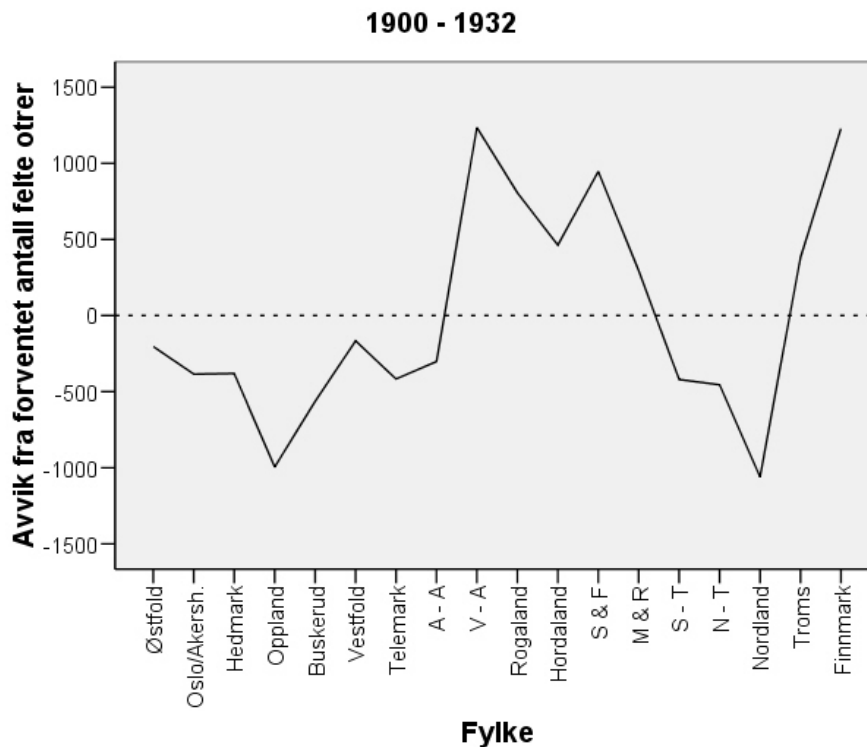
Figur 2. Antall utbetalte skuddpremier for felt oter i perioden 1900-1932 mens det var landsomfattende, statlig skuddpremie. I fylkene som er slått sammen var skuddpremietallene på samme nivå og hadde samme forløp over tid. (Data fra Anonymus 1978).

Restvariasjonen i de fylkesvise fellingstallene, etter at effekten av fylkenes størrelse (kystlinjelengde og areal) var tatt hensyn til, ble benyttet som uttrykk for fylkesvise forskjeller i fellingsfrekvens. I forhold til fylkenes størrelse var antallet fellingspremier for perioden 1900-1932 høyere enn forventet for Vest-Agder, Vestlandet, Troms og Finnmark, mens det var lavere enn forventet for Østlandet, Aust-Agder, Trøndelag og Nordland (**figur 3 og 4**). Innen studieområdet skiller Telemark og Aust-Agder seg dermed fra de andre fire fylkene ved en relativt lav felling i forhold til fylkenes størrelse. I Telemark var skuddpremietallet omkring en tredel av hva en kunne forvente dersom fellingene hadde fordelt seg jevnt i forhold til størrelse (**figur 3**), mens det var det dobbelte av forventningen i Vest-Agder, med mer enn 1200 flere felte oter enn forventet i løpet av de 33 åra (**figur 4**). Avvikene reflekterer forskjeller enten i oteretthet eller beskatningstrykk, eller en kombinasjon av de to faktorene.



Figur 3. Skuddpremier for felte otrer i perioden 1900-1932 som prosent av forventet antall premier per fylke når forventningen er en jevn fordeling i forhold til fylkenes areal og kystlinjelengde. Avviket er residualene fra regresjonen av antall skuddpremier per fylke på fylkenes kystlinje og areal. Det var en landsomfattende, statlig skuddpremieordning i dette tidsrommet. (Data fra Anonymus 1978)

Etter 1932 var det skuddpremier i noen områder og perioder, og statistikken gir da ikke noe fullstendig bilde av fellingen. Statistikken viser imidlertid at det ble felt oter i alle fylkene i studieområdet i 1940-åra og tidlig i 1950-åra. For Agder-fylkene er det registrert få fellingspremier i denne perioden, og etter 1951 er det ingen registrerte fellinger fra Aust-Agder. De siste skuddpremiene for Telemark og Vest-Agder er fra 1964, åtte år før oteren ble fredet på Østlandet og i Agder-fylkene. De siste skuddpremiene for Rogaland er fra 1969, for Hordaland 1970 og for Sogn og Fjordane 1972.



Figur 4. Skuddpremier for felte oter i perioden 1900-1932 vist som avvik fra forventet antall premier per fylke når forventningen er en jevn fordeling i forhold til fylkenes areal og kystlinjelengde. Avviket er residualene fra regresjonen av antall skuddpremier per fylke på fylkenes kystlinje og areal. Det var en landsomfattende, statlig skuddpremieordning i dette tidsrommet. (Data fra Anonymus 1978).

3.1.1.2 Lokalkunnskap om historisk forekomst

For noen lokaliteter ga informanter opplysninger som kan indikere når oterbestanden var minst i antall og utbredelse. I Aust-Agder var det oter i Lillesand i 1961. I Vest-Agder hadde Lyngdal mye oter fram til slutten av 1950-tallet. Oter var vanlig i Vennesla fram til slutten av 1950-tallet og begynnelsen av 1960-tallet. Ved Kvarenesfjorden i Kristiansand kommune var siste oterfelling (hunns med to årsunger) omkring 1967. Oter og sportegn etter oter var ennå vanlig der fem år tidligere. I Udø-området i Mandals skjærgård var det ennå oter på 1960-tallet. Den var jaktet lite på slutten, men oteren forsvant i løpet av en kort tidsperiode. I Rogaland fantes oter ved Suldalslågen på 1960-tallet. For perioden 1970 til 1996 ble det rapportert spredte observasjoner av oter fra Telemark, Aust- og Vest-Agder, Rogaland og Sunnhordaland. I Fjell, vest for Bergen, var det mye oter som ble jaktet en del fram mot midten av det 20. århundre, men den ble deretter borte. I Nordhordaland var det mye oter i Øygarden i alle fall til tida like etter andre verdenskrig. I området nord i Askøy og Meland var det også mye oter like før og under krigen, men den ble deretter borte. Ved Hallandsvassdraget i Radøy har det vært oter i det minste fra 1950-åra, men mer fåtallig enn i de siste åra. Ved Fensfjorden i Masfjorden kommune ble oter observert fra ca 1990. Oter har forekommet ved Osterfjorden siden midten av 1990-tallet (flere drukna oter).

I Sogn og Fjordane har det hele tiden vært oter på Bulandet, Værlandet og Atløy i Askvoll kommune, men bestandene var små i en periode. Etter at arten syntes å ha vært borte en periode i det meste av Flora ble det igjen observert oter ved Rognaldsvåg på 1970-tallet, ytterst i

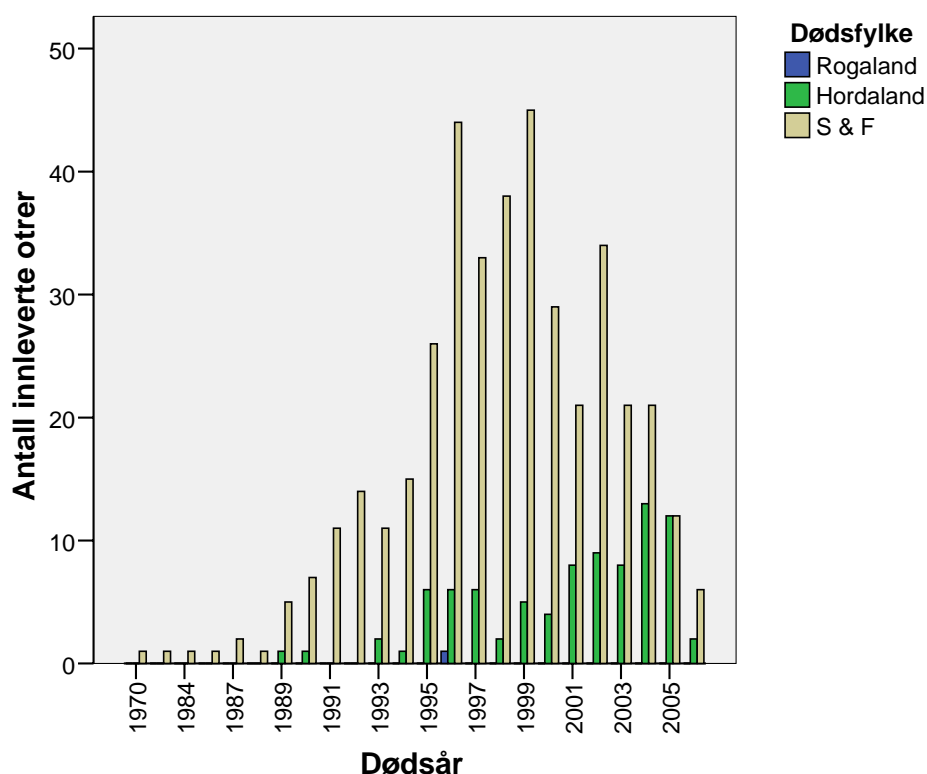
Førdefjorden og på Hovden på midten av 1980-tallet og i Florø tidlig på 1990-tallet. På Kinn (nabo-øy til Rognaldsvåg) var det oter fra 1948, men den var sjelden fram til midten av 1970-tallet. På Svanøy har det vært oter i alle år, men den synes å ha vært sjelden før 1990-åra.

3.1.1.3 Oterfallvilt før 1987

Fra åra før 1987 er det innlevert fire døde otrer fra studieområdet, alle fra Sogn og Fjordane (**figur 5**). Disse var fra Bremanger i 1970 og 1982, Hyllestad i 1984 og Jølster i 1985. Alle fire var hanner, tre av dem ettåringer og en med ukjent alder. I denne perioden var det ingen systematisk innsamling av oterfallvilt.

3.1.1.4 Oterfallvilt fra 1987 til 1996

Landsomfattende, systematisk innsamling av materiale fra otrer som det ble gitt prepareringstilatelse for ble effektiv fra 1987. Fra de tre fylkene lengst sør og øst i studieområdet kom det ingen døde otrer, men fra Rogaland fikk vi inn en oter fra Suldal (4 % av kommunene i Rogaland) i 1996 (**figur 5**). Den første oteren fra Hordaland var en 2-årig hann fra Austrheim i 1989, den neste også en 2-årig hann fra Lindås i 1990. Fra 1993 til 1996 ble det levert inn fra en til seks otrer per år fra Hordaland (**figur 5**). Otrene fra Hordaland kom fra seks kommuner, Bømlo (1), Os (1), Austrheim (2), Radøy (3), Lindås (5) og Masfjord (5). Dette tilsvarer 18 % av kommunene i Hordaland. Fem oterunger (yngre enn 12 mnd) ble innleverte fra Hordaland i denne perioden. To døde i Masfjord i 1994 og 1995 og tre i Radøy i 1996.



Figur 5. Antall otrer som er innlevert til NINA fra studieområdet, fordelt på fylker og år. Systematisk, landsomfattende innsamling av otrer begynte i 1987. Innsamlingen fra de par siste åra er ennå mangelfull.

Fra 1987 til 1996 økte fallvilt-tallene for Sogn og Fjordane raskt, fra to otrer i 1987 til 44 i 1996 (**figur 5**). Otrene fra Sogn og Fjordane kom fra 20 kommuner (77 % av kommunene) fordelt over hele fylket, men flest fra Flora. Den første av 20 innleverte oterunger fra Sogn og Fjordane i denne perioden døde i Høyanger i 1989, resten fordelte seg fra 1991 til 1996 på kommunene Flora (6), Askvoll (5), Naustdal (3), Bremanger (2), Gulen (1), Vågsøy (1) og Eid (1).

3.1.2 Oterutbredelse og bestand fra og med 1997

Tabell 1 sammenstiller på kommunenivå alle oteropplysninger fra 1997 til 2006 fra ulike kilder (informanter, fallvilt, feltarbeid i flere prosjekter) og informantenes oppfatning om oppgang, nedgang eller stabil bestand. Åra 2005 og 2006 dekker færre kommuner enn tidligere fordi prosjektet var avsluttet. Informasjonen kom da fra et mindre utvalg av kontaktkommunene (2005) og fra andre prosjekter som har foregått i mer begrensede områder.

Tabell 1. Oversikt over informasjon om forekomst av **oter** (*Lutra lutra*) fra 1997 til 2006 for fylkene Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane. Kilder: informanter, egne feltregistreringer, fallvilt mottatt i NINA. Symbolforklaring: +: oter eller sportegn observert, (+): observasjonen er angitt som usikker, -: ingen kjente funn, x dødsår for oter som er innsamlet og undersøkt i NINA. Piler angir kontaktenes oppfatning av bestandsendring, ↑: oppgang, ↓: nedgang, →: uendret. Data innhentet etter prosjektavslutning er tatt med (2006).

