

## Kartlegging av skrantesjuke (Chronic Wasting Disease - CWD) i 2016 og 2017

Christer M. Rolandsen og Jørn Våge mfl.

En fellesrapport fra NINA og Veterinærinstituttet på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet





# Kartlegging av skrantesjuke (Chronic Wasting Disease - CWD) i 2016 og 2017

Christer M. Rolandsen, Jørn Våge, Petter Hopp, Sylvie L. Benestad, Atle Mysterud, Hildegunn Viljugrein, Erling J. Solberg, Olav Strand, Bjørnar Ytrehus, Turid Vikøren, Knut Madslien, Attila Tarpai, Camilla Næss, Tom Haavardstun, Vebjørn Veiberg, Morten Heim, Kåre Rudningen

## Kartlegging av skrantesjuka (Chronic Wasting Disease - CWD) i 2016 og 2017

Rolandsen, C.M., Våge, J., Hopp, P., Benestad, S.L., Mysterud, A., Viljugrein, H., Solberg, E.J., Ytrem, B., Strand, O., Vikøren, T., Madslien, K., Tarpai, A., Næss, C., Haavardstun, T., Veiberg, V., Heim, M., Rudningen, K. 2018. Kartlegging av skrantesjuka (CWD) i 2016 og 2017. NINA Rapport 1522 / Veterinærinstituttet Rapport 13, 2018. 70 s.

Trondheim/Oslo, juni 2018

Norsk institutt for naturforskning:

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3260-9

Veterinærinstituttet:

ISSN: 1890-3290

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

© Veterinærinstituttet

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Morten Kjørstad, NINA, Merete Hofshagen, Veterinærinstituttet

ANSVARLIG SIGNATUR

Norunn S. Myklebust, adm. direktør NINA, Gaute Lenvik, adm. direktør Veterinærinstituttet

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet og Mattilsynet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-1065|2018

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Erik Lund, Miljødirektoratet, Julie Enebo Grimstad, Mattilsynet

FORSIDEBILDE

© Olav Strand, NINA

NØKKELOORD

Norge, skrantesjuka, CWD, hjortedyr, hjortevilt, elg, hjort, rådyr, villrein, tamrein, kartlegging, overvåking

KEY WORDS

Norway, chronic wasting disease, CWD, reindeer, moose, red deer, roe deer, surveillance

## Sammendrag

Rolandsen, C.M., Våge, J., Hopp, P., Benestad, S.L., Mysterud, A., Viljugrein, H., Solberg, E.J., Ytrehus, B., Strand, O., Vikøren, T., Madslie, K., Tarpai, A., Næss, C., Haavardstun, T., Veiberg, V., Heim, M., Rudningen, K. 2018. Kartlegging av skrantesjuka (CWD) i 2016 og 2017. NINA Rapport 1522 / Veterinærinstituttet Rapport 13, 2018. 70 s.

Skrantesjuka (Chronic Wasting Disease - CWD) ble oppdaget hos villrein (*Rangifer tarandus*) og elg (*Alces alces*) våren 2016, og hos hjort (*Cervus elaphus*) i 2017. Dette var første gang sykdommen ble påvist i Norge og Europa. Skrantesjuka forårsakes av opphopning av feilfoldede prionproteiner (prioner) som skader hjernen og nervesystemet. Sykdommen er alltid dødelig.

Denne rapporten oppsummerer arbeidet som er gjort i 2016 og 2017 for å kartlegge forekomsten av skrantesjuka. Målet har vært å bidra med nødvendig kunnskap om utbredelsen av sykdommen, som myndighetene kan benytte til å best mulig forvalte sykdommen og hjorteviltbestandene i denne nye situasjonen. Veterinærinstituttet og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har samarbeidet om å utføre det praktiske arbeidet med kartleggingen på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet. På lokalt og regionalt nivå har det i tillegg vært gjennomført en stor innsats fra jegere, kommunal viltforvaltning, villreinnemdene, villreinutvalgene, Statens naturoppsyn (SNO), lokalt og regionalt Mattilsyn, lokale fjellstyrer, og lokalt personell innleid av NINA i forbindelse med prøvetakingen i enkelte områder.

I 2016 og 2017 har det vært prøveinnsamling fra villrein, elg, hjort, rådyr (*Capreolus capreolus*), tamrein og dåhjort (*Dama dama*). Prøver har vært tatt over hele landet fra jaktede dyr, fallvilt, viltbehandlingsanlegg, slakteri, hjorteoppdrett og dyreparker. Prøvetakingen har vært mest omfattende for prøver fra hjortevilt felt under jakt i de nasjonale kartleggingsområdene, og fra tamreinslakt.

Totalt er det undersøkt 35 811 hjortevilt for skrantesjuka i 2016 og 2017 (10 152 i 2016 og 25 659 i 2017). Ville hjortedyr utgjorde 62,8 % av de undersøkte dyrene, mens tamrein utgjorde 35,4 %. De resterende var dyr i hjorteoppdrett, dyrehager o.l.

Karakteristika ved funnene på villrein, elg og hjort gjør det sannsynlig at det finnes minst to typer skrantesjuka i Norge. Klassisk skrantesjuka er kun funnet hos 19 villrein (pr. 29. juni 2018) i Nordfjella sone 1. Med de vanlige diagnostikkmetodene har det ikke vært mulig å skille funn hos norsk villrein, fra det som over tiår har spredd seg i USA og Canada, med svært negative konsekvenser for endel hjortedyrbestander. I rapporten omtales dette som klassisk skrantesjuka. Senere resultater (2018) fra musemodeller (bioassays) viser imidlertid nyanser som skiller våre funn fra de nordamerikanske. Slike nyanser fremkommer også nå i de nordamerikanske funnene, og er forenelig med nyanser i prionsykdommene som opptrer hos husdyr og mennesker.

I tillegg har tre elger og én hjort fått diagnosen skrantesjuka etter at nærmere 10 000 elg (av disse ca. 4300 i Trøndelag) og mer enn 6500 hjort er undersøkt. (pr. 29. mai 2018). Disse tilfellene skiller seg fra det som er funnet hos hjortedyr i USA og hos reinsdyr i Nordfjella, og denne typen omtales som atypisk skrantesjuka. Atypisk skrantesjuka er kun funnet hos elg og hjort som var 13 år eller eldre. Dette til tross for at så gamle elg og hjort utgjør en liten andel av bestandene. Det pågår forskning for å innhente mer kunnskap og karakterisere funnene av denne typen skrantesjuka.

Det er brukt en statistisk modell for å beregne (A) andel individer med smitte i bestanden i Nordfjella sone 1 og (B) sannsynlighet for å ha oppdaget skrantesjuka-smitte i tilgrensede bestander som Nordfjella sone 2 og på Hardangervidda utfra det tilgjengelige prøvematerialet. Modellen utnytter både svelglymfeknute- og hjerneprøver, og beregner hvordan sannsynligheten

for å påvise smitte i et individ endres gjennom sykdomsforløpet og i forhold til kvaliteten på innsendte prøver. Modelltallene ansees som foreløpige, siden prosessen med å utvikle og kvalitets-sikre modellene pågår.

Modellen beregner observert (tilsynelatende) andel smittede med skrantesyke til 1,2 % blant voksne reinsdyr i Nordfjella sone 1 før jakt 2017, mens den faktiske andelen er beregnet til 1,6 %.

I løpet av 2016 og 2017 er det samlet mye erfaring, og det er lagt et godt grunnlag for videre overvåking, kartlegging og kunnskapsoppbygging. I årene som kommer er det viktig at arbeidet fortsetter, slik at det etableres sikrere kunnskap om utbredelsen av skrantesyke hos hjortedyr i Norge, hvordan sykdommen arter seg under norske forhold, og hva som er forskjellene mellom klassisk og atypisk skrantesyke. Erfaringene fra analysene av hjerneprøver og svelglymfeknuter fra villrein i Nordfjella har understreket viktigheten av å inkludere lymfeknuter i den videre kartleggingen av klassisk skrantesyke, og alle jegere og andre prøvetakere bes derfor om å sende inn både hjerneprøver og svelglymfeknuter i 2018.

Med utbruddet av skrantesyke oppsto også et stort informasjonsbehov hos berørte parter og i befolkningen. Veterinærinstituttet og NINA har lagt ned betydelig innsats for å få ut korrekt informasjon. Dette har vært løst ved å gi praktisk informasjon til jegere om prøvetaking og analyse-svar, kunnskap om selve sykdommen og smittespredning og status for kartlegging og håndtering. Viktig faglig støtte har også blitt gitt til sentral forvaltning, som grunnlag for vedtakene som er gjort i saken. I dette arbeidet har det vært stor deltakelse fra instituttene i ulike møter både lokalt og sentralt, så vel som synlighet i media og oppfølging av presse.

Norge er første europeiske nasjon der skrantesyke er påvist, og det foreligger fra tidligere mye kunnskap om prionsykdom hos dyr, særlig fra skrapesyke hos småfe i Norge. Kunnskapen som nå bygges gjennom forskning og praktisk arbeid i håndtering av CWD, gir verdifull kompetanse til å bidra i europeisk forvaltning av denne svært alvorlige helsetrusselen mot ville og tamme hjortedyr. I tillegg til dyrehelsen, er reindriftsnæring og jakt viktige elementer i norsk kultur, som også trues med introduksjon av CWD i vår fauna.

*Christer M. Rolandsen, Erling J. Solberg, Olav Strand, Bjørnar Ytrehus, Camilla Næss, Vebjørn Veiberg, Morten Heim, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. [christer.rolandsen@nina.no](mailto:christer.rolandsen@nina.no)*

*Jørn Våge, Petter Hopp, Sylvie L. Benestad, Hildegunn Viljugrein, Turid Vikøren, Knut Madslien, Attila Tarpai, Tom Haavardstun, Veterinærinstituttet, Postboks 750 Sentrum, 0106 Oslo. [jorn.vage@vetinst.no](mailto:jorn.vage@vetinst.no)*

*Atle Mysterud, UiO, Postboks 1066 Blindern, 0316 OSLO. [atle.mysterud@ibv.uio.no](mailto:atle.mysterud@ibv.uio.no)*

*Kåre Rudningen, Strondi 291, 6888 Borgund*

## Abstract

Rolandsen, C.M., Våge, J., Hopp, P., Benestad, S.L., Myrnes, A., Viljugrein, H., Solberg, E.J., Ytrem, B., Strand, O., Vikøren, T., Madslien, K., Tarpai, A., Næss, C., Haavardstun, T., Veiberg, V., Heim, M., Rudningen, K. 2018. Surveillance of Chronic Wasting Disease (CWD) in Norway 2016 and 2017. NINA Report 1522 / Veterinærinstituttet Report 13, 2018. 70 pp.

Chronic Wasting Disease (CWD) was discovered in reindeer (*Rangifer tarandus*) and moose (*Alces alces*) in spring 2016, and in red deer (*Cervus elaphus*) in 2017. This was the first time the disease was detected in Norway and Europe. CWD, a [transmissible spongiform encephalopathy](#) (TSE), is a neurological and always fatal disease affecting deer species.

This report summarizes the Norwegian surveillance of CWD in 2016 and 2017. The work was initiated and financed by the Norwegian Food Safety Authority and the Norwegian Environment agency, and organised by the Norwegian veterinary institute (VI) and the Norwegian institute for nature research (NINA). In addition, the surveillance benefitted greatly from the effort of hunters, local wildlife managers, The Norwegian nature inspectorate (SNO, a part of the Norwegian environment agency), local representatives of the Food Safety Authority, and many others.

Samples were collected from moose, red deer, roe deer (*Capreolus capreolus*), reindeer, and fallow deer (*Dama dama*) in all parts of the country, and from hunted animals and fallen stock, as well as animals killed in slaughterhouses, deer farms and zoos. In both 2016 and 2017, the surveillance was more intensive in areas close to where CWD was initially found.

A total of 35811 animals was tested, 10152 in 2016 and 25659 in 2017. About 63 % of tested animals were wild cervids and 35 % semi-domesticated reindeer. The remaining originated from deer farms, zoos and the like.

The findings in 19 wild reindeer (as of June 29th 2018) in the wild reindeer area called Nordfjella zone 1 are consistent with the disease that has spread in the United States and Canada over the last decades, with profound negative effects on deer populations.

In addition, three of 10000 moose and one of 6500 red deer have been diagnosed with CWD (as of June 29th 2018). Of the 10000 moose, 4300 were collected in Trøndelag, i.e. in the county where the three moose with CWD were found. Laboratory and epidemiological analysis of the moose and red deer cases indicates that there are at least two types of CWD in Norway, as they seem to differ from the classical CWD found in North-America and the disease in wild reindeer in Nordfjella zone 1. In this report, the moose/red deer type are referred to as tentative *atypical* CWD. Because all CWD-positive moose and red deer were 13 years or older, and the proportion of that old animals in the populations are very low, it is suspected that atypical CWD is mainly present in old animals. Ongoing research will hopefully provide more knowledge about this apparently new type of CWD.

Based on the material collected in 2016 and 2017, a model is developed to estimate (1) the proportion of infected individuals in the population of wild reindeer in Nordfjella zone 1, and (2) the likelihood of detecting CWD in other areas such as the neighbouring wild reindeer populations in Nordfjella zone 2 and Hardangervidda. The model utilizes both lymph node and brain samples, as well as information about disease progression and the quality of the submitted samples. Preliminary results indicate an observed (apparent) prevalence of approximately 1.2 % among adult reindeer in Nordfjella zone 1 before the autumn hunting season in 2017, and a true prevalence of approximately 1.6 %.

Much experience has been gained during the last two years of surveillance, generating a good basis for further monitoring of CWD. In the years to come, it is important to continue the monitoring effort and research to acquire more knowledge about CWD in Norway. In particular, it is

paramount to understand the differences between strains of CWD found in Norway and their contagious potential.

Since CWD was first found in Norway there has been a massive demand for information from local, regional and national management authorities and the public. The Norwegian veterinary institute and NINA have made significant efforts to fill this demand by participation and lecturing at many local, regional, national and international meetings. Moreover, by writing popular science articles, tending several web sites with information about the disease, and providing practical information to hunters and others about how we work to monitor the disease, and practical instructions about how samples shall be collected.

*Christer M. Rolandsen, Erling J. Solberg, Olav Strand, Bjørnar Ytrehus, Camilla Næss, Vebjørn Veiberg, Morten Heim, Norsk institutt for naturforskning (NINA), P.O. Box 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim. [christer.rolandsen@nina.no](mailto:christer.rolandsen@nina.no)*

*Jørn Våge, Petter Hopp, Sylvie L. Benestad, Hildegunn Viljugrein, Turid Vikøren, Knut Madslien, Attila Tarpai, Tom Haavardstun, Veterinærinstituttet, Pb 750 Sentrum, N-0106 Oslo. [jorn.vage@vetinst.no](mailto:jorn.vage@vetinst.no)*

*Atle Mysterud, UiO, Postboks 1066 Blindern, 0316 OSLO. [atle.mysterud@ibv.uio.no](mailto:atle.mysterud@ibv.uio.no)*

*Kåre Rudningen, Strondi 291, 6888 Borgund*



# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Innhold</b>	<b>7</b>
<b>Forord</b>	<b>9</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>10</b>
<b>2 Materiale og metoder</b>	<b>12</b>
2.1 Kartleggingsområder og innsamlingsperioder i 2016 og 2017	12
2.1.1 Hjortevilt felt under jakt	12
2.1.2 Fallvilt	15
2.1.3 Slakteri - tamrein og oppdrettshjort	16
2.2 Innsamling av prøver i nasjonale kartleggingsområder	17
2.2.1 Nordfjellaregionen 2016 og 2017	17
2.2.2 Selburegionen 2016 og 2017	19
2.2.3 Bestandsovervåkingsskommuner 2016	23
2.2.4 Prøvetaking av lyndrept villrein på Hardangervidda i 2016	24
2.2.5 Lierneregionen og Gjemnesregionen 2017	25
2.3 Merking av prøver, utstyr og jegerpakker	25
2.3.1 Merkelapper	25
2.3.2 Hodeinnsamling	28
2.3.3 Prøvetakingsutstyr og jegerpakker	28
2.4 Registrering av dyr og prøvesvar	29
2.5 Analyser	30
2.5.1 Diagnostisering av skrantesjuka	30
2.5.2 Aldersbestemmelse	33
<b>3 Informasjonsformidling</b>	<b>34</b>
3.1 Animasjonsfilmer	36
<b>4 Resultater og diskusjon</b>	<b>37</b>
4.1 Antall hjortevilt testet for skrantesjuka	37
4.2 Analyser av lymfeknuter	39
4.3 To typer skrantesjuka - klassisk og atypisk	40
4.4 Funn av klassisk og atypisk skrantesjuka i 2016 og 2017	42
4.5 Modellering av forekomst av klassisk skrantesjuka på villrein	43
4.5.1 Nåværende kunnskap om infeksjonsforløpet av skrantesjuka i et individ	43
4.5.2 Dynamikk i smitte- og sykdomsutvikling (infeksjonsdynamikk)	44
4.5.3 Observerte og faktiske andeler smittede reinsdyr i Nordfjella sone 1	45
4.5.4 Sannsynlighet for å oppdage smitte i sone 2 og på Hardangervidda	48
4.5.5 Videreutvikling av modellen	49
4.5.6 Konklusjon	50
4.6 Atypisk skrantesjuka og aldersfordeling hos elg og hjort	50
<b>5 Erfaringer og veien videre</b>	<b>53</b>
<b>6 Referanser</b>	<b>55</b>
<b>7 Vedlegg</b>	<b>58</b>
7.1 Vedlegg 1. Kart med antall prøver	58