Fylke/Kommune	Kommune nr.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Telemark											
Skien	0806			(+)							
Bamble	0814	+	-	-	(+)	-	-	-	-	+	
Nome	0819	-	-	-	-	-	-	-			
Bø	0821	-				-	-	-	-	-	
Tinn	0826	-	-			-					
Kviteseid	0829	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fyresdal	0831	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Aust-Agder											
Arendal	0903	-		-	-						
Grimstad	0904	-	-	-	-	-	-		-		
Tvedestrand	0914	-	+	-	-	-	-	-	-		
Lillesand	0926	-	-	-	-	-	+	+			+
Birkenes	0928	(+)									
Vest-Agder											
Kristiansand	1001	-	-	-	-	-	-				
Vennesla	1014	-	-			-	-	-		-	
Søgne	1018	-				-	-	-			
Lindesnes	1029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lyngdal	1032	-	(+)	-	-	-	-	-	-		
Kvinesdal	1037	-	-	-	-	-	-		(+)		
Sirdal	1046	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rogaland											
Eigersund	1101	-	-	-	-	-		+	-	(+)	
Stavanger	1103	-	-	-	-	-			-		
Time	1121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gjesdal	1122	-		-	-	-					
Forsand	1129	+	-	-	-	-			-		
Strand	1130	(+)	-				-	+	-	-	
Suldal	1134	+	-	-	(+)	-	-	-	-	-	
Sauda	1135	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tysvær	1146	-	-	-	-	-	-	-			
Karmøy	1149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Utsira	1151	-		-	-	-	-				

Hordaland

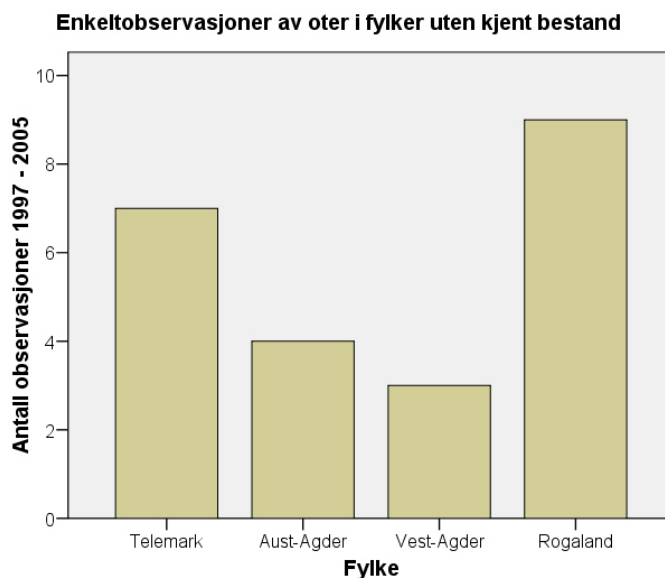
Fylke/Kommune	Kommune nr.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bergen	1201	-	-	+	-	-	-	+	-	+	
Etne	1211	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
Sveio	1216	-	-	-	-		+				
Bømlo	1219						-				(+)
Stord	1221	-	-	-	(+)	-	-	-	-		
Fitjar	1222	-									
Tysnes	1223								x		
Jondal	1227	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	
Ullensvang	1231									x	
Granvin	1234				+	+	+	-			
Voss	1235	-	-	-	-	-	-	-	-		+
Austevoll	1244	-	-			-	-	-	-		+ x
Fjell	1246	-	(+)	-	-	-	-	+	+ x	+ ↑ x	
Askøy	1247	x					+	+	+ x	+	
Vaksdal	1251	(+)	-		(+)			+	+	- x	
Modalen	1252				(+)		+	+ x		-	
Osterøy	1253	x				+	+ x	+		+	
Meland	1256		x			x	+ x		x	x	x
Øygarden	1259					x	x		x	+ x	+
Radøy	1260				+ x	x	+ x		+ x	+ x	+
Lindås	1263	+ x	+ ↑	+ ↑ x	+ ↑	+ x	+ x	+ ↑ x	+ ↑ → x	+ x	
Austrheim	1264	x	x	x	+ x		x			x	
Fedje	1265	-	-			+	-	+ →			x
Masfjorden	1266		+		+ x	+	x	x			
Sogn og Fjordane											
Flora	1401	+ ↑ x	+ ↑ x	+ ↑ x	+ ↑ → x	+ ↑ x	+ → x	+ ↓ → x	+ → x	+ → x	x
Gulen	1411	x	x	x	x	+ ↑ x	x		+ ↑ x	+ ↑ x	x
Solund	1412	+ x	+ → x	+ x	+ x	+ →	+ →	+ → x	+ →	+ ↓ →	
Hyllestad	1413	+ x	+ x	+	+ ↑ x		+ ↑ → x		+ → x	x	
Høyanger	1416	x	x	x	+ x	x	x	x			
Vik	1417		x	x	x		x				
Balestrand	1418			x	x	x	x		x		
Leikanger	1419		+	+ x							
Sogndal	1420	-	+	+ x	-	x	x	+ ↑ → x	x		
Aurland	1421			x					x		x
Lærdal	1422	+	+	-	-	-		+	+	+ x	
Årdal	1424	+	-	(+) x	(+)	-	x	+		+	
Luster	1426	+ ↑ x	+ ↑	+ ↑	+ ↑	+ ↑	+ ↑	+	+ ↑	+ →	
Askvoll	1428	+ ↑ x	+ ↑ x	x	x	+ ↑ x		+ ↑ x	x	+ x	
Fjaler	1429	+ ↑ x	+ ↑	+ →	+ → x	- x	x	+ ↑ x			
Gaular	1430					x					x
Jølster	1431					x		x		+	
Førde	1432	-	+ x	+	- x	x				x	
Naustdal	1433	+ ↑ →	+ ↑ → x	+ → x	+ →	+ →	+ → x	+ →	+ →	+ →	
Bremanger	1438	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Vågsøy	1439		x		x		x		x		
Selje	1441	+ ↑ x	+ ↑ x	+ ↑	+ ↑ x	+ ↑ → x			+ ↑		
Eid	1443	+ ↑ x	+ ↑ x	+ x	- x		+ ↑ x	x	+ ↑ → x		
Gloppen	1445	x	x	x	x	x				x	
Stryn	1449		x		x	x					

3.1.2.1 Lokalkunnskap og annen feltregistrering fra åra 1997-2007

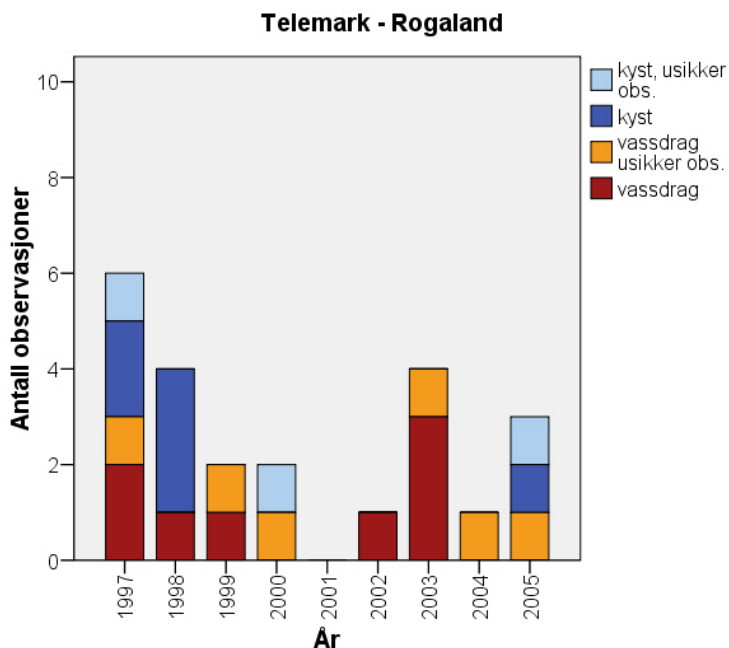
Fra Telemark til Rogaland ble det rapportert få oterobservasjoner i åra 1997-2005 (**figur 6**), og det ble gitt uttrykk for usikkerhet om mer enn en tredel av dem (**figur 7**). Observasjonene er spredd over hele tidsperioden og alle de fire fylkene (**figur 7**). Observasjonene kom oftest fra forskjellige kommuner hvert år (**tabell 1**). Rapportene, både positive og negative, representerer 30 av 75 kommuner (40 %) i disse fylkene. Tolv av kommunene (16 %) rapporterte sikre eller usikre oterobservasjon i løpet av denne perioden. Kystkommunene var sterkere representert enn innlandskommunene blant informantene som har rapportert til prosjektet fra disse fylkene (51 % av kystkommunene, 25 % av innlandskommunene). Men det var flere observasjoner ved vassdrag (61 % av observasjonene) enn ved sjøen (39 %). To steder ble det gjort observasjo-

ner over flere år. Det ene området var langt oppe i Arendalsvassdraget, i Songedalsdalen nordvest i Fyresdal i Telemark. Der ble det sett spor tegn på snø flere år på rad fram til og med vinteren 1998/99. Det andre området var Kaldvellvassdraget (Stikselva) i Lillesand, Aust-Agder, med oterobservasjoner (sett oter og/eller spor i snø) i 2002, 2003 og 2006.

Ved feltbefaring i Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland i 1997 og Telemark og Aust-Agder i 1999 ble det ikke funnet spor tegn etter oter.



Figur 6. Antall rapporterte observasjoner av oter og oterspor tegn fra 1997 til 2005 i Telemark, Agder-fylkene og Rogaland.



Figur 7. Antall rapporterte oterobservasjoner fra Telemark, Agder-fylkene og Rogaland 1997-2005. Graden av usikkerhet er angitt ved fargestyrken.

I Hordaland økte andelen kommuner med sikre tegn på oterforekomst i løpet av perioden 1997 til 2005 ut fra et kjerneområde sentralt i Nordhordaland (**tabell 1**). For Lindås og Fjell kommuner kommenterte informantene bestandsutviklingen, og begge steder var oppfatningen at forekomsten økte. Til Toska, vest i Radøy kommune, kom oteren sist på 1990-tallet. I 2002 druknet 11 otrer i fiskeredskap i sundet mellom Radøy og Meland, etter at oter ikke hadde vært observert på mange år. Fra og med 2002 er det også meldt om flere drukna otrer og sett oter i Askøy. Fra Øygarden er det rapportert flere observasjoner av oter fra og med 2005 (men en død oterunge ble innlevert allerede i 2001). Fra Osterfjordsystemet er det opplyst om 13 otrer som druknet i 2004 og 2005. Sør og øst i fylket er det gjort spredte enkeltobservasjoner (**tabell 1**), men i Granvin ble oter og oterspor sett fra 2000 til 2002. I Etne som grenser mot Rogaland i sør ble det de to første åra opplyst at oter forekom, men ikke seinere. I 2006 ble det rapportert synsobservasjon av oter ved elva Vosso i Voss.

Under feltarbeid i Nordhordaland i løpet av åra 2000-2007 ble det gjort feltundersøkelser i alle kommuner nord for linjen Sunde – Bergen – Vaksdal – Voss. Det ble funnet velbrukte aktivitetsområder (hi, stier, markeringsplasser) som bar preg av mye bruk i Lindås, Radøy, Austrheim og Fedje. Det ble dessuten funnet oterekskrementer flere steder i Masfjorden både ved sjøen og ved Ynnesdalsvassdraget i 2000. Samme år ble det også funnet oterekskrementer ett sted i Modalen og ett sted i Vaksdal, begge ved sjøen. Ved Herdla lengst nord i Askøy ble det funnet oterekskrement ved sjøen i 2002. Ved Lone-elvas utløp på Osterøy var det oterekskrementer i 2003. Siden 2005 er 30 oter/mink hi kartlagt og fulgt opp på nordøstsida av Fjell (10), på vestsida av Askøy (10) og på vestsida av Radøy (10). Ved hiene i Fjell kommune ble ikke funnet sportegn etter oter (men etter mink). I Askøy var det noe sportegn etter oter ved hiene, og i Radøy var det sportegn etter oter ved alle hiene.

I Sogn og Fjordane viser **tabell 1** ingen tydelig trend over tid i utbredelsen av oter fra 1997 til 2005. Alle de 17 kommunene i Sogn og Fjordane som har gitt informasjon har meldt at oter forekommer. Dette er også dokumentert ved innlevert fallvilt for disse 17 kommunene. De fleste informantene fra Sogn og Fjordane mente at bestanden har vært stabil eller har økt siden 1997. Bare Florø i 2003 og Solund i 2005 meldte om mulig tilbakegang i bestanden. De rapporterte og dokumenterte oterforekomstene representerer alle deler av fylket, men hyppigheten er størst for kyst og ytre fjordstrøk.

Ved feltbefaring i Sogn og Fjordane i 1998 ble det påvist ottersportegn ved elva Nausta i Naustdal og både ved sjøen og ved Oselvassdraget i Flora (1998). Ved feltbefaring i 2005 var det ottersportegn ved Jølstra i Førde og velbrukte aktivitetsområder for oter på Kinn i Flora.

3.1.2.2 Oterfallvilt fra 1997 til 2006

Hvilke fylker og kommuner oterfallviltet kom fra hvert år fra 1997 til 2006 er vist i **tabell 1**. Fra de fire sørligste fylkene i studieområdet mottok vi ingen døde otrer.

I denne perioden kom det inn fallvilt fra 16 kommuner (48 % av kommunene) i Hordaland. Vi mottok fallvilt fra 12 nye kommuner sammenliknet med foregående ti-år, mens Bømlo og Os falt ut. De nye kommunene var Fedje, Meland, Askøy, Fjell, Øygarden, Modalen, Osterøy, Vaksdal, Tysnes, Austevoll, Ullensvang og Sveio. Siden 2001 har vi aktivt samlet inn 13 drukna og to selvdøde otrer fra Hordaland i tillegg til slike som er innlevert via preparant. Otrene fra Modalen, Vaksdal og Austevoll kom inn på denne måten. Om en ser bort fra disse (tre otrer) var det likevel en dobling i antall kommuner med innlevert oterfallvilt via preparantsystemet i forhold til 1987-1996. De 15 otrene som ble samlet inn aktivt forklarer det meste av økningen i antall per år fra Hordaland i løpet av den siste tiårsperioden (**figur 5**). Fallvilttallene fra 2005 og 2006 er ennå ufullstendige. Innleverte oterunger yngre enn 12 mnd denne perioden kom fra Lindås (5 ind. 1997-2003), Radøy (3 ind. 2002-2005), Fjell (2 ind. 2004 og 2005), Austrheim (2 ind. 1999 og 2002) Masfjord (2 ind. 2000 og 2002), Askøy (1 ind. 1997), Meland (1 ind. 2004) og Øygarden (1 ind. 2002), 17 unger totalt.

Fra Sogn og Fjordane kom oterfallviltet fra 25 av fylkets 26 kommuner (96 % av kommunene). De fem nye kommunene i Sogn og Fjordane i forhold til tiåret før var Gaular, Aurland, Leikanger, Luster og Årdal. Fire av disse kommunene ligger inne ved Sognefjorden. Kommunen vi ikke har fått fallvilt fra er Hornindal. Innleverte oterunger yngre enn ett år denne perioden kom fra Flora (13), Høyanger (5), Bremanger (5), Naustdal (3), Balestrand (3), Sogndal (2), Askvoll (2), Gulen (1), Solund (1), Hyllestad (1), Vik (1), Jølster (1) og Gloppen (1), 39 unger totalt.

3.1.3 Oterfunn ved vassdrag med estimert fisketetthet

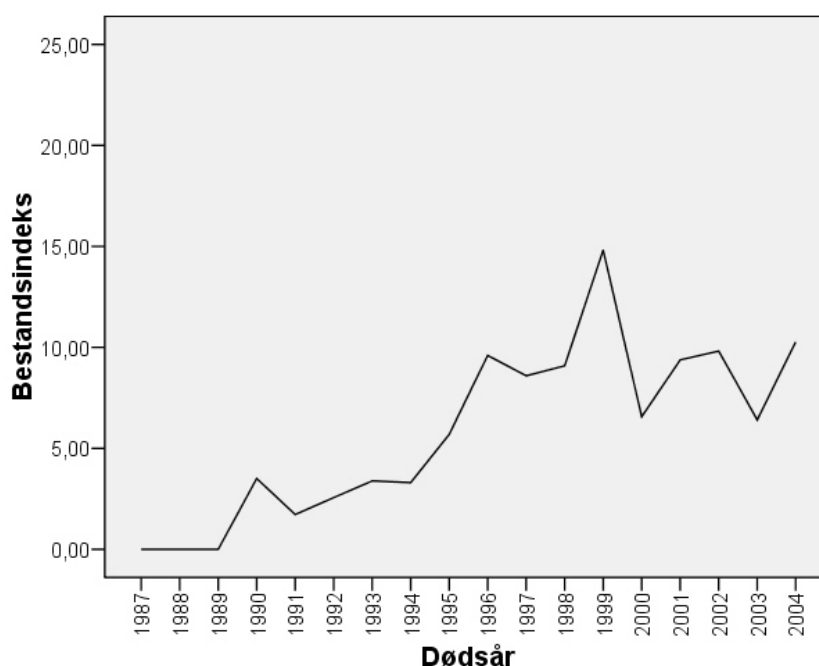
Informasjonen om oterforekomst ved vassdrag er sparsom, og hver enkelt observasjon omtales og stedfestes i **vedlegg 2**. Noen av oterobservasjonene var i elver som inngår i de nasjonale kalkingsprosjektene, med årlig overvåking av fiskebestandene. Beregnet gjennomsnittlig tetthet (summen av 0+ og eldre unger av laks og ørret i gjennomsnitt for fiskestasjonene) i år med antatte oterobservasjoner varierte fra 29 til 120 ungfisk per 100 m² i disse elvene (**tabell 2**). For elver og år med sikre observasjoner eller sikre sportegn av oter varierte tetthetene fra 62 til 160 ungfisk per 100 m².