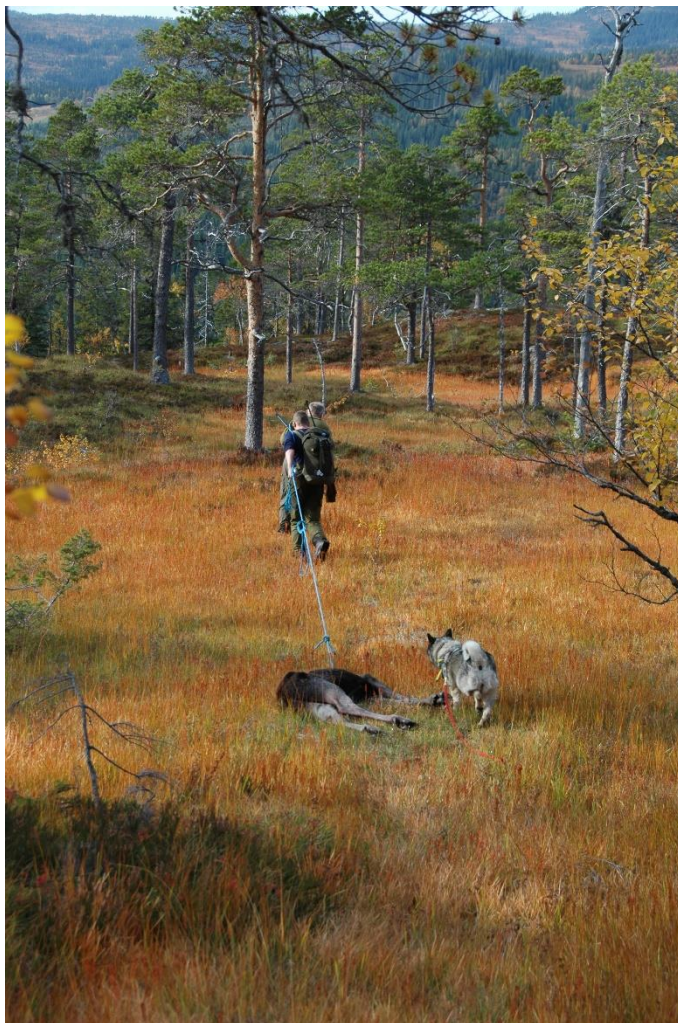
7.2	Vedlegg 2. Søkestreng i Retriever .....	66
7.3	Vedlegg 3. Jaktseleksjon av elg og hjort .....	67

## Forord

Denne rapporten oppsummerer arbeidet som er gjennomført i 2016 og 2017 for å kartlegge forekomsten av skrantesyke etter at sykdommen ble påvist hos villrein og elg i april og mai 2016. På nasjonalt nivå har Veterinærinstituttet og NINA samarbeidet om å utføre det praktiske arbeidet på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet. På lokalt og regionalt nivå har det i tillegg vært gjennomført en stor arbeidsinnsats fra personer i kommunene, villreinnemdene, villreinutvalgene, SNO, lokale fjelloppsyn, Mattilsynet lokalt og regionalt, på viltbehandlingsanlegg, slakterier, og av lokalt personell innleid av NINA. Sist, men ikke minst, har det vært en meget god oppslutning rundt kartleggingsprogrammet fra jegerne i de utvalgte kartleggingsområdene, samt i mange andre områder. Erfaringene fra 2016 og 2017 er at god organisering og godt samarbeid med kommunene, villreinområdene, Mattilsynet lokalt og regionalt, og andre lokale ressurspersoner har vært viktig for omfanget og kvaliteten på det innsamlede materialet. En stor takk til alle bidragsytere.

1. juni 2018

Christer Moe Rolandsen (NINA) og Jørn Våge (Veterinærinstituttet)

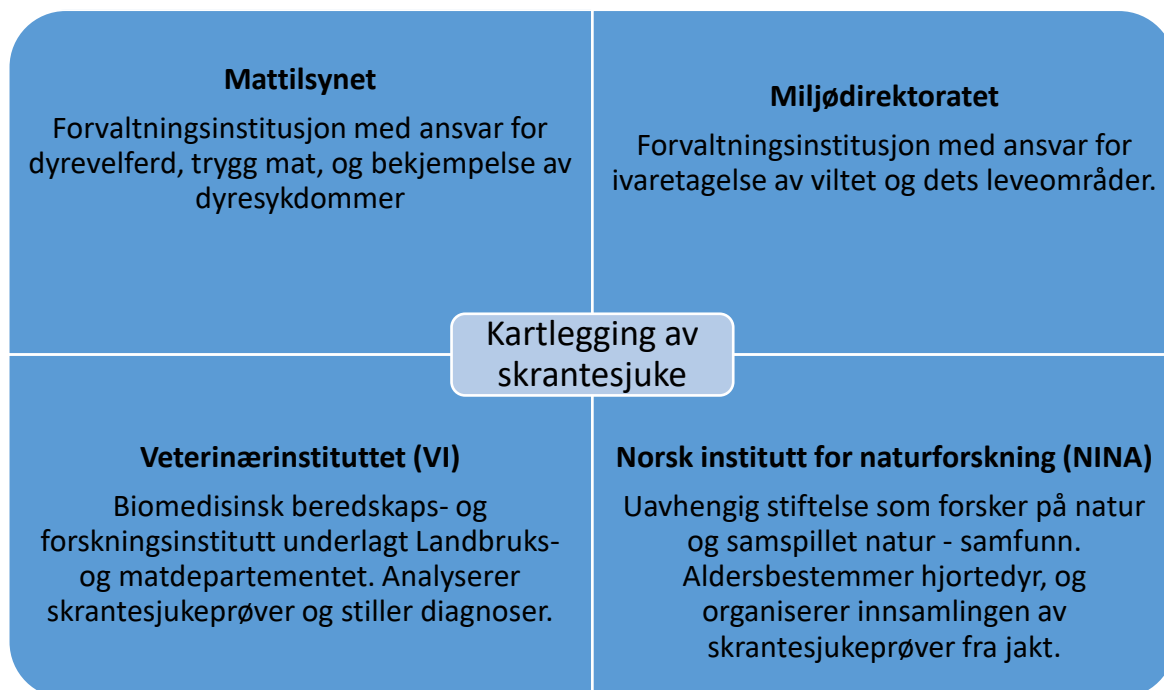


*Elgjegere i Stjørdal, en del av det nasjonale kartleggingsområdet i Selburegionen, drar en felt elg gjennom skogen. Den ble senere testet, men hadde ikke skrantesyke. Foto: Erling J. Solberg*

# 1 Innledning

Skrantesjuka (Chronic Wasting Disease - CWD) ble oppdaget hos villrein (*Rangifer tarandus*) i Nordfjella og elg (*Alces alces*) i Selbu våren 2016. Dette var første gang sykdommen ble påvist i Norge og Europa. Sykdommen forårsakes av opphopning av feilfoldede prionproteiner (prioner) som skader hjernen og nervesystemet, og den er alltid dødelig (Spraker mfl. 1997, Williams & Young 1980, Williams & Young 1992, Zabel & Ortega 2017). For å forvalte sykdommen og hjortedyrbestandene best mulig i denne nye situasjonen, er det avgjørende å få god kunnskap om utbredelsen av sykdommen.

Kartleggingen av skrantesjuka i Norge gjennomføres av Veterinærinstituttet (VI) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet. Forvaltningsbeslutninger tas av Mattilsynet og Miljødirektoratet innenfor deres respektive ansvarsområder. NINA og Veterinærinstituttet har natur- og veterinærfaglig spisskompetanse og gjennomfører det praktiske arbeidet med kartleggingen av skrantesjuka (figur 1.1). Helt siden skrantesjuka ble oppdaget i 2016 har Mattilsynet, Miljødirektoratet, Veterinærinstituttet og NINA hatt jevnlige møter for å koordinere arbeidet. På oppdrag fra Miljødirektoratet har NINA og Veterinærinstituttet dessuten helt siden 1990-tallet drevet henholdsvis bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt (Solberg mfl. 2017), og helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt og moskus (HOP, (Madslien mfl. 2017)). En viktig kilde til forståelsen av skrantesjuka er også overvåkingen og forskningen på prionsykdommer hos storfe og småfe som siden 2000-tallet har vært utført ved Veterinærinstituttet og Norges veterinærhøgskole (i dag NMBU). Det er de samme metodene og testene som kommer til anvendelse i arbeidet med skrantesjuka.