Tabell 2. Ungfisktettheten (laks + ørret, gjennomsnitt for alle fiskestasjoner i elva) i år med antatte eller sikre observasjoner av oter og otersportegn i vassdrag som kalkes og overvåkes mht fiskebestander. ? = usikker observasjon. Fiskedata beregnet på grunnlag av Direktoratet for naturforvaltning (2006).

Elv	Fylke	År	Oterobservasjon	Ungfisktetthet samme år (antall /100 m ²)
Kvina, lakseførende del	Vest-Agder	2004	Oter trolig sett i elva ved Kvinesdal	42
Bjerkreimsvassdraget	Rogaland	2005	Oter? sett ved Fotlandsfoss	120
Ogna	"	1995	Otersportegn? ved Valand	101
Ekso	Hordaland	1996	Otersportegn?	29
Ekso	"	2003	Oter sett ved Eikefet	97
Ekso	"	2004	Oter sett	77
Ynnesdalsvassdraget	"	2000	Otersportegn	62
Ynnesdalsvassdraget	"	2001	Oter sett	160
Guddalsvassdraget	S & F	1997	Død oter	81
Guddalsvassdraget	"	1998	Otersportegn?	120

3.1.4 Bestandsindeks fra 1987 til 2004

Fallviltet kan gi informasjon om bestandsendring for oter i den senere tid. **Figur 8** viser beregnet bestandsindeks (K_j) for Hordaland og Sogn og Fjordane samlet fram til 2004. Indeksen er beregnet på grunnlag av påkjørte otrer, nedjustert i forhold til trafikkøkning på Vestlandet og oppjustert ut fra erfaring med forsinket innlevering, som beskrevet i metodekapitlet. Indeksen indikerer en kraftig vekst fram til 1999. I perioden 1990-1999 kan bestanden i dette området ha hatt en vekstrate som tilsvarte 23 % økning per år, men i denne perioden kom nesten alle de påkjørte otrene fra Sogn og Fjordane. Denne økningen utgjør en dobling av bestanden omtrent hvert tredje til fjerde år, og en flerdobling i løpet av 10-årsperioden. Økningen i bestandsindeksen har deretter stagnert, men kan ikke uten videre tolkes som stagnerende bestandsvekst.



Figur 8. Bestandsindeks K_j for oterbestanden på Vestlandet basert på påkjørte otrer, justert for trafikkutvikling og estimert forsinkelse i innsamling. Åra etter 2004 er utelatt fordi estimatene for disse åra ennå kan endre seg vesentlig etter hvert som grunnlagstallene blir endelige.

3.1.5 Fallvilt som indikasjon på trusselfaktorer

Fallviltets dødsårsaker kan gi informasjon om trusselfaktorer som kan forhindre eller forsinke bestandsvekst, spredning og etablering i nye områder.

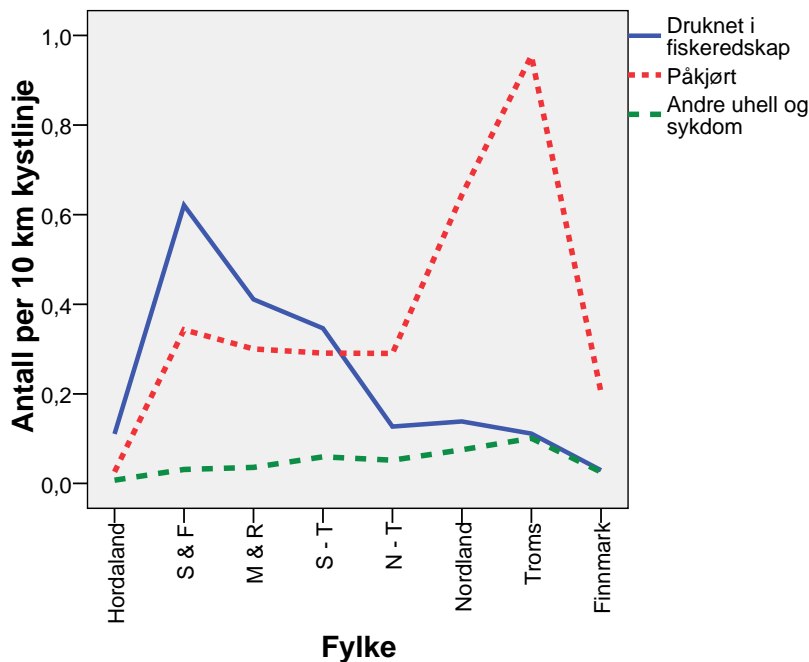
Oterfallviltet som ble innlevert til NINA fra åra 1987-2006 var med få unntak fra kyst- og fjordstrøk. For å sammenlikne fylkene med hensyn til frekvensen av innlevert fallvilt ble det derfor ikke tatt hensyn til fylkenes areal, bare kystlinjas lengde. Antall fallvilt dividert med kystlinjas lengde ble benyttet som uttrykk for fallvilt-frekvensen.

Det meste av fallviltet var enten druknet i fiskeredskap eller drept i trafikken. Drukning i fiskeredskap var den hyppigste dødsårsaken for fallviltet fra Hordaland (70 %) og Sogn og Fjordane (60 %). Blant drukna otrer der fiskeredskap var oppgitt var de fleste (73 %) gått i ruser og tei-

ner. Det finnes ingen statistikk for antall ruser og teiner i bruk, men disse redskapene benyttes mer på kysten av Sør-Norge enn i Nord-Norge. Otrer som druknet i fiskeredskap fordelte seg geografisk svært forskjellig fra otrer som ble påkjørt eller døde av andre årsaker (**figur 9**). Det ble innlevert flere drukna otrer per km kystlengde fra Sogn og Fjordane enn fra noe annet fylke. Tilsvarende frekvens av oterfallvilt som ble påkjørt var derimot nokså likt med Møre og Romsdal og Trøndelagsfylkene og tilsvarte omtrent halvparten av frekvensen for Nordland og omtrent en tredel av frekvensen for Troms.

Fra alle fylker inneholdt fallviltmaterialet langt færre otrer som døde av andre uhell eller sykdom (**figur 9**). Men frekvensen av slike otrer var signifikant korrelert med frekvensen av påkjørte otrer ($r = 0,931$, $p = 0,001$). Frekvensen av drukna otrer var ikke signifikant korrelert med frekvensen av påkjørte otrer ($r = -0,110$, $p = 0,795$) eller andre otrer ($r = -0,172$, $p = 0,684$). De lave frekvensene både for drukna, påkjørt og annet oterfallvilt for Hordaland som helhet skyldes at nesten alt fallviltet kom fra en liten del av fylket der oteren re-etablerte seg i løpet av tidsperioden. Den delen av Nordhordaland der oterbestanden først ekspanderte (Masfjorden, Lindås, Radøy, Austrheim) hadde et relativt høgt drukningstall med 0,43 drukna otrer innlevert siden 1989 per 10 km kystlinje.

Mørketallene for drukning i fiskeredskap er store. Av 77 otrer som ble rapportert druknet i fiskeredskap i Nordhordaland og Gulen fra 2002 til 2007 var 6 innlevert til preparant. Det vil si at omtrent hver 13. drukna oter ble levert til preparant. Estimert faktor for mørketall for drukna otrer blir dermed i størrelsesorden 10. Innleverte drukna otrer fra Hordaland pluss Sogn og Fjordane varierte fra 14 til 37 per år mellom 1995 og 2003. Mørketallene tatt i betraktning tilsvarer dette at det druknet i størrelsesorden 150-400 otrer per år der.

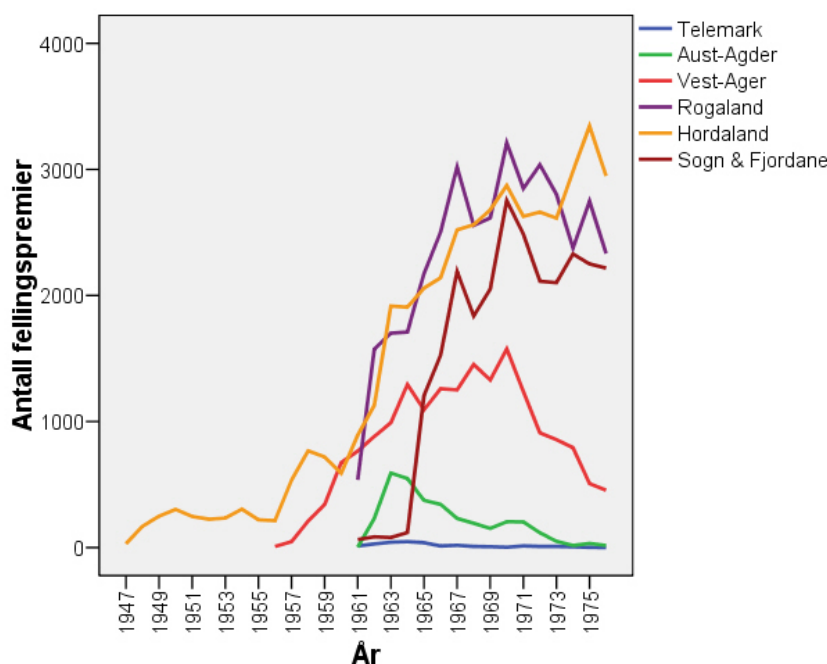


Figur 9. Antall oterfallvilt per 10 km kystlinje, fordelt på fylker og dødsårsaker.

3.2 Mink

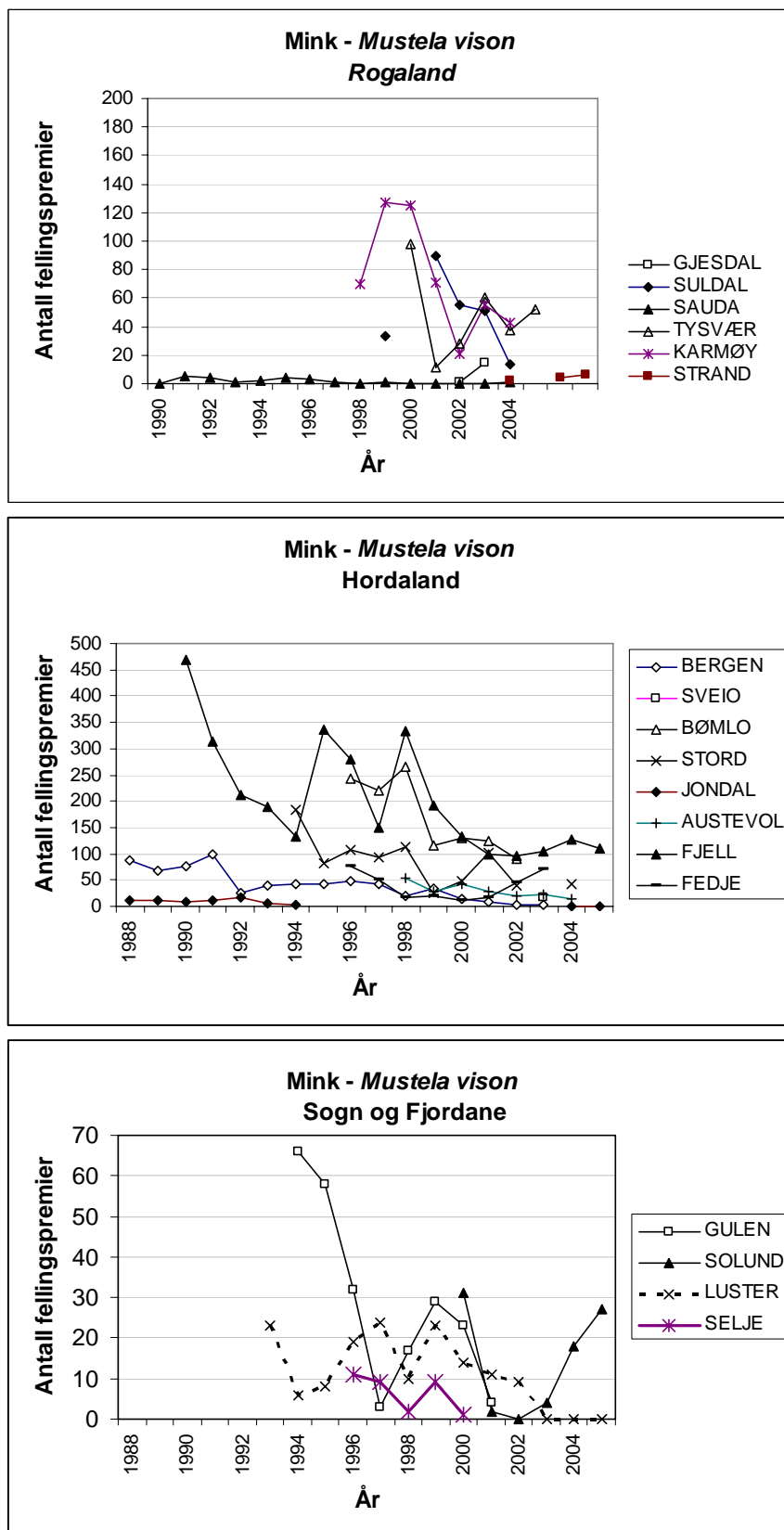
3.2.1 Skuddpremiestatistikk for mink

Fastsetting av skuddpremie for mink har vært opp til den enkelte kommune siden minken begynte å gjøre seg gjeldende som villlevende bestand. Den tilgjengelige historiske skuddpremiestatistikken på fylkesbasis inneholder ikke opplysninger om hvilke eller hvor mange kommuner som utbetalte skuddpremie for mink til en hver tid. Statistikken er derfor ikke noen god indikasjon på bestandsendring eller geografisk variasjon i tetthet, men de høye premietallene forutsetter en betydelig minkbestand (**figur 10**). Premietallene varierte fra 1000 til mer enn 3000 dyr per år og fylke fra Vest-Agder til Sogn og Fjordane på slutten av 1960-tallet, og fra 2000 til drøyt 3000 dyr fra Rogaland til Sogn og Fjordane i første halvdel av 1970-åra.