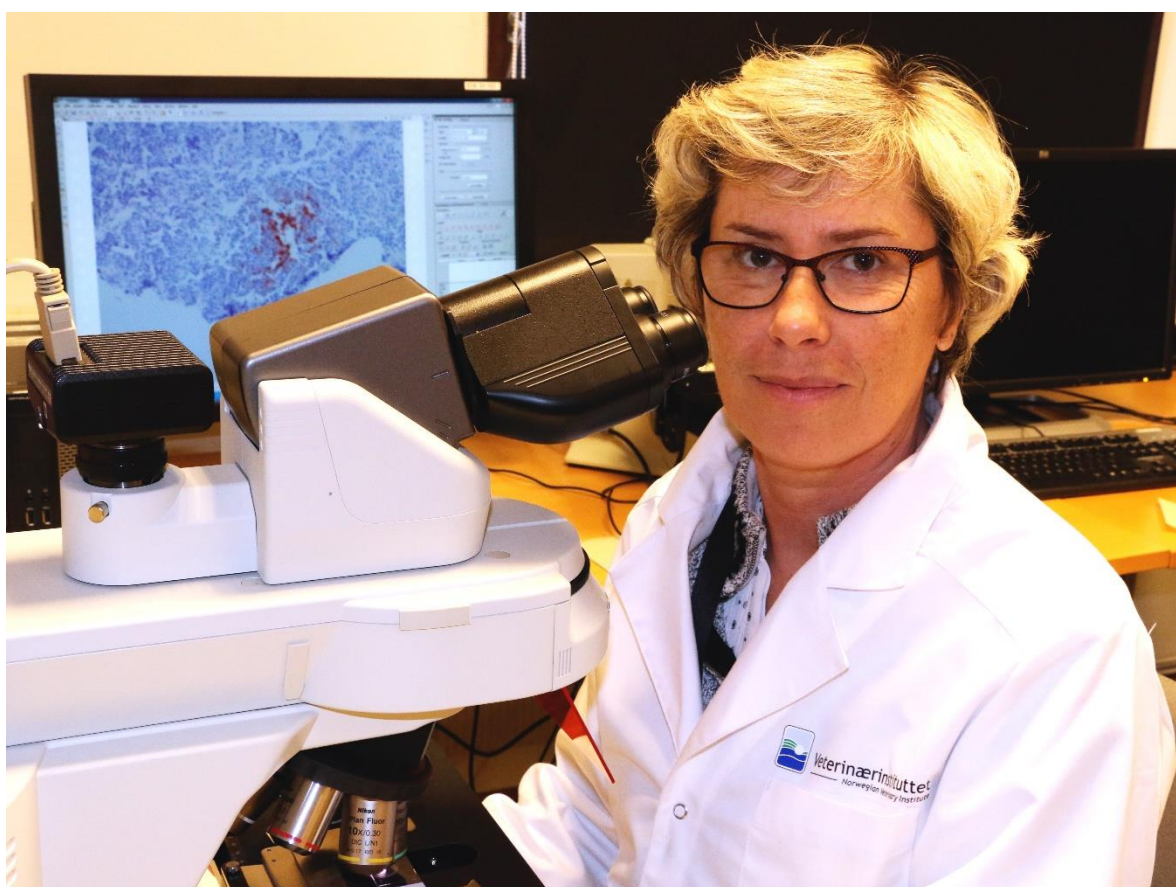


Figur 1.1. Ansvarsfordeling mellom de nasjonale aktørene som organiserer og gjennomfører kartleggingen av skrantesjuka.

Parallelt med kartleggingen har Veterinærinstituttet og NINA satt i gang forskning relatert til skrantesjuka. Mye av denne forskningen gjennomføres som et samarbeid mellom Veterinærinstituttet og NINA, men også med andre sentrale kunnskapsinstitusjoner som Universitetet i Oslo (UiO), NMBU Veterinærhøgskolen og flere utenlandske forskningsmiljøer. Målet med forsk-

ningen er å øke kunnskapen om skrantesjuka og forekomsten i Norge, forbedre beslutningsgrunnlaget i den løpende forvaltningen, og å bidra til at skrantesjuka håndteres på best mulig måte i framtiden.

I rapporten oppsummeres kartleggingsarbeidet som er utført i 2016 og 2017. Det rapporteres også noen foreløpige forskningsresultater, med hovedvekt på det som er gjort for å beregne forekomsten av skrantesjuka hos villrein i Nordfjella sone 1, og hvordan denne kunnskapen kan benyttes til å friskmelde andre bestander for skrantesjuka.



*Forsker Sylvie Benestad er fagansvarlig for analyser og diagnostikk av CWD ved nasjonalt referanselaboratorium for prionsykdommer hos dyr, ved Veterinærinstituttet. Hun er også fagansvarlig for Instituttets funksjon som Verdens dyrehelseorganisasjons (OIE) referanselaboratorium for CWD, et ansvar som ble tildelt Norge i mai 2018.*

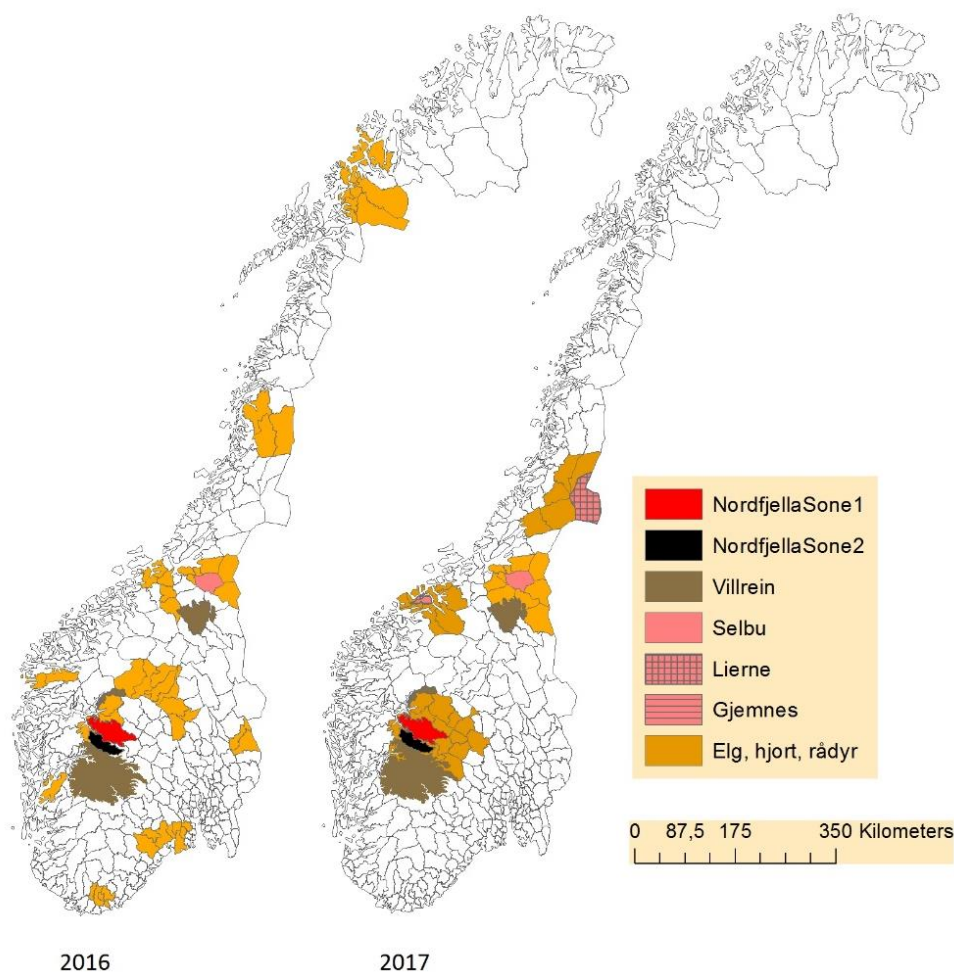


## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Kartleggingsområder og innsamlingsperioder i 2016 og 2017

#### 2.1.1 Hjortevilt felt under jakt

I 2016 ble det tilrettelagt for organisert prøvetaking i tre villreinområder og 51 kommuner (figur 2.1). Nordfjella villreinområde ble inkludert fordi det var her skrantesjuka ble påvist i mars 2016. Hardangervidda villreinområde ble valgt fordi det grenser til Nordfjella, og Forollhogna villreinområde på grunnlag av sin nærhet til funnene av skrantesjuka hos elg i Selbu våren 2016. Det ble også planlagt å samle inn prøver fra jakt i villreinområdene Lærdal/Årdal og Vest-Jotunheimen, men det ble ikke felt dyr i disse to områdene under jakt i 2016 og 2017.



Figur 2.1. Kartleggingsområder (kommuner og villreinområder) hvor det ble tilrettelagt for organisert prøvetaking i 2016 (venstre) og 2017 (høyre) fra hjortevilt felt under jakt.

Fra Selbu og kommunene rundt, kalt Selburegionen, ble det tatt prøver av elg, hjort (*Cervus elaphus*) og rådyr (*Capreolus capreolus*) under jakta 2016. Selburegionen besto i 2016 av kommunene Selbu, Tydal, Malvik, Klæbu, Trondheim, Malvik, Stjørdal og Meråker. Kommunene ble inkludert på grunn av funnene av skrantesjuka hos elg i Selbu våren 2016.

Kommunene Lærdal, Årdal og Aurland ble også inkludert fordi de har areal i Nordfjella, og fordi leveområdet til den tallrike og tette hjortebestanden i området ble antatt å delvis overlappe med

villreinens leveområde vår, sommer og høst. I disse kommunene ble det hovedsakelig tatt prøver av hjort, men også noen elg i 2016.

I tillegg ble det bestemt at det skulle tas prøver av elg, hjort og rådyr felt under høstjakta i 2016 i de fleste kommunene som inngår i bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt. På grunn av kort tid tilgjengelig før kartleggingen måtte settes i gang, var det formålstjenlig å velge ut områder der man allerede hadde pågående overvåking, og dessuten fordi disse områdene var spredt over ulike deler av landet (figur 2.1, tabell 2.1).

*Tabell 2.1. Oversikt over innsamlingsperioder og hvordan prøver ble samlet inn i områder med organisert innsamling under hjorteviltjakta i 2016. Personell fra NINA tok ut hjerneprøve og lymfeknuter fra alle dyr hvor dette var mulig i Nordfjella villreinområde, i kommunene i Selburegionen, samt i Lærdal, Årdal og Aurland. I de andre områdene ble det kun tatt ut hjerneprøver. Dette ble gjennomført av lokalt Mattilsyn, opplært personell i kommunene, eller av kvalifisert personell på viltbehandlingsanlegg. I Nordfjella villreinområde og i Selburegionen ble jegerne også oppfordret til å levere møkkprøver fra felte dyr.*

Område	Innsamling	Art	Periode
<b>Nordfjellaregionen</b>			
Nordfjella villreinområde	Innlevering av hoder	Villrein	Hele jaktperioden
Hardangervidda* villreinområde	Innlevering av hoder	Villrein	Hele jaktperioden
Lærdal, Årdal, Aurland	Innlevering av hoder	Hjort, elg, rådyr	1. september - 6. oktober
<b>Selburegionen</b>			
Selbu, Tydal, Malvik, Stjørdal, Meråker, Klæbu, Trondheim	Innlevering av hoder	Elg, hjort og rådyr	25. september - 2. oktober
Forollhogna villreinområde	Innlevering / oppsyn	Villrein	Hele jaktperioden
<b>Bestandsovervåkings-kommuner</b>			
Tromsø, Bardu, Målselv, Dyrøy, Sørreisa, Lenvik, Lav- angen, Salangen, Grane, Hattfjelldal, Vefsn, Gausdal, Lillehammer, Nord-Fron, Sør-Fron, Nordre Land, Våler, Åsnes, Andebu, Lar- dal, Larvik, Ramnes, Siljan, Audnedal, Marnardal, Ven- nesla, Songdalen,	Innlevering av hoder	Elg, hjort og rådyr	Jaktas 8 første dager + påfølgende helg**
Kvinnherad, Flora, Gloppen, Hemne, Snillfjord, Rennebu, Meldal, Orkdal, Lom, Vågå, Sel, Drangedal, Nome, Skien	Innlevering av hoder	Hjort, elg og rådyr	Jaktas 5 første helger/uker**

\*For Hardangervidda villreinområde ble det kun levert hoder fra noen utvalgte områder. Se også kap. 2.2.4 om prøvetaking av lyndrept rein på Hardangervidda.

\*\*I kommuner hvor det ble jaktet hovedsakelig på elg var det organisert innsamling de 8 første dagene + påfølgende helg i jaktperioden. I kommuner hvor det ble jaktet hovedsakelig på hjort var innsamlingen utvidet til jaktperiodens 5 første helger. Målet var å få prøver fra omkring 50 % av de voksne elgene og hjortene. Periodene ble bestemt på bakgrunn av hvor lang tid jegerne erfaringsmessig bruker på å felle 50 % av fellingskvotene for de to artene.

I 2017 ble den organiserte prøvetakingen fra skutte elg, hjort og rådyr begrenset til områder nær positive funn av skrantesjuka. Disse inkluderte kommuner i regionene Selbu, Nordfjella, Lierne og Gjemnes (tabell 2.2). Selburegionen ble utvidet, og inkluderte i 2017 kommunene Selbu, Tydal, Malvik, Klæbu, Trondheim, Stjørdal, Meråker, Røros, Holtålen, Midtre Gauldal og Melhus. Nordfjellaregionen ble også utvidet, og inkluderte i tillegg til Lærdal, Årdal og Aurland også kommunene Eidfjord, Ulvik, Hol, Ål, Gol, Hemsedal, Vestre Slidre, Vang, Nord-Aurdal, Sør-Aurdal, Nes og Nore og Uvdal.

*Tabell 2.2. Oversikt over innsamlingsperioder og hvordan prøver ble samlet inn i områder med organisert innsamling under hjorteviltjakta i 2017. Personell fra NINA tok ut hjerneprøve og lymfeknuter fra alle dyr hvor dette var mulig i Nordfjella villreinområde, i kommunene Hol, Ål, Gol og Hemsedal i Nordfjellaregionen, samt i kommunene Selbu, Tydal og Malvik i Selburegionen. I de andre områdene ble det kun tatt ut hjerneprøver. Dette ble gjennomført av jegere, lokalt Mattilsyn, opplært personell i kommunene, og av kvalifisert personell på viltbehandlingsanlegg. I alle områder ble prøvetakere oppfordret til å sende med lymfeknuter og levere møkkprøver fra felte dyr.*

Område	Innsamling	Art	Periode
<b>Nordfjellaregionen</b>			
Nordfjella villreinområde	Innlevering av hoder	Villrein	10. august - 31. oktober
Hardangervidda villreinområde	Prøvetaking av jeger	Villrein	Hele jaktperioden
Hol, Ål, Gol, Hemsedal	Innlevering av hoder	Elg, hjort og rådyr	25. september - 16. oktober
	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	Resten av jaktperioden
Vestre Slidre, Vang, Nord-Aurdal, Sør-Aurdal, Nes, Nore og Uvdal, Lærdal, Årdal, Aurland, Ulvik og Eidfjord	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	Hele jaktperioden
<b>Selburegionen</b>			
Selbu, Tydal og Malvik	Innlevering av hoder	Elg, hjort og rådyr	25. september - 31. oktober
	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	Resten av jaktperioden
Stjørdal, Meråker, Klæbu, Trondheim, Melhus, Midtre Gauldal, Holtålen, Røros	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	Hele jaktperioden
Forollhogna villreinområde	Prøvetaking av jeger	Villrein	Hele jaktperioden
<b>Lierneregionen</b>			
Lierne, Røyrvik, Namsskogan, Grong, Snåsa, Steinkjer	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	17. oktober - 23. desember
<b>Gjemnesregionen</b>			
Gjemnes, Molde, Nesset, Fræna, Eide, Averøy, Tingvoll, Sunndal, Kristiansund, Halså og Surnadal	Prøvetaking av jeger	Elg, hjort og rådyr	1. november - 23. desember



I Lierneregionen, som inkluderte Lierne, Røyrvik, Namsskogan, Grong, Snåsa og Steinkjer, ble organisert prøveinnsamling igangsatt 17. oktober 2017 etter funnet av skrantesjuka hos ei elgku i Lierne. Den aktuelle prøven ble tatt ved et viltbehandlingsanlegg. I Steinkjer hadde det på dette tidspunktet allerede vært organisert innsamling fra en stor del av de felte dyrene i kommunen. Denne innsamlingen var organisert av kommunen og det lokale Mattilsynet.

I Gjemnesregionen, som i 2017 besto av Gjemnes, Molde, Nesset, Fræna, Eide, Averøy, Tingvoll, Sunndal, Kristiansund, Halså og Surnadal, ble organisert prøveinnsamling igangsatt rundt 1. november, etter funnet av skrantesjuka hos ei hjortekolle. Også denne prøven var tatt ut ved et viltbehandlingsanlegg.

I kommunene utenfor kartleggingsprogrammet var det et landsdekkende tilbud om frivillig prøvetaking for testing av skrantesjuka i 2016 og 2017. I disse kommunene måtte jegerne henvende seg til Mattilsynet lokalt for å få tatt prøver. I enkelte av disse kommunene bidro kommunal viltforvaltning og Mattilsynet mer aktivt for å få tatt flest mulig prøver.