Figur 10. Fylkesvise utbetalinger av skuddpremier for mink. Hvor mange kommuner som hadde skuddpremieordning har variert i løpet av perioden. (Data fra Anonymus 1978).

En del av kommunene i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane har utbetalt skuddpremier for mink i de to siste tiåra. Rapporterte premietall er vist i **figur 11**. De fleste av disse kommunene var øykommuner sør på Vestlandet. Det var betydelige korttidsvariasjoner i premietallene, oftest uten noen klar trend over hele tidsperioden, men i noen kommuner har det vært en betydelig nedgang i antall utbetalte premier. Kommuner med fallende trend i skuddpremietallene fordelte seg på alle de tre fylkene.



Figur 11. Variasjon i antall utbetalte kommunale fellingspremier for mink. Merk at skalaen er forskjellig i de tre diagrammene.

3.2.2 Minkutbredelse og bestand fra og med 1997

Tabell 3 oppsummerer informasjonen om forekomst av mink i perioden 1997-2005. Både rapportert lokalkunnskap og egne feltregistreringer er inkludert i tabellen. **Tabell 3** viser at mink forekom over hele området. De relativt fåtallige meldingen om "ingen kjente funn" fra kommuner som har meldt om forekomst i andre år betyr at informanten ikke har hatt nye observasjoner å melde, men det betyr neppe at mink ikke forekom i kommunen det aktuelle året. Den eneste kommunen uten minkbestand i **tabell 3** er Utsira.

Informantene har i noen tilfeller gitt uttrykk for oppfatning om bestandens størrelse tidlig i prosjektperioden (**tabell 3**). "Relativt lite" i Lillesand og Kristiansand er vurdert i forhold til tidligere bestand, og dette forholdet har nok påvirket karakteristikkene av bestandene også i andre kommuner. Fire av de øvrige sju kommunene som anga "lite" mink ligger i Nordhordaland og Sogn og Fjordane, mens en av åtte kommuner som anga "mye" mink ligger i dette området.

Meldingene om oppgang/nedgang/uendret bestand (**tabell 3**) indikerer korttidsvariasjoner i minkbestanden, men uten noen ensartet trend. Andelen meldinger om oppgang var størst i Telemark (27 %) og Vest-Agder (24 %). I disse to fylkene var det flere meldinger om oppgang enn om nedgang. Andelen meldinger om nedgang var størst i Hordaland (38 %) og Sogn og Fjordane (35 %). I alle fylkene antydte de fleste meldingene nokså uendret bestand (Telemark 65 %, Aust-Agder 71 %, Vest-Agder 62 %, Rogaland, 74 %, Hordaland 48 %, Sogn og Fjordane 52 %).

Tabell 3. Oversikt over informasjon om forekomst av mink (*Mustela vison*) fra 1997 til 2005 for fylkene Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane. Kilder: informanter, feltregistreringer. Symbolforklaring: +: mink eller sportegn observert, evt. fellingspremie utbetalt, (+): observasjonen er angitt som usikker, -: ingen kjente funn, tom rubrikk: ingen informasjon. Piler angir kontaktenes oppfatning av bestandsendring, ↑: oppgang, ↓: nedgang, →: stabil.

Fylke/ Kommune	Kommune nr.	Bestand 1998- 2000	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Telemark											
Bamble	0814	mye	+	+ ↑	+ ↑→	+ ↑→	+ →	+	+ ↑	+ ↑	
Nome	0819	vanlig	+	-	+ →	+ →	+ ↓→	+	+		
Bø	0821		-				+ →	+	+	+	+ →
Tinn	0826		+	+			+ ↑				
Kviteseid	0829	vanlig	+	+ →	+ →	+ →	+ →	+ →	+ ↑→	+ ↑→	+
Fyresdal	0831	varierende	+	+ →	+ ↑↓	+ ↑↓	+ ↑	+	+ →	+	-
Aust-Agder											
Arendal	0903	mye	+	+	+ →	+ →					
Grimstad	0904	vanlig	-	(+) ↓	+ ↓	+ ↓	+	+		+	
Tvedestrand	0914	vanlig	+	+ →	+	+	+ →	+ →	+	+ ↑	
Lillesand	0926	rel. lite	+	+ →	+ →	+ →	+ →	+	+ →		
Vest-Agder											
Kristiansand	1001	rel. lite	+	+ →	+ →	+ →	+ →	+			
Vennesla	1014		-	+ ↓			+	+ →	-	-	
Søgne	1018		+				+ ↑	+ ↑	+ →	+ →	
Lindesnes	1029	vanlig	+	+ →	+ →	+ →	+ →	+	+ →	+	+
Lyngdal	1037	vanlig	+	+ ↓	+ ↑	+ ↑	+ ↑	+ ↑	+ ↓	+	
Kvinesdal	1046	vanlig	+	+ →	+ →	+ →		+ ↓		+ →	
Sirdal	1046	lite	+	+ ↑	+	+	+ →	+ ↓→	-	+	
Rogaland											
Eigersund	1101	mye	+	+ →	+	+	+		+	+	+ →
Stavanger	1103	lite	+	+	+	+	+			+ ↑→	
Time	1121	vanlig	+	+ →	+ ↓→	+ ↓→	+ →		+ →	+ →	+ →

Fylke/ Kommune	Kom- mune nr.	Bestand 1998- 2000	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Gjesdal	1122	vanlig	+		+ ↓→	+ ↓→	+ ↓→				
Forsand	1129	lite	+	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓			+ →	
Strand	1130			+ →				+ →	+ →	+ →	+ →
Hjelmeland	1133			+ ↓				+			
Suldal	1134	vanlig	+	-	+ ↓	+ ↓	+	+	+	-	+
Sauda	1135	vanlig	-	+	+ →	+ →	+	-	-	-	
Tysvær	1146	mye	+	+ ↑	+ ↓	+ ↓	+ →	+ →	+ →		
Karmøy	1149	mye	+	+	+ →	+ →	+ →	+ →	+	+	+
Utsira	1151		-		-	-	-	-			
Hordaland											
Bergen	1201	vanlig	+	+ ↓			+ ↓	+ ↓	+ ↓→	+	
Etne	1211		+	+ ↓	+	+	+	+	-	+	+ ↑
Sveio	1216	vanlig	+	+ ↓	+ ↑→	+ ↑→			+ ↑		
Bømlo	1219							+ ↓			
Stord	1221	mye	+	+ →	+ →	+ →	+	+ ↓	+ ↓	+ ↓	
Fitjar	1222		+								
Jondal	1227		+	+ →	+ ↓→	+ ↓→	+		+ →	+ →	+ →
Granvin	1234							+ ↓	+ ↓		
Voss	1235		-	+	+	+	+	+	-	-	+
Austevoll	1244		+	+ ↑			+ ↑	+ →	+ ↓	+ →	
Fjell	1246	mye	+	+ →			+	+ ↓	+ →	+ →	+ →
Askøy	1247							+		+ ↓	+
Vaksdal	1251		+	+ ↓		+		+	+ →	+ →	+ →
Modalen	1252					+		+	+		-
Meland	1256						+	-			+
Radøy	1260					+		+		+ ↑	+
Lindås	1263	vanlig	+	+ →	+	+		+ ↓	+ ↓	+	+ →
Fedje	1265		+	+ ↓			+	+	+ ↑		
Masfjorden	1266					+	+				
Sogn og Fjordane											
Flora	1401	lite	+	+ ↑	+ ↑→	+ ↑→	+ ↑→	+ ↑→	+ ↑→	+ ↑	+ ↑
Gulen	1411						+ ↓			+ ↓	+ →
Solund	1412	lite	+	+ ↓	+ →	+ ↑	+ ↓	+ ↓	+ ↓→	+ ↑	+ ↑
Hyllestad	1413	vanlig	+		+	+		+ ↓		+ ↓→	
Sogndal	1420		+	+	+ →	+ →			+ ↓		
Lærdal	1422	vanlig	+	+ ↓	+	+	+ →		+	+	+
Årdal	1424	vanlig		+	+	+	+ →		+		+
Luster	1426	vanlig	+	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓	+ ↓
Askvoll	1428		+	+ ↑			+ ↓		+ ↓		
Fjaler	1429	mye	+	+ →	+ →	+ →	-		+ →		
Førde	1432		+	-	+	-					
Naustdal	1433	lite	+	+ ↓	+ →	+ →	+ →	+	+ →	+ ↑→	
Selje	1441	lite	+	+ ↓	+ →	+ →	+ ↓→			+	
Eid	1443	vanlig	+	+	+ →	+ →		+ →		+	

Tretti hi på nordøstsida av Fjell, på vestsida av Askøy og på vestsida av Radøy, 10 på hvert sted, er kartlagt i 2005 og 2006 og senere fulgt opp. Ved alle hiene i Fjell kommune ble det bare funnet sportegn etter mink (ikke ottersportegn). I Askøy var det sportegn etter mink ved de fleste hiene, men i Radøy var det lite sportegn etter mink ved hiene.

3.3 Vannspissmus

Prosjektet har mottatt 60 meldinger om forekomst av vannspissmus for åra 1997-2005. Av disse er 10 funn dokumentert med foto eller innsendt, dødt dyr. Meldingene fordeler seg med ni meldinger om forekomst fra seks av de 10 kommunene (60 % av kommunene) som har rap-

portert fra Telemark, 11 meldinger fra seks av sju rapportkommuner (86 %) i Aust-Agder, åtte meldinger fra fem av ni rapportkommuner (56 %) i Vest-Agder, 11 meldinger fra seks av 13 rapportkommuner (46 %) i Rogaland, 10 meldinger fra fire av 19 rapportkommuner (19 %) i Hordaland og 11 meldinger fra seks av 16 rapportkommuner (38 %) i Sogn og Fjordane. Hvilke kommuner som har meldt om funn eller observasjoner av vannspissmus har variert fra år til år, men Strand i Rogaland og Vaksdal i Hordaland har oftest hatt funn av vannspissmus å rapportere.

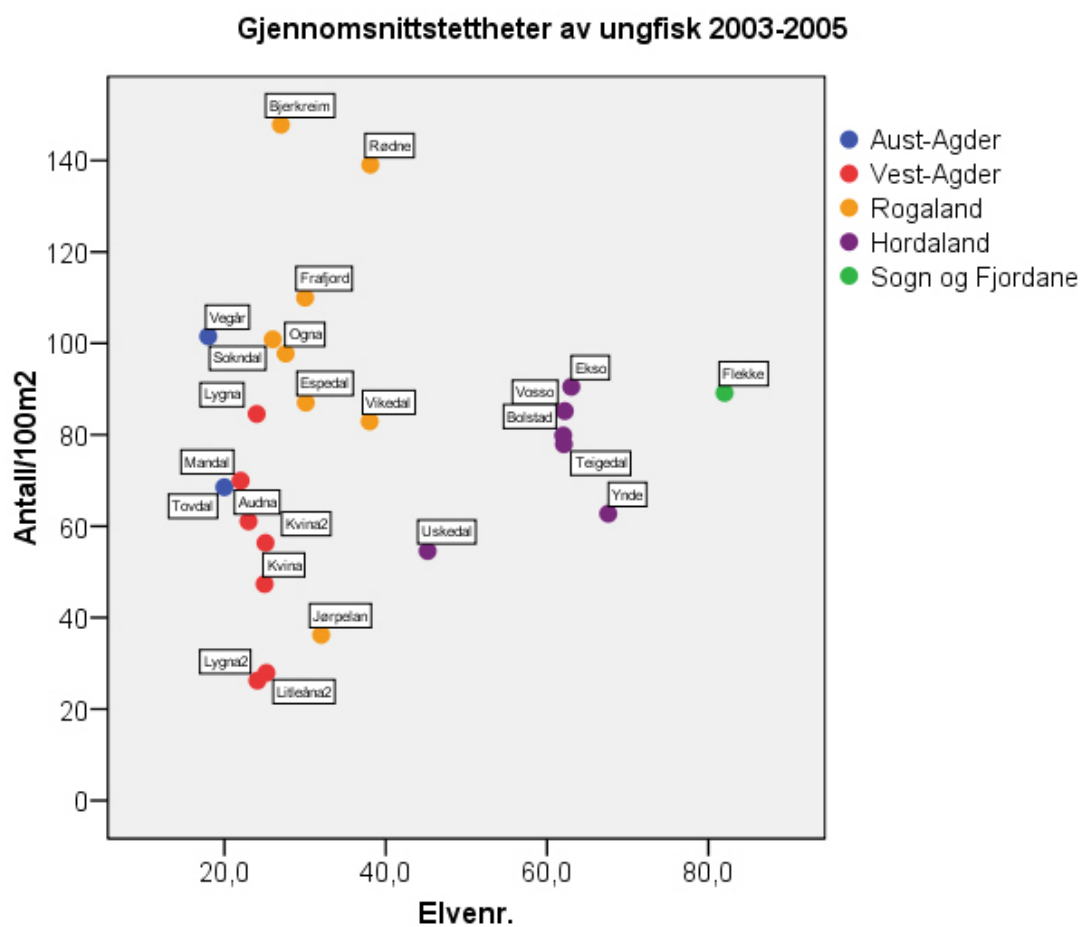
Tabell 4. Oversikt over informasjon om forekomst av **vannspissmus** (*Neomys fodiens*) siden 1997 for fylkene Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane. Kilder: informanter, respons på etterlysing ved plakater og avisoppslag, døde vannspissmus mottatt i NINA. Symbolforklaring: +: vannspissmus observert eller funnet død, (+): observasjonen er angitt som usikker, -: ingen kjente funn, x: funn dokumentert ved foto eller ivarettatt død vannspissmus, tom rubrikk: ingen informasjon.

Fylke/Kommune	Kommune nr.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Telemark										
Skien	0806	+	+							
Bamble	0814	-	-	+	-	-	-	-	-	
Drangedal	0817		+							
Nome	0819	-	x	+	-	+	-	-		
Bø	0821	-				-	-	-	-	-
Tinn	0826	-	-	-		-				
Seljord	0828		+	-						
Kviteseid	0829	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fyresdal	0831	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tokke	0833		+							
Aust-Agder										
Risør	0901			+						
Arendal	0903	-		-	+		+			
Grimstad	0904	-	-	-	-	-	-		-	
Gjerstad	0911						+			
Tvedestrand	0914	-	x	+	-	+	+	-	-	
Lillesand	0926	-	-	-	-	x	+	-		
Bygland	0938						+			
Vest-Agder										
Kristiansand	1001	-	-	-	-	-				
Mandal	1002							x	+	
Vennesla	1014	-	-			-	-	-		
Søgne	1018	-				-	-	-	-	
Åseral	1026						+			
Lindesnes	1029	-	+	-	x	+	-	-	-	
Lyngdal	1037	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kvinesdal	1046	-	-	-	-	-	-		+	
Sirdal	1046	-	-	-	-	-	-	-	+	
Rogaland										
Eigersund	1101	-	-	-	-	-		-	-	-
Stavanger	1103	-	-	-	-	-			-	
Klepp	1120				+	-				
Time	1121	-	-	-	-			-	-	-
Gjesdal	1122	-	+	-	-	-				
Forsand	1129	-	-	+	-	-			-	
Strand	1130		-	+	x	+	+	x	+	-
Hjelmeland	1133			+						
Suldal	1134	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sauda	1135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tysvær	1146	-	-	+	-	-	-	-		
Karmøy	1149	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utsira	1151	-		-	-	-	-			
Hordaland										
Bergen	1201	-	-			-	-	-	-	
Etne	1211	-	+	-	x	-	-	-	-	-

Fylke/Kommune	Kommune nr.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sveio	1216	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Bømlo	1219	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stord	1221	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Fitjar	1222	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jondal	1227	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granvin	1234	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Voss	1235	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Austevoll	1244	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fjell	1246	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Askøy	1247	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaksdal	1251	+	x	+	-	-	-	+	+	+
Modalen	1252	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meland	1256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radøy	1260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lindås	1263	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Austreim	1264	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fedje	1265	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sogn og Fjordane										
Flora	1401	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gulen	1411	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Solund	1412	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hyllestad	1413	-	-	-	x	-	-	-	+	-
Sogndal	1420	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aurland	1421	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lærdal	1422	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Årdal	1424	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luster	1426	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Askvoll	1428	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fjaler	1429	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jølster	1431	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Førde	1432	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Naustdal	1433	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selje	1441	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Eid	1443	+	+	-	-	-	-	-	-	-

3.4 Fiskebestander

Figur 12 viser ungfisktettheter av laksefisk som gjennomsnitt for de tre siste åra med tilgjengelige data, 2003-2005, for alle fiskestasjoner fra hver av elvene i det nasjonale kalkingsprogrammet. Dette gjennomsnittet ble brukt for å jevne ut variasjoner mellom stasjoner og år, og kan antas å gi et bedre uttrykk for ungfiskbestandene som næringsgrunnlag for pattedyra enn tetthetene fra enkeltstasjoner siste tilgjengelige år. Summen av laks- og ørretunger var lavest i noen av vassdragene i Vest-Agder og Rogaland, men Rogaland hadde også noen av de høyeste ungfisktetthetene. Elvene i Aust-Agder, Hordaland og Sogn og Fjordane hadde middels ungfisktettheter. Det var ingen geografisk trend i stor skala i ungfisktetthetene. De laveste gjennomsnittstetthetene var 26 og 29 ungfisk/100 m² i henholdsvis Lygna ovafor lakseførende del og Litleåna (Kvinavassdraget) som heller ikke har laks. Lygnas lakseførende del hadde betydelig høyere ungfisktetthet (84 ungfisk/100 m²), men i Kvina var ungfisktettheten lav også i den lakseførende delen (47 ungfisk/100 m²). Gjennomsnittstettheten var også lav i Jørpe-landsvassdraget på stasjoner som har både laks og ørret. De høyeste gjennomsnittstetthetene var 139 og 148 ungfisk/100 m² i henholdsvis Rødne-elva og Bjerkreimsvassdraget på stasjoner som har både laks og ørret.



Figur 12. Ungfisktettheter av laksefisk (laks + ørret) som gjennomsnitt for de tre siste tilgjengelige åra (2003-2005) og alle fiskestasjoner for elver i det nasjonale kalkingsprogrammet. Beregnet på grunnlag av data fra Direktoratet for naturforvaltning (2006).

4 Diskusjon

Opplysningene som har kommet inn via kontaktnettet stammer fra et stort antall personer. I dette systemet er det ikke mulig å kontrollere riktigheten og nøyaktigheten av alle opplysninger. Men selv om enkelte observasjoner kan være feil, vil hovedtrekkene bli riktige. Derfor er det lagt mest vekt på geografiske hovedtrekk i forekomsten av artene. Eget feltarbeid har gitt kontroll av noen opplysninger, men mange observasjoner er flyktige av natur og kan ikke kontrolleres i ettertid.

4.1 Oter

4.1.1 Tidspunkt for tap av oterbestander

Selv om skuddpremiestatistikken kan være påvirket av sosiale og økonomiske faktorer som er uavhengige av otertettheten gir den en sterk indikasjon på en stor nedgang i bestanden (Johnsen 1928). Trolig var oterbestanden allerede kraftig desimert i hele landet omkring 1915 sammenliknet med 15 år tidligere, men omkring 1950 forekom oter fortsatt i alle de seks fylkene i studieområdet etter skuddpremieutbetalingene å dømme. Det er ikke datagrunnlag for å si når fragmentering av bestanden begynte, men i løpet av 1960 tallet var fragmenteringen tydelig ifølge innhentet lokalkunnskap og tidligere publisert informasjon (Valeur 1970, Myrberget & Frøiland 1972). Reduksjonen i utbredelse synes da å ha vært mest omfattende i Telemark, Agder-fylkene og Rogaland. Gjentatt innhenting av lokalkunnskap (viltneimnder, publikum) i løpet av perioden 1965-1987 viser at i alle de seks fylkene var det stadig færre lokaliteter med kjent oterforekomst. De fleste mente at bestanden gikk ned (Myrberget & Frøiland 1972, Heggberget & Myrberget 1979, Christensen 1989). Tidsrommet da oterbestanden var minst eller forsvant synes å variere en del geografisk, men dataene er sparsomme.

Oteren ble fredet på Østlandet og i Agder-fylkene fra og med jaktåret 1972/73, det vil si fra og med 1. februar 1972, men det er lite som tyder på at bestandene i Telemark og Agder tok seg opp etter fredningen. Siden 1980-åra har det vært sporadiske observasjoner av oter her, men ingen lokalitet med kontinuerlig oterforekomst er kjent. En kan ikke se bort fra at reproduksjon har forekommet i disse fylkene, men det er ikke påvist, og har i så fall ikke resultert i noen stasjonær, kjent bestand. Som fast bestand ser det ut til at oteren forsvant i løpet av 1980-åra, om ikke før.

Fra Rogaland til Møre og Romsdal var oteren jaktbar i deler av året fram til 31. januar 1979, men oteren var for det meste borte fra Rogaland sør for Boknafjorden og fra indre deler av Hordaland ved begynnelsen av 1970-tallet (Heggberget & Myrberget 1979). I området nord for Boknafjorden og tilgrensende kommuner sør i Hordaland ser det ut til at en liten bestand ennå fantes på slutten av 1990-tallet, men status etter 2000 er uviss. Fallviltdataene indikerer at bestandsminimum i Hordaland må ha inntruffet før 1990. I Midt-Hordaland og indre deler av Hordaland var det ingen kjent bestand i 1997. Trolig ble ikke oteren helt borte fra Nordhordaland, men utbredelse og bestand var i en periode fram til omkring 1990 så begrenset at de færreste har hatt kjennskap til den.

I Sogn og Fjordane var oterbestanden svært liten og geografisk begrenset en periode, men det har i det minste vært oter hele tida på noen av kystøyene. Bestandsminimum må ha inntruffet før 1990 også her. I noen områder synes bestanden å ha vært på et minimum i løpet av 1970-tallet i Sogn og Fjordane.

Innen 1982 var oteren også fredet fra Trøndelag til Finnmark. Der ble bestanden aldri helt borte. Den forble en relativt vanlig art i store deler av dette området, om enn fåtallig.

4.1.2 Progresjonen i re-etablering og bestandsøkning av oter

Reetablering og bestandsøkning har skjedd nordfra på Vestlandet. Ved feltregistrering av oter-sportegn i 1989 og 1990 i et stort antall lokaliteter fordelt langs kysten ble det funnet sportegn i 2 av 137 lokaliteter fra Telemark til Rogaland, i en noe større andel av lokalitetene i Hordaland, og i mer enn halvparten av lokalitetene i Sogn og Fjordane (Christensen 1995).

Bestandsindeksen som er basert på påkjørte otrer i fallviltinnsamlingen viser at det skjedde en svært rask bestandsøkning i løpet av 1990-åra i Sogn og Fjordane. Innen 1997 forekom oter både på kysten, ved fjordene og mange av vassdragene. I de siste åra synes bestanden å ha stabilisert seg og forekommer stort sett over hele fylket i egnet habitat. Reproduksjon er dokumentert ved innlevering av døde oterunger siden 1989.

I Hordaland viser dataene at det har vært en tydelig økning i bestand og utbredelse siden 1990. Reproduksjon i Nordhordaland er dokumentert ved innlevering av døde oterunger siden 1994. Økning eller nyetablering viste seg først omkring Fensfjorden som grenser til Kommune- ne Masfjorden, Austrheim og Lindås, men tyngdepunktet er utvidet sørover og vestover til Rad- øy. Den finnes i tilgrensende områder i Askøy, Meland og ved Osterfjorden, og også i Fedje. Fallvilt, deriblant oterunger, sett oter og sportegn viser at ekspansjonen har fortsatt til 2006. Spredningen har hovedsakelig foregått gradvis til nabokommuner. Trolig er det nylig etablert en reproduserende bestand i Øygarden og reproduserende bestander kan være i ferd med å etablere seg i Fjell og Austevoll. Rapporterte eller innleverte funn og observasjoner av oter i indre deler av Hordaland og Sunnhordaland er sporadiske og utilstrekkelige som dokumenta- sjon på en etablert bestand. Nåværende status for den angitte bestanden i Sunnhordaland i 1990-åra er derfor uviss.

I Rogaland, Vest-Agder, Aust-Agder og Telemark, er det hittil ingen dokumentert re-etablering av oter. Men dersom de sporadiske, til dels usikre observasjonene fra disse fylkene er streifyd- r så streifer otrer over betydelige avstander. Oterens spredningsbiologi er imidlertid lite kjent.

4.1.3 Årsaker til variasjonene i oterens bestand og utbredelse

Collett (1911-1912) skrev at oteren fantes over alt i Norge "så langt opp i fjellet som ørreten går". Skuddpremiestatistikken viser også at oter må ha vært en vanlig art i det meste av landet, og mange steder tallrik, ved begynnelsen av det 20. årh. Den parallelle nedgangen i skudd- premier i hele landet tyder på felles årsaker til nedgangen, og en åpenbar felles faktor er be- skatningen. Det er rimelig å anta at skuddpremien virket etter hensikten, som var å øke be- skatningen og redusere bestanden.

Analysen av skuddpremietallene indikerer at fellingsfrekvensen fra Vest-Agder til Møre og Romsdal var større enn forventet ut fra fylkenes størrelse (kystlengde og areal). Med forbehold om feil i statistikken (utbetaling for feil art eller i et annet fylke enn fellingsfylket, Anonymus 1978) så kan avvikene fra forventet felling reflektere geografiske forskjeller både i oteretetthet og beskatningstrykk. Det meste av oterfelling foregikk ved kysten (Christensen 1995). En høyere befolkningstetthet på norskekysten i sør til og med Hordaland (kilde: Statistisk sentral- byrå) sannsynliggjør at det kan ha vært flere som jaktet oter i dette området enn fra Sogn og Fjordane og nordover. Oterbestandene i sør til og med Hordaland kan derfor ha vært utsatt for et sterkere jakttrykk. At oteren aldri forsvant helt i Sogn og Fjordane eller i fylkene lenger nord er i overensstemmelse med en slik forklaring.

Argumentene for et høyt jakttrykk i sør forklarer ikke de relativt lave fellingstallene for Telemark og Aust-Agder, som i så fall må ha hatt en lavere oteretetthet. Skagerrak regnes som en egen marin biogeografisk subprovins og har en annen sammensetning av marine organismer enn den vestnorske subprovinsen som strekker seg videre vestover og nordover til Lofphavet (Brattegard & Holte 1995). Levevilkårene for kystoter kan derfor også ha vært ulike i de to sub-

provinsene. I Skagerrak har sjøen lavere vintertemperatur og lavere saltholdighet. Dette fører til hyppigere isdannelse på grunt vann og i fjordene enn lenger vest (Johannessen & Sollie 1994). Mange fiskearter står også dypere i sjøen ved lave temperaturer. Mer is og færre byttedyr på grunt vann vil gjøre byttedyra mindre tilgjengelige om vinteren. I samsvar med dette er oteren i større grad en innlandsart i Sverige og Finland (Kauhala 1996), der Bottenhavet islegges om vinteren. Det er derfor ikke usannsynlig at otetettheten var lavere av naturlige årsaker i Skagerrak-regionen.

Dersom jakt var en årsak til bestandsnedgangen er det sannsynlig at bortfallet av jakt har gitt restbestandene i Sogn og Fjordane, eventuell også Nordhordaland, mulighet til å øke og ekspandere. Den lange tida fra fredningen trådte i kraft til bestandsøkningen ble merkbar og målbar kan skyldes at oteren har en relativt lav reproduksjonsrate (Heggberget & Christensen 1994) og at bestanden i utgangspunktet var svært begrenset. I områdene der oteren forsvant helt til tross for fredning kan bestanden allerede ha vært så liten at den hadde små sjanser for å overleve på fredningstidspunktet, men andre faktorer enn jakt kan dessuten ha vært viktige for bestandsreduksjon og utdøing i disse områdene.

Økende utslipp til luft og vann og økt opphoping av kjemiske forbindelser med giftvirkning på levende organismer skjedde utover på 19-hundretallet (Fenger 2004), parallelt med den jaktlige desimeringen av oterbestanden. Reduksjon av bestander av innlandsfisk ble registrert så tidlig som på slutten av 1800-tallet på Sørlandet, og skyldtes trolig allerede da tilførsel av forsurende kjemiske forbindelser (Anonymus 2002). På grunn av framherskende vindretninger, geologi og rikelig nedbør har deler av Norge vært spesielt utsatt for fiskedød som følge av forsuring. Tida da episoder med fiskedød for alvor gjorde seg gjeldende i Agder-fylkene i 1960-åra faller sammen med tida da fragmenteringen av oterbestanden ble registrert i dette området. Fiskedøden gjorde seg mest gjeldende i områder med "sure" bergarter over marin grense. Fra 1950-åra til omkring 1990 økte forekomsten av skader på fiskebestander sterkt. I begynnelsen var det et problem hovedsakelig i deler av Agder-fylkene og sørøst i Rogaland, men med spredte tilfeller i Hordaland og over Østlandet. Innen 1990 omfattet skadene et stort sammenhengende område fra Vest-Telemark til Boknafjorden i Rogaland og et stort antall områder på Østlandet, i Hordaland og i Sogn og Fjordane (Hesthagen et al. 1994).