### **2.1.2 Fallvilt**

Fallvilt av både tamme og ville hjortedyr var en del av kartleggingen både i 2016 og 2017. Det var i hovedsak dyr som var ett år eller eldre som ble testet, men kommunene ble også oppfordret til å teste kalver som viste tegn på sykdom. Prøvene ble enten tatt av lokalt Mattilsyn eller av opplært ettersøkspersonell i kommunene.

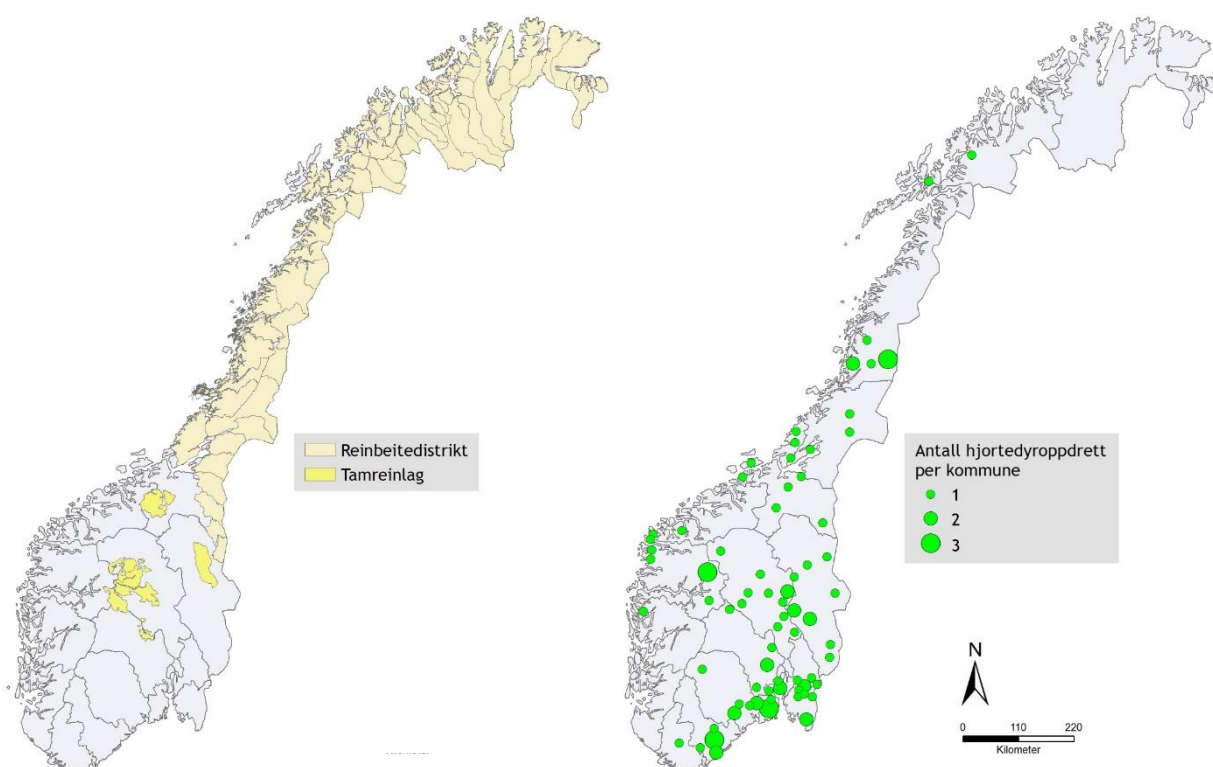
I forskrift om bekjempelse av dyresjukdommer, § 11, er det varslingsplikt når levende, avlivede eller døde hjort viser eller har vist symptomer eller atferdsmessige avvik forenelig med forstyrrelser i sentralnervesystemet, og likeledes skal det meldes fra om hjort eldre enn 12 måneder som dør eller blir avlivet av andre grunner enn slakting.

Etter påvisningen av skrantesjuka hos villrein og elg i 2016 ble det fastsatt en tilsvarende varslingsplikt for hjortedyr generelt, i forskrift om tiltak for å begrense spredning av Chronic Wasting Disease (CWD) § 8. Her står det at det skal varsles om hjortedyr eldre enn 12 måneder som har dødd eller blitt avlivet. Hensikten er at fallvilt av hjortedyr i størst mulig grad skal testes for skrantesjuka.

I 2017 gikk det et brev til kommunene fra Miljødirektoratet med informasjon om at fallvilt av hjortevilt skal testes for skrantesjuka. Samme år lanserte Miljødirektoratet en fallviltapp, for raskere og enklere rapportering av fallvilt og skrantesjukaepøver. Appen er tilgjengelig for både Android- og Apple-telefoner og er tilgjengelig i «Google Play» og i «App Store». Alle data som legges inn i fallviltappen lagres i Hjorteviltregisteret, hvor kommunen får svar på analysen av skrantesjukaepøven.

### 2.1.3 Slakteri - tamrein og oppdrettshjort

Uttak av prøver på slakteri fra tamrein ble gjort for dyr som var to år eller eldre i hele landet i 2016. I 2017 gjaldt dette for tamrein fra Nord-Trøndelag og nordover, mens det i sør ble tatt ut prøver fra dyr som var ett år eller eldre. Slaktede oppdrettshjort som var to år eller eldre ble prøvetatt ved slakteri eller viltbehandlingsanlegg. Slakteriene og viltbehandlingsanleggene representerer viktige prøvetakingssteder med trent personell. Gode rutiner her er viktig for å sikre relativt ferskt materiale i tilfeller av påvist CWD. Denne prøvetakingen er ledd i overvåking, og inngår ikke som en del av normal kjøttkontroll. Det er Mattilsynet som er ansvarlig, og har løst oppgaven både med bruk av eget personell og frikjøp av personell ved slakteri og viltbehandlingsanlegg. Figur 2.2 viser en oversikt over tamreinbeitedistrikt, tamreinlag, og hjortoppdrett. Det er tatt prøver fra et stort utvalg av disse, men ikke alle.



Figur 2.2. Oversikt over tamreinbeitedistrikt, tamreinlag, og hjortoppdrett i Norge.

## 2.2 Innsamling av prøver i nasjonale kartleggingsområder

### 2.2.1 Nordfjellaregionen 2016 og 2017

I forbindelse med innsamling av villreinhoder fra jakta i 2016 og 2017 i Nordfjella, ble det opprettet flere lokale innsamlingsplasser der jegerne kunne levere villreinhoder og møkkprøver fra felte dyr. I samråd med lokale ressurspersoner og kommunene ble stedene plassert sentralt i forhold til hvor villreinjegerne passerer på vei til og fra villreinjakta i Nordfjella. Noen av innsamlingsstedene for villrein ble også benyttet for innsamling av elg- og hjortehoder fra jakta i Lærdal, Aurland og Årdal i 2016, og i Hol, Ål, Gol og Hemsedal i 2017. I noen av disse kommunene ble det i tillegg opprettet flere andre innsamlingssteder under elg- og hjortejakta. Fra disse lokale innsamlingsstedene ble hodene og møkkprøvene fraktet av innleid lokalt personell til prøvetakingsstasjoner i Lærdal, Hol og Ål.

Prøvetakingsstasjonen på vestsida av Nordfjella var lokalisert i Borgund i Lærdal kommune. Her ble det leid et kjøle- og fryseanlegg både i 2016 og 2017. Kåre Rudningen var ansvarlig for prøvetakingen, og fikk hjelp av blant andre ansatte i Aurland fjellstyre. På østsida av Nordfjella var Tor K. Bakken ansvarlig for prøvetakingen på ulike lokaliteter hvor det ble tilrettelagt for prøvetaking i 2016 og 2017. I 2017 ble det leid flere kjøle- og frysecontainere for å ha gode lagringsmuligheter i forbindelse med prøvetakingen. I 2017 ble det i tillegg leid inn to frysecontainere, en plassert i Gol, og en i Lærdal, hvor jegere kunne henge slakt i påvente av prøvesvar. Dette var særlig rettet mot utenbygds jegere, som etter at Landbruks- og matdepartementet fastsatte soneforskriften for Nordfjella i 2017, ikke kunne ta med seg slaktet ut av Nordfjellasonen før negativt prøvesvar forelå.