I en britisk undersøkelse ble det funnet sammenheng mellom forekomst av oter, fisk og elvevannets pH (Mason & MacDonald 1987). Bare streifdyr forekom der pH tidvis var lavere enn 5,5. Fordelingen av oter syntes å ha sammenheng med mangel på fisk i denne elva. I andre deler av vassdraget der pH var høyere var det mer fisk og stasjonær oterbestand. Over store deler av Norge er ferskvannet fattig på fiskearter, og helt dominert av laksefiskartene. Dette er en sannsynlig årsak til at oter i stor grad er en kystart i Norge. At oter var og er relativt vanlig i Hedmark (Olstad 1945, Dötterer et al. 2004) der diversiteten av innlandsfisk er høy for Norge, indikerer også en slik sammenheng. Da laksefiskebestandene ble svekket eller forsvant ble det lite av alternativ næring å finne for oter i innlandet i de mest forsuredede områdene. Andre fiskearter ble også skadd av forsuringen (Hesthagen et al. 1994). Heller ikke amfibier tåler surt vann på larvestadiet (Freda 1986, Muniz 1991). Spesielt frosk (*Rana temporaria*) spises av oter i ganske stort omfang der den finnes (Mason & Macdonald 1986, Heggberget et al. 2001). Næringssvikt er derfor en sannsynlig årsak til at oteren ble borte ved vassdrag i innlandet. Mange fiskebestander er nå reetablert til tettheter som burde gi tilstrekkelig grunnlag for at også oter reetableres ved vassdragene. Hittil har det skjedd i begrenset omfang, men i Sogn og Fjordane og deler av Nordhordaland, der oter kan rekrutteres fra veietablerte kystbestander og skadene på fiskebestander har vært mer begrenset, er oteren nå reetablert ved mange vassdrag.

I kystnære områder har forsuring vært mindre utbredt, marine byttedyr har vært tilgjengelige og i lavlandet på Sørlandet er også antall fiskearter i ferskvann større. Fiskedøden på grunn av forsuring har derfor neppe hatt like stor betydning for at oteren forsvant ved kysten. Det kystnære området i Sunnhordaland som inntil nylig synes å ha hatt en liten oterbestand sammenfaller imidlertid med et område som hadde mindre omfattende forsuring og fiskedød, i alle fall

fram til 1980-åra (Hesthagen et al. 1994). En tilleggseffekt av lav pH er at tungmetaller blir mer tilgjengelig for levende organismer, slik at metallene i større grad opptas og akkumuleres i næringskjedene (Anonymus 2002). Giftvirkninger av tungmetaller kan derfor ha bidratt til at også oterbestander med tilstrekkelig næring ble mindre livskraftige etter som forurensningen økte.

Også i sjøen har byttedyrbestandene variert mye, i alle fall på Skagerrakkysten der gruntvannsfaunaen overvåkes årlig. Perioden i 1960-åra da tapet av oter på Sørlandet ble åpenbart, falt sammen med en periode med lave sommertemperaturer i sjøen, mye bar bunn (ålegraset forsvant) og artsfattig fiskefauna på grunt vann (Johannessen & Sollie 1994). Det var imidlertid mye ung torskefisk i denne perioden fram til omkring 1975. Torskefisker var den viktigste gruppen av byttedyr for oter på kysten av Trøndelag og Helgeland i form av biomasse, men ikke i antall (Heggberget 1993). De små artene av ikke-kommersielle gruntvannsfisker, som tangsprell, ålekvabbe, kutlinger, stilklinger og ulker ble spist i større antall, og disse var det lite av, i alle fall på Skagerrakkysten, i 1960-åra.

Industrialisering med produksjon og anvendelse av nye kjemiske forbindelser har ført til utslipp av en rekke forbindelser som har vist seg å være giftige for levende organismer. Etter hvert som slike virkninger blir kjent er det inngått internasjonale avtaler og iverksatt nasjonale regelverk for å eliminere eller begrense utslipp. Men mange miljøskadelige forbindelser lagres over lang tid i sedimenter og akkumuleres i levende organismer. Mange norske fjordområder har vært og er fortsatt spesielt belastet på grunn av både lokale utslipp og avrenning og begrenset vannutskifting i fjordene slik at forurensninger sedimenteres. Forurensede fjorder der det advares mot å bruke fisk og skalldyr som menneskeemat finnes i alle landsdeler, men konsentrasjonen av dem er høyest i sør. Femten av 31 slike fjorder og havner finnes fra indre Oslofjord til Karmsund og Sauda i Rogaland. Også langs den ytre kysten er det tilsvarende variasjon i mengden av sedimenterte miljøgifter. Konsentrasjonen av PCB og PAH er høyest i Skagerrak og noe lavere videre nordover til Nordhordaland (Brattegard & Holte 1995).

Det er særlig de organiske miljøgiftene PCB, PAH og dioksiner som forårsaker kostholdsråd i fjordene fra indre Oslofjord til Rogaland. Alle disse gruppene av forbindelser kan ha skadelige eller dødelige virkninger gjennom nedsatt reproduksjonssuksess, nedsatt immunforsvar, nerveforstyrrelser eller kreft (Golub et al. 1991). Det er gjort en rekke studier av miljøgiftbelastning i oterbestander, men det er belastning av PCB som er mest studert (Olsson et al. 1981, Mason & Macdonald 1994, Christensen 1995, Sjøåsen et al. 1997, Han et al. 2002). Oterens tålegrenser for PCB og effekter på individ- eller bestandsnivå er imidlertid ikke systematisk undersøkt. Ofte anvendes resultater fra forsøk med mink, som har lav toleranse for PCB, som rettesnor også for oter. PCB har vært produsert siden 1929. Produksjonen var på topp i 1960-åra, på den tida da oteren ble merkbart borte fra denne kyststrekningen. Anvendelse av PCB i nye produkter ble forbudt i 1980, men PCB finnes fortsatt i eksisterende produkter, for eksempel bygninger, og har vist seg å ha lang levetid i miljøet. Nivåene av PCB har generelt vært noe høyere i marin fisk enn i ferskvannsfisk (Skaare et al. 1981).

Det er funnet til dels svært høye nivåer av PCB hos oter i noen studier (Olsson et al. 1981). PCB har derfor vært postulert som en viktig årsak til den negative bestandsutvikling som inntraff over det meste av Vest-Europa fram til 1980-åra (Mason & Macdonald 1994, Sjøåsen et al. 1997). Men det er også stilt spørsmål ved denne konklusjonen fordi relativt høye PCB-nivåer er påvist i livskraftige oterbestander (Kruuk & Conroy 1996, Kruuk 1997). PCB-nivåene i norske otrer fra Midt- og Nord-Norge var relativt lave, men materiale fra otrer lenger sør enn til Sogn og Fjordane fantes ikke for analyse (Christensen 1995, Sjøåsen et al. 1997). I to innlandsotrer fant Christensen (pers. medd.) høye nivåer av kvikksølv. For perioden 1998-2002 er det funnet relativt høye konsentrasjoner av kvikksølv i innsjøsedimenter i hele studieområdet, og vesentlig høyere enn i landsdeler som hele tiden har opprettholdt en oterbestand (Fjeld & Rognerud 2004). På grunnlag av den geografiske fordelingen av PCB, kvikksølv og andre miljøgifter er det svært sannsynlig at oterbestanden i sør hadde høyere miljøgiftbelastning før bestanden forsvant enn i de landsdelene der den ikke ble borte.

Christensen (1995) testet en hypotese om virkninger av forstyrrelse og fant en negativ samvariasjon mellom oterforekomst og befolkningstetthet. Kystområdene med høy tetthet av fastboende er dessuten også populære fritidsområder som trekker tilreisende. I landsdeler med mye oter finnes oter også i byene. Det er derfor uklart hvor mye forstyrrelser har å si, men den mer uforutsigbare atferden forbundet med frididsaktiviteter er trolig mer forstyrrende enn hverdagslig rutineatferd.

I og med at flere potensielt negative faktorer har variert geografisk på liknende måte er det vanskelig å peke ut enkeltfaktorer som mer eller mindre viktige. Det kan dessuten ha vært summen av negative/positive faktorer som har vært utslagsgivende for nedgang/oppgang i bestanden. Graden av samvariasjon er illustrert i **tabell 4**, der de faktorene som kunne graderes er rangert og rangverdiene summert. Disse summene er deretter rangert på nytt og sammenliknet med tilsvarende rangering av oterobservasjoner (**figur 6**) eller bestand i fylkene. For å gjøre rangeringen robust og faktorene likevektige ble det bare benyttet rangverdier fra 1-3 for hver faktor. Rangeringen av rangsummene korresponderte godt med rangeringen av oterforekomsten, som en kunne vente dersom mange faktorer har bidratt til variasjonene i oterbestanden.

Tabell 4. Rangering av fylkene etter miljøtilstand/trusselfaktor. 3 er minst påvirket/gunstigst og 1 er mest påvirket/ugunstigst tilstand. I "Forsuring/fiskedød/tidsforløp" er tidlig utvikling ansett som minst gunstig. Rang 1 og 3 er brukt når informasjonen bare tillot rangering i to klasser. Data om forsuring er fra Hesthagen et al. (1994), om forurensede fjorder fra Mattilsynets hjemmeside 05.05.2007, om generell miljøgiftsedimentering fra Brattegard & Holte (1995).

Faktor	Rang					
	Tele-mark	Aust-Agder	Vest-Agder	Roga-land	Horda-land	Sogn og Fjordane
Forsuring/fiskedød/tidsforløp (til 1990)	2	1	1	2	3	3
Forsuring/fiskedød/andel (1990)	2	1	1	2	2	3
Kystbefolkning/forstyrrelse/antatt tidligere jakttrykk	1	1	1	1	1	3
Forurensede fjorder (2007)	1	1	1	1	2	3
Generell miljøgiftsedimentering	1	1	1	2	2	3
Antatt naturgitte forhold	1	1	3	3	3	3
Sum	8	6	8	11	13	18
Rangerte summer	2	1	2	3	4	5
Oterobservasjoner/bestand	2	1	1	3	4	5

4.1.4 Betingelser for re-etablering av oterbestand

Den mest åpenbare årsaken til at oter ikke er reetablert i mange elver med reetablerte fiskebestander er at oterbestanden ekspanderer langsomt og gradvis og ennå ikke har nådd elvene som reproduserende bestand, selv om enkelte individer opptrer langt utenfor bestandens ut-

bredelsesområde. Denne langsomme ekspansjonen kan være et naturlig trekk ved oterens atferd og sosiale organisering, men det kan også skyldes at ekspansjonen hemmes. Mange otrer drukner i fiskeredskap, spesielt ruser. I Hordaland og Sogn og Fjordane utgjør drukna otrer en stor andel av oterfallviltet og er en mye viktigere dødsårsak der enn i de nordlige fylkene. Dersom det estimerte mørketallet for drukna otrer er reelt, så lå det årlig antallet drukna otrer siden 1995 på samme nivå som de årlige skuddpremiene fra 1910 til 1932 for disse to fylkene sammenlagt. Tettheten av torskeruser i områdene vest for Bergen er svært høy (Terje Haugland pers. medd., egne observasjoner 2005-2006), og det er ikke usannsynlig at drukning i fiskeredskap forsinker oterbestandens ekspansjon sørover. Reetablering i områdene som nå ikke har kjent bestand er trolig avhengig av denne relativt langsomme og gradvise ekspansjonen, og det vil i så fall ta lang tid før bestanden kommer så langt som til Agder-fylkene.

Selv om det har vært signifikant økning i fiskebestandene i mange elver og i alle fylkene siden kalkingen begynte (Heggberget 2005, Direktoratet for naturforvaltning 2006) er det fortsatt ganske lav fisketetthet i en del elver. Ved lave byttetettheter vil oterens byttesøk bli ineffektivt, og det må være nedre grenser for tetthet av byttedyr der oteren ikke lenger kan opprettholde en positiv næringsballanse, men grensene er ikke kjent. Flere studier har konkludert med at oterbestanden har vært begrenset av næring i noen situasjoner (Ruiz-Olmo et al. 2001). I denne undersøkelsen har oter hatt tilhold ved elver med gjennomsnittstettheter i alle fall ned til 62 ungfisk per 100 m² (**tabell 2**). Elver med høyere gjennomsnittstettheter enn dette finnes nå over hele studieområdet (**figur 12**), men noen elver fra Aust-Agder til Sunnhordaland har lave tettheter. Variasjonen i byttetetthet i en elv kan også ha betydning. Et tilstrekkelig antall gode fiskeplasser med fiskekonsentrasjoner kan trolig oppveie for strekninger med lite fisk som trekker gjennomsnittstettheten ned.

Nivåene av noen miljøgifter har blitt redusert, men stadig nye miljøfremmede stoffer som tas i bruk viser seg å opptre som miljøgifter, og næringskjedene vil derfor fortsatt bli belastet med kombinasjoner av forbindelser av ulike typer. Kunnskapen om hvordan oteren reagerer på ulike miljøgifter og konsentrasjoner av dem er svært mangelfull, og det er vanskelig å si om nivåene nå kan være til hinder for etablering av oter i noen områder.

4.2 Mink

4.2.1 Etableringen av villmink

Villminkens etablering, ekspansjon og senere tilbakegang i noen områder er beskrevet av Bevanger & Ålbu (1986 b). Den første minkfarmen ble etablert i 1927 og i 1930 resulterte en rømming i etablering av en vill bestand i Sunnhordaland. Et ukjent antall rømminger fra minkfarmer som etter hvert fantes over store deler av landet og ekspansjon i etablerte bestander av villmink førte deretter gradvis til at minken nå finnes over hele landet med unntak av enkelte øyer. Fram til 1950 var utbredelsen av villmink nært knyttet til forekomsten av tidligere eller eksisterende minkfarmer, men i løpet av 1950-åra og 1960-åra koloniserte minken det meste av landet. Allerede omkring 1960 fantes villmink over hele studieområdet med unntak av et område i indre strøk av disse fylkene. Bestanden synes å ha økt kraftig fram til omkring midten av 1960-tallet.

Hvilke og hvor mange kommuner som til en hver tid har hatt skuddpremieordning for mink har variert fordi det er opp til kommunene å fastsette skuddpremie. Skuddpremiens størrelse har også variert mellom kommunene og over tid. Derfor gir ikke skuddpremiestatistikken tall som er sammenliknbare mellom områder. Statistikken fra 1960- og 1970-åra indikerer likevel at det var mye mink fra Vest-Agder til Sogn og Fjordane samtidig som oterbestanden var sterkt redusert i hele studieområdet og praktisk talt forsvant fra de sørligste områdene. Konkurransen mellom oter og mink, med mink som den svakere parten, er demonstrert i britiske studier av innlandsbestander (Bonesi et al. 2004, Bonesi & Macdonald 2004 b). Oter og mink kan likevel sameksistere på grunn av forskjeller i bruk av leveområdene (Bonesi & Macdonald 2004 a). Reduk-

sjonen i oterbestanden kan ha gjort det letter for minken å etablere seg og øke i antall i den første tida.

4.2.2 Årsaker til variasjon i minkbestandene

Den kraftige bestandsøkningen flatet ut i løpet av 1960-åra og villtrapporter antyder at bestanden gikk tilbake i de sørligste fylkene (Bevanger & Ålbu 1986 a). Denne tendensen finnes også i skuddpremiestatistikken, for Telemark og Aust-Agder tidlig i 1960-åra, og for Vest-Agder omkring 1970 (**figur 10**). Viltnevningsrapporter indikerte også at bestanden gikk ned i noen områder i tiåret forut for 1986, spesielt i indre strøk av Aust-Agder og Vest-Agder, og Bevanger & Ålbu (1986 a) påviste en nær korrelasjon mellom forekomsten av skadde fiskebestander på grunn av forurening per fylke og hyppigheten av meldinger om nedgang i bestanden.