*Prøvetakingsstasjonen på vestsida av Nordfjella var både i 2016 og 2017 på Årheim agentur i Borgund, Lærdal. Foto: Christer M. Rolandsen*



*Kåre Rudningen blir filmet av TV2 i forbindelse med prøvetaking av villrein i Borgund høsten 2017 (øverst). Fryselageret i Borgund med villreinhoder som lagres i påvente av prøvesvar (nederst). Foto: Christer M. Rolandsen*





*Lars Nesse, lokal CWD-koordinator for kommunene, ved kjølecontaineren (venstre) som ble satt opp i Borgund høsten 2017 for at jegere kunne henge slakt (høyre) i påvente av prøvesvar. Foto: Christer M. Rolandsen*

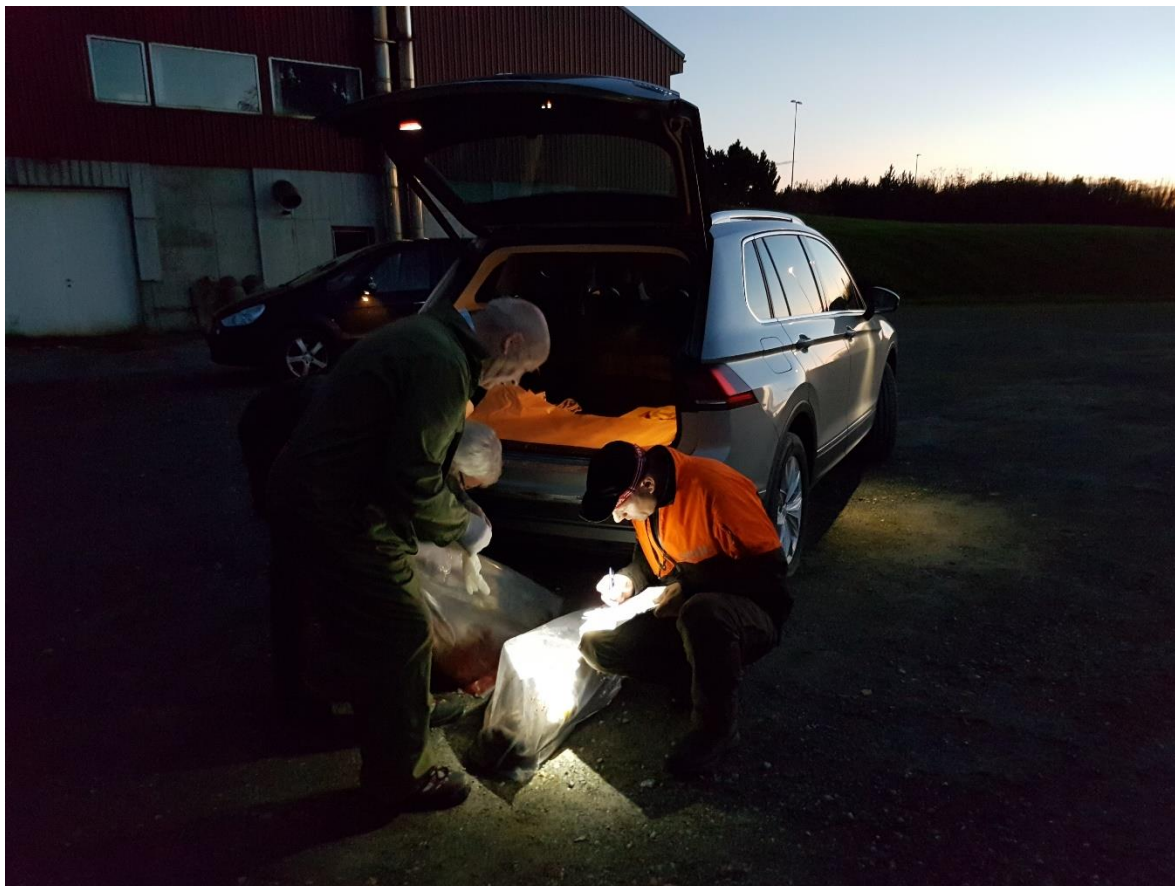
### 2.2.2 Selburegionen 2016 og 2017

Under hjorteviltjakta i 2016 ble det opprettet lokale innsamlingsplasser hvor jegerne kunne levere hoder fra elg, hjort og rådyr. Dette ble gjort i samarbeid mellom NINA og kommunene Selbu, Tydal, Malvik, Klæbu, Trondheim, Malvik, Stjørdal og Meråker. Kommunene organiserte innsamlingsplassene med eget eller innleid personell. I forkant av jakta hadde NINA, kommunene og Mattilsynet orientert jegerne på informasjonsmøter, og der ble det også utdelt utstyr som skulle benyttes av jegerne når de leverte hodene.



*En jeger i Stjørdal har pakket inn hodet fra en skutt elgokse. Det ble deretter levert på det lokale innsamlingsstedet hvorefter NINA tok hjerneprøve og lymfeknuter og sendte materialet videre til Veterinærinstituttet for analyse. Foto: Christer M. Rolandsen*

Fra disse innsamlingsplassene ble hodene og møkkprøvene fraktet, enten daglig eller med noen dagers mellomrom, av innleid lokalt personell til NINAs laboratorium i Trondheim. På laboratoriet ble hjerneprøver og lymfeknuter tatt ut og sendt til Veterinærinstituttet for analyse. Fra kjevene ble det i tillegg tatt en muskelprøve til DNA analyser, og det ble trukket tenner som ble benyttet til aldersbestemmelse. Hodene ble deretter frosset i påvente av prøvesvar. Når negativt prøvesvar forelå, ble hodene enten sendt til destruksjon, eller lagret med tanke på andre analyser.



*Stian Renbjør Almestad og Per Olav Elverum var blant dem som jobbet sene kvelder ved innsamlingsstedet i Stjørdal under jakta i 2016. Her tok de imot elghoder og møkkprøver samt sjekket at jegerne hadde fylt ut nødvendig informasjon før hodene ble kjørt til NINA i Trondheim. Foto: Christer M. Rolandsen*

I 2017 ble det samme opplegget med innlevering av hoder og videre prøvetaking fulgt i Selbu, Tydal og Malvik. I de andre kommunene som inngikk i Selburegionen i 2017 (Klæbu, Trondheim, Malvik, Stjørdal, Meråker, Røros, Holtålen, Midtre Gauldal og Melhus) ble prøvetakingen og innsendingen av hjerneprøver, lymfeknuter og møkkprøver overlatt til jegerne ved at de fikk utdelt «jegerpakker» (se kap. 2.3.3).

Både i 2016 og 2017 var innlevering av hoder begrenset til deler av jakta (Tabell 2.1 og 2.2). I kommuner og perioder det ikke ble samlet hoder var det frivillig prøvetaking i samarbeid med Mattilsynet i 2016, mens det i 2017 ble delt ut jegerpakker slik at jegerne selv kunne ta prøver.



*Prøvetaking av elg på NINAs laboratorier i Trondheim. Bjørnar Ytrehus og Andrea Miller assisteres av Kristine R. Ulvund. Foto: Christer M. Rolandsen*





Knut Madslie og Jørn Våge obduserer villrein med skrantesjuka, ved Veterinærinstituttet. Foto: Agnete Brun

## Jobber på spreng for å kartlegge CWD

Hundrevis av prøver er allerede analysert hos Veterinærinstituttet. Norge får internasjonal anerkjennelse for jobben som legges ned i kartleggingen av Chronic Wasting Disease (CWD), også kjent som skrantesjuka, hos hjortevilt.

### NYHETER

TEKST OG FOTO:  
ILLUSTRASJON:  
AUGUN HAGESKAL

Laboratorielukta sliver opp i nesa i det vi beveger oss inn i obduksjonssalen hos Veterinærinstituttet i Oslo. Benker i sterilt stål på rekke og rad glinser i lyset fra armaturene i taket. Midt i lokalet står veterinær Turid Vikøren med et tjuetalls pakker med reinkjøtt. En etter en åpnes de forsiktig, legges på ei skjærefløy og kuttes i små biter.

— Det er jo synd at det ikke blir mat av dette. Jegeren har lagt ned mye innsats, både i jakta, transport og partering, sier Vikøren mens skalpellen i hånda deler opp indrefiletten på beinen.

### 1300 prøver

Drøye fem måneder har gått siden Europas første positive tilfelle av prion-sykdommen Chronic Wasting Disease (CWD) ble oppdaget her i landet. Norge har siden den gang fått internasjonal anerkjennelse for jobben som er gjort av villmyndigheter, forskere og jegerne. Men arbeidet har ført til en uenighet mellom hest og Veterinærinstituttet. Men enn 1300 prøver er samlet inn og analysert, og tre nye tilfeller er avdekket. Det siste av dem på den rødlige villreinsbukken, som Vikøren nå står og tar kjøttprøver fra.



Veterinær Turid Vikøren sliver verdens første kjøttprøver fra et CWD-smittet dyr felt under jakt.

— Det var ingen tegn til symptomer da den ble skutt. Men siden bukken ble felt i Nordfjella, der det første smittede dyret ble funnet, ble det tatt hjerneprøver av bukken. Prøven viste seg å være positiv, og nå tar vi verdens første kjøttprøver av en smittet villrein som er felt under jakt, forklarer veterinæren.

Målet er å avdekke om prionene som forårsaker CWD kan spire seg til andre deler av dyret enn hjernen. Men uansett hva prøvene viser, er det ingen vei tilbake for kjøttet. Etter at prøvene er sikket, vil resten bli destruert.