Mink har vist seg å ha lav toleranse for PCB (Bursian et al. 2006 a). Subletale virkninger er påvist eksperimentelt hos minkunger der 1 % av moras diett besto av fisk fra et område forurenset av PCB (Bursian et al. 2006 b). En diett med 10 % forurenset fisk ga nedsatt reproduksjon og ingen unger vokste opp når mora var foret med 40% forurenset fisk (Heaton et al. 1995). Reproduksjonssvikt inntraff ved PCB-nivåer over 50 mg/kg i fettvev hos mink i doseeksperimenter (Olsson et al. 1981). Den høyere miljøgiftbelastningen på kysten i sør kan ha bidratt til at minkbestanden begynte å gå tilbake.

Minken har likevel klart seg der oteren har forsvunnet. Når det gjelder å klare seg i områder med miljøgifter, forurening og reduksjon av byttedyrbestander i det akvatiske miljøet har minken noen fordeler i forhold til oteren. Den inkluderer mye mer av terrestriske byttedyr i dietten (Mason & Macdonald 1986, Dunstone 1993) og kan derfor trolig tåle reduksjon av akvatiske byttedyr bedre. Derfor kan skadene på fiskebestander i ferskvann som følge av forurening og den lave forekomsten av små marine strandfisker i 1960-åra ha hatt mindre betydning for mink enn for oter. Minken blir derfor heller ikke like mye eksponert for miljøgiftene i de akvatiske næringskjedene som oteren. Nivåene av PCB, DDE og HCB var lave (Skaare et al. 1981) og kvikksølvnivåene moderate (Norheim et al. 1984) i mink fra Sogn og Fjordane, Rogaland og Hedmark. Minken har dessuten kortere generasjonstid (kan reproducere allerede ett år gammel) og får større kull (Dunstone 1993) enn oteren (Heggberget & Christensen 1994). Bestanden skal derfor kunne tåle en høy voksendødelighet og reproduksjonssvikt hos eldre dyr. Det reduserer bestandens sårbarhet for miljøgifter, som akkumuleres og blir mer belastende med individenes alder.

Situasjonen nå synes å være at minkbestanden er relativt stabil i studieområdet. I Telemark og Vest-Agder var det flere meldinger om oppgang enn om nedgang i bestanden. Dette kan ha sammenheng med reetablering av fiskebestander og reduksjon av noen miljøgifter. Men bestandsopplysningene som er innhentet i dette prosjektet har for grov skala for en god analyse av disse sammenhengene for mink, som finnes praktisk talt over alt og har betydelige korttidsendringer i bestandsstørrelse. En sannsynlig årsak til at minken nå synes å være minst tallrik fra Nordhordaland og nordover er konkurranse fra den ekspanderende oterbestanden. Svenske og britiske studier har vist at mink og oter kan sameksistere, men at minken blir mindre tallrik der oteren rykker inn (Erlinge 1972, Bonesi & Macdonald 2004 a, b).

4.3 Vannspissmus

Prosjektet har bidratt med nye lokaliteter for vannspissmus, spesielt på Vestlandet der det på forhånd var få publiserte funn (Solheim 1990). Ut fra andelen kommuner som har hatt funn eller observasjoner av vannspissmus å rapportere ser det likevel ut til at vannspissmus er mer utbredt i Telemark og Agder-fylkene enn på Vestlandet. Ut fra de norske dataene som finnes er det ikke mulig å konkludere om bestand og utbredelse av vannspissmus gikk tilbake som følge av forurening, eller om bestand og utbredelse har økt etter kalking i de forsurede områdene,

men det ser i alle fall ut til at denne arten har funnet levelige lokaliteter i disse områdene gjennom forsuringssperioden. Kooij (1998) refererer til nederlandske undersøkelser der næringsfattige, sure vannsystemer ser ut til å utelukke vannspissmus. Det kan være tilfelle i en detaljert skala, men ser ikke ut til å gjelde de norske forsuringsskadede områdene i en større skala. Det kan være flere grunner til at vannspissmus fortsatt finnes og ser ut til å ha vært minst like vanlig i de mest forsurede som i de mindre forsurede regionene.

I et sør-engelsk område ved ferskvann utgjorde akvatiske og terrestriske dyr omkring halvparten hver av dietten (Churchfield 1984 a). Fjorten akvatiske og 22 terrestriske artsgrupper inngikk i dietten, som må ha omfattet et stort antall arter. Dette viser at vannspissmusa er svært allsidig og trolig en opportunist når det gjelder byttedyr. Selv i forsurete vassdrag er et stort antall mindre pH-følsomme evertebrater tilgjengelige, og vannspissmus ble funnet i en rekke lokaliteter i Agder-fylkene før 1990, mens forsuringssituasjonen var på sitt verste.

Det meste av de akvatiske byttedyra i Sør-England var bunndyr (Churchfield 1990). I vassdrag som kalkes har det vært en generell økning i diversitet og antall av bunndyr (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Vannspissmus er imidlertid ofte knyttet til mindre vannforekomster som grøfter og dammer eller små bekker. Der det er foretatt terrengkalking kan bunndyrfaunaen ha økt i diversitet og individantall også i slike vannforekomster, men i referanselokaliteter som ikke er kalket er bunndyrfaunaen fortsatt preget av forsuring (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Asellus (gråsugge), som er relativt tolerant mht lav pH (Anonymus 2002) ble mest foretrukket og oftest spist av vannspissmus i det sør-engelske studieområdet (Churchfield 1984 b). Vårfluelarver, som er representert med mange arter med varierende pH toleranse, Gammarus (marflo) som er følsom for forsuring (Anonymus 2002), tovingelarver og steinfluelarver ble også ofte spist. Bytteutvalget for vannspissmus vil derfor være forskjellig i leveområder som er forsuret, kalket eller ikke berørt av forsuring, men den tilgjengelige næringsmengden behøver ikke være så forskjellig at det har tydelig innvirkning på forekomsten av vannspissmus.

Når det gjelder påvirkning av miljøgifter befinner vannspissmusa seg på et lavere trofisk nivå enn oter og mink, og den har kort levetid. Begge deler reduserer potensialet for å akkumulere store mengder miljøgifter. Vannspissmus lever ikke over mer enn en vinter (Churchfield 1990). På grunn av at de er predatorer med stort matinntak og høy metabolisme er det mulig at de likevel kan akkumulere betydelig nivåer av miljøgifter. Litteratur som kan belyse dette er imidlertid ikke funnet.

Vannspissmusa har sjelden mer enn en reproduksjonssesong, på sommeren i sitt andre leveår, men reproduksjonsraten for de som lever så lenge er høy. De kan få flere kull i løpet av sommeren og kullene kan være store. Opptil 15 unger er registrert i ett kull (Churchfield 1990). Selv om generasjonslengden ikke er mer enn ett år hos vannspissmus er den høy i forhold til livslengden. Bytteomsetningen innen dyra blir kjønnsmodne er også høy. Disse forholdene reiser mange ubesvarte spørsmål når det gjelder miljøgifters virkninger på bestander av vannspissmus.

4.4 Konklusjon

Flere negative faktorer oppsto samtidig i perioden da oterbestanden gikk sterkt tilbake og ble utryddet i deler av studieområdet. Sterk beskatning ser ut til å ha redusert bestanden kraftig i de første ti-åra av det 20. århundre. Deretter begynte en omfattende fiskedød i innlandet i 1960-åra på grunn av sur nedbør. Dette skjedde i en periode da det både var betydelige utslipp av miljøgifter og lite småfisk på grunt vann i sjøen, i alle fall i Skagerrak. Oterbestanden på Sørlandet kan ha kommet under grensen for en levedyktig bestand på dette tidspunktet. Fiske døden fortsatte og effektene av miljøgifter vedvarte selv om det etter hvert ble forbud mot videre bruk av noen av dem. Da oteren ble fredet i Telemark og Agderfylkene i 1972 var det trolig for seint å redde oterbestanden i sør. Bedret fiskebestand og miljøgifttilstand har foreløpig ikke ført til reetablering av noen kjent oterbestand her. Avstanden til etablerte oterbestander er trolig

ennå for stor og det er derfor vanskelig å påvise om miljøforholdene er tilstrekkelige for å opprettholde en oterbestand. I Sogn og Fjordane der oteren ikke forsvant helt, har bestanden derimot økt i størrelse og utbredelse. I Nordhordaland er også en bestand reetablert, ved spredning fra bestanden i Sogn og Fjordane og/eller økning i en liten, nærmest ukjent restbestand.

Villminken spredte seg i en periode da oterbestanden var på det laveste, og dette har trolig gjort det lettere for minken å etablere seg. Bestanden vokste kraftig fram til 1960-åra, men begynte deretter å gå tilbake, særlig i Agderfylkene. Dette kan ha sammenheng med forsurening, fiskedød, miljøgiftbelastning og lite småfisk i sjøen, som for oter på denne tida, men minken er ikke like avhengig av akvatisk næring og kan av den grunn ha klart seg bedre. Kortere generasjonstid for mink enn for oter kan også ha bidratt til det. Det er ingen tydelig tidstrend for minkbestanden i de seinere åra, men en viss tendens til oppgang i Telemark og Vest-Agder. Minkbestanden synes å ha gått ned i områder der oteren har etablert seg eller økt i antall, trolig på grunn av konkurranse der oteren er en sterkere part.

Resultatene har ikke gitt indikasjon på om vannspissmus er følsom for forsurening, kalking eller miljøgifter. Prosjektet har imidlertid gitt økt kunnskap om utbredelsen av denne skjulte og lite kjente arten.

Metodikken som er anvendt i prosjektet, spørreundersøkelser til informanter og korte befaringer til ulike deler av de seks fylkene som prosjektet har omfattet, har ikke vært like egnet for de tre artene. For oter, der reetablering i forsuredede områder er den primære forventede endringen, har et landsdelsdekkende nettverk av informanter med lokalkunnskap vært nødvendig for å overvåke slike endringer. En befaring vil oftest være tilstrekkelig for å bekrefte etablert bestand, men vil ikke kunne bekrefte sporadisk forekomst eller dokumentere endringer i bestandstetthet. Dokumentasjon av oterutbredelse kunne dessuten framskaffes gjennom koblingen til fallviltprosjektet for oter. For mink har denne arbeidsmetoden vært mindre egnet fordi minken ikke forsvant fra de forsuredede områdene, i alle fall ikke i stor geografisk skala, og endring i tetthet er den forventede responsen. Bestandsestimering i mindre lokaliteter ville ha egnet seg bedre for overvåking av minkens responser på kalking og styrking av fiskebestander. Det gjelder også for vannspissmus. I tillegg er vannspissmusa en lite kjent art med skjult levevis. Derfor har informantene oftest hatt lite å meddele om denne arten. Metodikken har likevel gitt ny informasjon om utbredelsen av vannspissmus, delvis dokumentert med innsendte foto eller døde dyr.

5 Referanser

Anonymus 1978. Jaktstatistikk 1846-1977. -. Statistisk sentralbyrå, Oslo, 195 s.

Anonymus, (red.) 2002. Sur nedbør - tilførsel og virkning. - Landbruksforlaget. 320 s.

Bevanger, K. & Henriksen, G. 1995. The distributional history and present status of the American mink (*Mustela vison* Schreber, 1777) in Norway. - Ann. Zool. Fennici 32: 11-14.

Bevanger, K. & Ålbu, Ø. 1986 a. Decrease in a Norwegian feral mink *Mustela vison* population. - A response to acid precipitation? - Biol. Conserv. 38: 75-78.

Bevanger, K. & Ålbu, Ø. 1986 b. Mink *Mustela vison* i Norge. - Økoforsk Utredn. 1986 6: 1-73.

Bonesi, L., Chanin, P. & Macdonald, D. 2004. Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. - Oikos 106: 19-26.

Bonesi, L. & Macdonald, D. W. 2004 a. Differential habitat use promotes sustainable coexistence between the specialist otter and the generalist mink. - Oikos 106: 509-519.

Bonesi, L. & Macdonald, D. W. 2004 b. Impact of released Eurasian otters on a population of American mink: a test using an experimental approach. - Oikos 106: 9-18.

Brattegard, T. & Holte, T. 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. - Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning, 179 s.

Bursian, S. J., Sharma, C., Aulerich, R. J., Yamini, B., Mitchell, R. R., Beckett, K. J., Orazio, C. E., Moore, D., Svirsky, S. & Tillitt, D. 2006 a. Dietary exposure of mink (*Mustela vison*) to fish from the Housatonic River, Berkshire county, Massachusetts, USA: Effects on organ weights and histology and hepatic concentrations of polychlorinated biphenyl and 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-P-dioxin toxic equivalence. - Environmental Toxicology and Chemistry 25(6): 1541-1550.

Bursian, S. J., Sharma, C., Aulerich, R. J., Yamini, B., R.R. M., Orazio, C. E., Moore, D. R. J., Svirsky, S. & Tillitt, D. 2006 b. Dietary exposure of mink (*Mustela vison*) to fish from the Housatonic River, Berkshire county, Massachusetts, USA: Effects on reproduction, kit growth, and survival. - Environmental Toxicology and Chemistry 25(6): 1533-1540.

Baalsrud, K., Hindar, A., Johannessen, M. & Matzow, D. 1985. Kalking av surt vann. Kalkingsprosjektet, sluttrapport. -. Miljøverndepartementet og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Oslo, Trondheim, 145 s.

Christensen, H. 1989. Forekomst av oter på Sørlandet 1987. Hvilke faktorer kan ha innvirket bestandsnedgang? - Fylkesmannen i Aust-Agder. Miljøvernavdelingen. Rapport 4-1989, 23 s.

Christensen, H. 1995. Determinants of otter *Lutra lutra* distribution in Norway. Effects of harvest, polychlorinated biphenyls (PCBs), human population density and competition with mink *Mustela vison*. - Dr. scient. thesis, Department of zoology, University of Trondheim, Trondheim. s.

Churchfield, S. 1984 a. Dietary separation in three species of shrews inhabiting water-cress beds. - Journal of Zoology, London 204: 211-228.

Churchfield, S. 1984 b. An investigation of the population ecology of synoptic shrews inhabiting water-cress beds. - J. Zool., Lond. 204: 229-240.

Churchfield, S. 1990. The natural history of shrews. -. Christopher Helm, London, 178 s.

Collett, R. 1911-1912. Norges pattedyr. -. Aschehoug & Co., Kristiania, X + 744 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2005. - DN-Notat 2006-1: 1-.

Dunstone, N. 1993. The mink. -. T & AD Poyser, London, 232 s.

Dötterer, M., Wabakken, P., Zimmermann, B., Christensen, H., Maartmann, E., Omland, M., Johansen, T. & Armnemo, J. M. 2004. Prosjekt innlandsoter: utbredelse og bestandsutvikling av oter i Hedmark fylke, 1901-2002. - Oppdragsrapport/Høgskolen i Hedmark 1: 42 s.

Erlinge, S. 1972. Interspecific relations between otter and mink *Mustela vison* in Sweden. - *Oikos* 23: 327-335.

Freda, J. 1986. The influence of acidic pond water on amphibians. A review. - *Water, Air and Soil Pollution* 30: 439-450.

Fenger, J. 2004. Luftforureningens historie. -. Danmarks Miljøundersøgelser, 103 s.

Fjeld, E. & Rognerud, S. 2004. Kvikksølv i ferskvannsfisk fra Sør-Norge i 1998-2002, nivåer og tidsmessig utvikling. - NIVA Rapport 893/03: 57 s.

Golub, M. S., Donald, J. M. & Reyes, J. A. 1991. Reproductive toxicity of commercial PCB mixtures: LOAELs and NOALs from animal studies. - *Environmental Health Perspectives* 94: 245-253.

Grue, H. & Jensen, B. 1979. Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals. - *Dan. Rev. Game Biol.* 8(7): 1-12.

Han, S. Y., Son, S. W., Ando, M. & Sasaki, H. 2002. Heavy metals and PCBs in Eurasian otters (*Lutra lutra*) in South Korea. - *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 19A: 103-109.

Heaton, S. N., Bursian, S. J., Giesy, J. P., Tillitt, D. E., Render, J. A., Jones, P. D., Verbrugge, D. A., Kubiak, T. J. & Aulerich, R. J. 1995. Dietary exposure of mink to carp from Saginaw Bay, Michigan. 1. Effects on reproduction and survival, and the potential risk to wild mink populations. - *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 28: 334-343.

Heggberget, T. M. 1984. Age determination in the European otter *Lutra lutra lutra*. - *Z. Säugetierkunde* 49: 299-305.

Heggberget, T. M. 1985. Problems in otter biology and management in Norway. - Foredrag ved IV. International Otter Symposium, Santa Cruz, 1985. Manuskript.

Heggberget, T. M. 1993. Marine-feeding otters (*Lutra lutra*) in Norway: seasonal variation in prey and reproductive timing. - *J.mar.biol.Ass.U.K* 73: 297-312.

Heggberget, T. M. 1996. Age determination of Eurasian otter (*Lutra lutra* L.) cubs. - *Fauna norvegica Serie A* 17(1): 30-32.

Heggberget, T. M. 1998a. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 1998. - NINA Oppdragsmelding 557: 1-10.

Heggberget, T. M. 1998b. Livshistorie og bestandsdynamikk hos norsk oter. - NINA Oppdragsmelding 569: 1-40.

Heggberget, T. M. 1999. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 1998/99. - NINA Oppdragsmelding 615: 1-20.

Heggberget, T. M. 2000. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport juni 1999/mai 2000. - NINA Oppdragsmelding 660: 1-10.

- Heggberget, T. M. 2002a. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 2. halvår 2000. - NINA Oppdragsmelding 741: 1-13.
- Heggberget, T. M. 2002b. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 2001. - NINA Oppdragsmelding 748: 1-19.
- Heggberget, T. M. 2003. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 2002. - NINA Oppdragsmelding 812: 1-23.
- Heggberget, T. M. 2004. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 2003. - NINA Oppdragsmelding 821: 1-27.
- Heggberget, T. M. 2005. Kalking av sure vassdrag, re-etablering av oter, mink og vannspissmus. Årsrapport 2004. - NINA Rapport 22: 34 s.
- Heggberget, T.M., Berger, H. M., Kvaløy, K. & Lamberg, A. 2001. Oter og mink i en steinsatt sjør-retelv. - s. 32-38 i: Heggberget, T. M. & Jonsson, B. (red.) Virkninger av fysiske naturinngrep - systemøkologisk innretting. 98 s.
- Heggberget, T. M. & Christensen, H. 1994. Reproductive timing in Eurasian otters on the coast of Norway. - *Ecography* 17: 339-348.
- Heggberget, T. M. & Myrberget, S. 1979. Den norske bestand av oter 1971-1977. - *Fauna* 32: 89-95.
- Hesthagen, T., Sevaldrud, I. & Berger, H. 1994. Utvikling i forurensingsskader på fiskebestander i Sør-Norge etter 1950. - NINA Forskningsrapport 50: 1-16.
- Johannessen, T. & Sollie, A. 1994. Overvåking av grunnvannsfauna på Skagerakkysten - historiske forandringer i fiskefauna 1919-1993 og etter virkninger av den giftige algeoppblomstringen i mai 1988. - *Fisken og Havet* 10-1994: 1-91.
- Johnsen, S. 1928. Rovdyr og rovfuglstatistikken i Norge. - Bergen Mus. Årbok 1929, Nat. vid. Rekke 2: 1-118 + Tables.
- Kauhala, K. 1996. Distributional history of the American mink (*Mustela vison*) in Finland with special reference to the trends in otter (*Lutra lutra*) populations. - *Ann. Zool. Fennici* 33: 283-291.
- Kooij, J. v. d. 1998. Truete pattedyr i Norge. - s. 23-31, i: Isaksen, K. Syvertsen, P. O. Kooij, J. v. d. Rinden, H., Truete pattedyr i Norge: faktaark og forslag til rødliste. - Norsk Zoologisk Forening. Rapport 5.
- Kroglund, F., Hesthagen, T., Hindar, A., Raddum, G. R., Gausen, D. & Sandøy, S. 1994. Sur nedbør i Norge. Status, utviklingstendenser og tiltak. - *Utredn. DN* 1994 - 10: 1-98.
- Kruuk, H. 1997. The significance of PCBs in otters: A reply. - *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 14(2): 54-56.
- Kruuk, H. & Conroy, J. W. C. 1996. Concentrations of some organochlorines in otters (*Lutra lutra* L.) in Scotland: implications for populations. - *Environmental Pollution* 92(2): 165-171.
- Mason, C. F. & Macdonald, S. M. 1986. Otters: ecology and conservation. -. Cambridge University Press, Cambridge, 236 s.
- Mason, C. F. & MacDonald, S. M. 1987. Acidification and otter (*Lutra lutra*) distribution on a British river. - *mammalia* 51(1): 81-87.

Mason, C. F. & MacDonald, S. M. 1994. PCBs and organochlorine pesticide residues in otters (*Lutra lutra*) and in otter spraints from SW England and their likely impact on populations. - The Science of the Total Environment 144: 305-312.

Muniz, I. P. 1991. Freshwater acidification: its effects on species and communities of freshwater microbes, plants and animals. - Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 97B: 227-254.

Myrberget, S. & Frøiland, Ø. 1972. Oteren i Norge omkring 1970. - Fauna 25: 149-159.

Norheim, G., Sivertsen, T., Brevik, E. M. & Frøslie, A. 1984. Kvikksølv og selen i villmink (*Mustela vison*) fra Norge -Nord. Vet.-Med. 36: 43-48.

Olsson, M., Reuthergårdh, L. & Sandegren, F. 1981. Var är utteren? - Sveriges natur 6: 234-240.

Olstad, O. 1945. Jaktzoologi. -. Cappelen, Oslo, 249 s.

Ruiz-Olmo, J., López-Martin, J. M. & Palazón, S. 2001. The influence of fish abundance on the otter (*Lutra lutra*) populations in Iberian Mediterranean habitats. - Journal of Zoology, London 254: 325-336.

Rübberdt, S., Olsen, K. V. & Ruud, L. B. 1996. Miljøtilstanden i Norge. -. Direktoratet for naturforvaltning og Statens forurensningstilsyn, s.

Semb, A., Berg, T., Aas, W. & Berge, E. 2002. Tilførsler av luftforurensninger. – s. 20-47 i Programstyret TVLF (red.). Sur nedbør – tilførsel og virkning. Landbruksforlaget. 314 s.

Sjöåsen, T., Ozolins, J., Greyerz, E. & Olsson, M. 1997. The otter (*Lutra lutra*) situation in Latvia and Sweden related to PCB and DDT levels. - Ambio 26: 196-210.

Skjelkvåle, B., (red.) 2006. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2005. Sammendragsrapport - TA-2183/2006. -. SFT. 84 s.

Skaare, J. U., Polder, A., Brevik, E. M. & Kveseth, N. J. 1981. Organoclorines in wild mink (*Mustela vison*) from Norway. - Nord. Vet.-Med. 33: 366-370.

Solheim, R. 1990. Nye funn av vannspissmus. - Fauna 43: 179-183.

Statens forurensningstilsyn 1988. 1000 sjøers fiskestatus undersøkelsen 1986. - SFT Rapport 313/88: 1-35.

Valeur, P. 1970. Oter (*Lutra lutra*). - Kristiansand Museums Årbok 1970: 17-29.

Vedlegg 1

Trafikkindeks for beregning av bestandsindeks basert på påkjørte otrer. Trafikkindeksen er omregnet, med basisår 1987, fra Statens vegvesens data. Innsamlingsfaktorene representerer andelen av otrene fra de siste åra som forventes å bli innlevert senere, på grunnlag av tidligere erfaringer med forsinkelse i innsamlingen. For otrer med dødsår i det siste innsamlingsåret er innsamlingen så ufullstendig at tallene ikke er tatt med.

Dødsår	Trafikkindekser for Vestlandet	Innsamlingsfaktor
1987	1,00	1,00
1988	1,05	1,00
1989	1,10	1,00
1990	1,14	1,00
1991	1,16	1,00
1992	1,17	1,00
1993	1,18	1,00
1994	1,21	1,00
1995	1,23	1,00
1996	1,25	1,00
1997	1,28	1,00
1998	1,32	1,00
1999	1,35	1,00
2000	1,37	1,00
2001	1,40	1,01
2002	1,44	1,01
2003	1,46	1,04
2004	1,50	1,10
2005	1,55	1,43

Vedlegg 2

Oterfunn ved vassdrag i prosjektperioden

Telemark

Herrevassdraget, Bamble: Sportegn etter oter i snø i 1997.

Songedalsvassdraget, Fyresdal: Otersklir og andre sportegn sett nord-vest i Fyresdal gjennom flere vinter fram til 1998/99. Småvannene øverst i Songedalsvassdraget har hele tiden hatt relativt tette fiskebestander.

Skien vassdraget, Skien: Oter trolig sett i Skienselva i 1999.

Aust-Agder

Tovdalsvassdraget (i Espe), Birkenes: Dykkende oter trolig sett 1. juli 1997.

Kaldvellvassdraget (Stikselva), Lillesand: Oter og oterspor sett i desember 2002, oterspor i mars 2003, oter og oterspor siste uke av mars 2006. Vassdraget er forsuret, men har beholdt bestander av røye og til dels ørret. Det er nå kalket og har bestand av sjørørret.

Vest-Agder

Otravassdraget, Vennesla: Oter ble sett ved Kvarstein i 1993.

Kvina, Kvinesdal: Sannsynlig oterobservasjon ved Kvinesdal sentrum 19. juni 2004. Kvina kalkes og overvåkes.

Rogaland

Hellelandsvassdraget, Eigersund: Ubekreftet oterobservasjon ved Terland i 2003.

Bjerkreimsvassdraget, Eigersund: Usikker oterobservasjon ved Fotlandsfossen 2005.

Ognavassdraget, Hå: Mulige ekskrementer og spiserester etter oter ble sett ved Oгна på Vahlund høsten 1995. Oгна kalkes og overvåkes.

Spjøtåna, Strand: Oter sett ved Tau og oterspor i mudder ved Østrehusvatnet sommeren 2003

Suldalslågen, Suldal: Usikker oterobservasjon 2000.

Hordaland

Folkedalselva, Granvin: Otterspor i snø 2002.

Vosso vassdraget, Voss: Oter sett ved Seimsvatnet 3. februar 2006.

Eksingedalsvassdraget, Vaksdal: Usikre opplysninger om ottersportegn i 1996 eller 1997. Oter sett fiskende i Ekso ved Eikefet seinhøsten 2003. Det sto da mye gytefisk på stedet.

Bergsdalsvassdraget, Vaksdal: Usikre opplysninger om ottersportegn i 1996 eller 1997.

Moelv vassdraget, Modalen: Oterhann druknet i fiskeruse i Steinslandsvatnet i august 2003.

Ynnesdalsvassdraget, Masfjord: Oterekskrementer funnet flere steder ved Langevatnet og ved Ynnesdalsvatnet (i Gulen, Sogn og Fjordane) under eget feltarbeid i oktober 2000. Mye oteraktivitet ved fisketrappene og ved Langevatnet i januar 2001, otrer og otterspor sett.

Sogn og Fjordane

Særlig i de ytre kystkommunene i Sogn og Fjordane har oter vært så vanlig i prosjektperioden at enkeltobservasjoner ofte ikke er beskrevet med tids- og stedsangivelse, men i generelle vendinger som uttrykker at oter er vanlig ved sjøen, men finnes også ved elvene. Nedenfor er bare tids- og stedsangitte observasjoner fra vassdrag i Sogn og Fjordane listet opp.

Nausta, Naustdal: Oterekskrement påvist ved den nederste fossen under eget feltarbeid i Naustdal i oktober 1998.

Osolv-vassdraget, Flora: Oter påkjørt ved Storebru 8. august 1997 (Inr 1999-374). Ferske oterekskremer og rester av spist laksefisk på velbrukt markeringstue påvist mellom Lykkebovatnet og Krokstadvatnet under eget feltarbeid i oktober 1998.

Guddalsvassdraget, Fjaler: Død oter funnet i gjødselkjeller ved Hovlandsvatnet i Guddal 1997. Usikkert ekskrement funnet ved utløpet av Guddalsvassdraget til Flekkefjorden under eget feltarbeid i Fjaler kommune i oktober 1998.

Gaulavassdraget, Gaular: Oter påkjørt ved Langeland 9. november 2001 (Inr 2002-050).

Njøselva, Leikanger: To oter sett i elveosen 8. april 1999.

Sogndalsvassdraget, Sogndal: Oter sett i 1996.

Lærdalselva, Lærdal: Oter sett ved Sjurhaugfoss sommeren 1997. Observasjon ved Grandane i 1997.

Erdalselva, Lærdal: Observasjon ved Erdal i 1996.

Seimsdalselva, Årdal: Oter sett 1997.

Jostedalselva, Luster: oter sett 1999/2000.

Årøyvassdraget, Luster: Oterunger sett i Hafslovatnet i 2001. To oterkull sett i Hafslovatnet 2004.

Jølstravassdraget, Førde: Oter sett ved Movatnet i 1996 og 1998-99. Oter påkjørt ved Sundebru 20. desember 1998 (Inr 2000-164). Oter påkjørt ved Vassenden, Jølstravatnet 22. februar 2003 (Inr 2003-131). Oter påkjørt ved Bruland 12. januar 2005.

Gloppe-vassdraget. Gloppen: Oter påkjørt ved Rygg ved Breimsvatnet 1. september 2000 (Inr 2002-141).

Eidselva, Eid: Tre oter sett ved sidevassdrag i april 1999.

Strynevassdraget, Stryn: Oter påkjørt ved Meland ved Strynevatnet 4. september 1998 (Inr 1999-499). Oter påkjørt i Stryn 10. september 2000 (Inr 2002-118) og 2. november 2001 (Inr 2003-039).

NINA Rapport 245

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1805-4



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no