Alle prøver merkes og logges. De som ikke blir brukt til analyse i høst, blir flyst ned og tatt vare på til framtidig forskning.



Hjernesprøve: Linh Tran skjærer biter av hjernen på den smittede reinen som ble felt under jakt i Nordfjella i Sogn og Fjordane.

### Tre dagers analyse

I et bygg like ved sitter seks personer med gule frakker og doble lag med latexhandsker. Laboratorieleider Randi Tetland har hatt hendene fulle de siste månedene. På det meste har elleve personer jobbet på spreng

på den lille løben, for å sikre og analysere prøvene i kartleggingsarbeidet. Den første toppen ble nådd da de på samme dag fikk inn 200 prøver fra villreinflokken som i august ble tatt av lynet på Hardangervidda i Vinje i Telemark.

Faksimile fra en reportasje fra Jakt og Fiske nr. 10 2016 som viste gangen i prøvetakingsarbeidet med tanke på diagnostikk og for bevaring av prøvemateriale for senere forskning. På bildene fra venstre: Viltpatolog og forsker Turid Vikøren fra Veterinærinstituttet sikrer forskningsmaterialet fra den første reinsbukken skutt under jakt med påvist skrantesjuka. Ingeniør Marianne Heum merker prøvene og sørger for at prøvene blir forsvarlig tatt vare på for fremtidig forskning. Under: Ingeniør Linh Tran skjærer biter av hjernen fra den smittede reinbukken. Gjengitt med tillatelse fra Jakt og Fiske.



## 2.2.3 Bestandsovervåkingskommuner 2016

Under hjorteviltjakt i 2016 ble det organisert prøvetaking i utvalgte kommuner som er med i bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt (tabell 2.1 og figur 2.1). Her bidro kommunene og det lokale Mattilsynet med å organisere prøvetakingsstasjoner hvor jegerne kunne levere hoder for prøvetaking. På disse prøvetakingsstasjonene ble prøvene tatt av opplært personell fra kommunene, eller av det lokale Mattilsynet.

For å bistå kommunene og lokalt Mattilsyn ble det i august 2016 invitert til informasjonsmøte på Gardermoen for kommunene i Sør-Norge, mens et tilsvarende møte for kommunene i Nord-Norge ble gjennomført i Bardu kommune. Miljødirektoratet og NINA utarbeidet et faktaark med kortfattet informasjon til jegerne om hvordan arbeidet skulle gjennomføres (Faktaark M-595/2016). NINA sendte ut utstyr som skulle benyttes av jegerne for å pakke inn og merke hodene før de ble levert. Dette ble distribuert videre av kommunene til de enkelte jaktlag og jegere. I flere områder organiserte Mattilsynet opplæring i prøvetaking av personer fra kommunene.

SIDE 4 • NYHETER

# Skal kartlegge forekomsten av skrantesjuka

**BARDU:** Arbeidet med å kartlegge forekomsten av sykdommen chronic wasting disease, også kjent som skrantesjuka, er i gang. Elghoder samles inn, og prøver av hjernen benyttes til Veterinærinstituttet for testing.

**ELGJAKT**  
Tidlig i september ble det i Bardu kommune gjennomført en informasjonsmøte for jegerne. Her ble det diskutert hvordan de kunne bidra til å kartlegge forekomsten av skrantesjuka. Det ble også vist hvordan hodene skal pakkes inn og merkes.

**Tok to elg første dagen**

**BALSFJORD:** Sørkjøs jaktlag fikk to elgauer den første dagen av jakta på søndag.

**ELGJAKT**  
I Baldfjord var det en aktiv jakt på elg. Jaktlaget fikk to elgauer den første dagen av jakta på søndag.

NYE TROMS, TIRSDAG 27. SEPTEMBER 2016



**INNSAMLING ELGHODER**

27. september i Bardu.





Reportasje i avisa Nye Troms 27. september 2016 fra prøvetakingen i Bardu kommune i 2016, som da inngikk i det nasjonale kartleggingsprogrammet (tabell 2.1). Ingeborg Nina Nygaard og Marit Strøm Nordmo fra kommunen tar prøver fra innleverte elghoder. Gjengitt med tillatelse fra Nye Troms.

#### **2.2.4 Prøvetaking av lyndrept villrein på Hardangervidda i 2016**

Fredag 26. august 2016 fikk Miljødirektoratet og deretter NINA v/Olav Strand melding om at SNO i forbindelse med ordinært jakttoppsyn hadde funnet et stort antall reinsdyr drept i et lynnedslag på Hardangervidda. Påfølgende dag ble brukt til å organisere en feltoperasjon og mannskap for å reise inn til det aktuelle området. Mannskap fra SNO, NINA og lokalt hjelpemannskap fra Atrå i Tinn reiste inn til funnstedet påfølgende søndag. De omkomne dyra lå da urørt i terrenget med unntak av noen få skadde dyr som hadde overlevd lynnedslaget, men som ble avlivet allerede samme dag. Disse dyrene ble vommet ut rett etter avliving.

Ved prøvetaking ble gevirene kappet av, kropp og hode ble merket med like prøvenummer i plast som ble festet med strips. Hodene ble deretter pakket i plast og lagt i storsekker for uttransport. I tillegg ble det fra et utvalg dyr tatt prøver av lever og avføringsprøver fra endetarm. Dette ble gjort på tilfeldig valgte dyr og i den grad det var tid til å ta ekstra prøver. Materialet ble fløyet ut til Synken i Tinn kommune og senere transportert til prøvetakingsstasjonen i Lærdal for uttak av hjerneprøve og tenner for aldersbestemmelse. Etter en vurdering ble prøver av lymfeknuter tatt ut i 2018, fra disse dyrene. Dette var mulig siden hodene var frosset ned ved NINA i Trondheim, til bruk for annen forskning.

Kalver ble sortert fra resten av dyrene og ble grunnet tidshensyn først tatt prøver fra mandag 29. august. Kalvene ble veid (totalvekt med unntak av dyrene som var avlivet på fredag), hodene kappet og lagt i en sekk sammen med leverprøve og avføringsprøve tatt fra endetarmen. Til sammen ble det tatt prøver av 70 kalver. Alt materiale ble pakket i storsekker og fløyet ut til Synken for seinere transport til NINA i Trondheim.



*Foto som viser deler av den lyndrepte villreinflokken på Hardangervidda. Foto: Olav Strand NINA.*



### 2.2.5 Lierneregionen og Gjemnesregionen 2017

I Lierneregionen og Gjemnesregionen (tabell 2.2) organiserte kommunene, NINA og Mattilsynet informasjonsmøter i etterkant av funnene av skrantesjuka hos ei elgku i Lierne og ei hjortekolle i Gjemnes. Begge dyrene var prøvetatt på viltbehandlingsanlegg i kommunene som del av skrantesjukaovervåkingen. I tillegg ble elgen i Lierne prøvetatt fordi den viste kliniske tegn på sykdom. For å øke antall prøver fra områdene rundt de to funnene, ble det også utdelt jegerpakker slik at jegerne selv kunne ta prøver fra elg og hjort som ikke ble levert til viltbehandlingsanlegg.



*Hjortekolle fra Gjemnes som fikk påvist skrantesjuka. Foto: Veterinærinstituttet*

## 2.3 Merking av prøver, utstyr og jegerpakker

### 2.3.1 Merkelapper

Prøvene har vært merket på ulikt vis, avhengig av om de kom inn via slakteri, viltbehandlingsanlegg, fra fallvilt eller fra jakt. Minimumsinformasjon etterspurt av Veterinærinstituttet var opprinnelse, art, kommune/villreinområde, navn på innsender og telefonnummer. Det var laget merkelapper til dette formålet i tidligere år (Figur 2.3). Med opprinnelse menes om prøven stammer fra dyr som ble jaktet, slaktet, fallvilt (avlivet eller selvdøde), eller ikke spesifisert. Slik informasjon er nødvendig for å kunne spore prøver og ivareta smittevern ved en eventuell påvisning av smitte.

TAMREIN	VILTBEHANDLINGS- ANLEGG HJORTEVILT	JAKT	IKKE JAKT
Normalslakt <input type="checkbox"/> (Kryss av) Selvdød <input type="checkbox"/> Avlivet <input type="checkbox"/> Trafikkskadd/-drept <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hjort <input type="checkbox"/> Elg <input type="checkbox"/> Rådyr <input type="checkbox"/> Rein	<input type="checkbox"/> Villrein <input type="checkbox"/> Elg <input type="checkbox"/> Hjort <input type="checkbox"/> Rådyr <small>(sett kryss!)</small>	<input type="checkbox"/> Villrein <input type="checkbox"/> Elg <input type="checkbox"/> Hjort <input type="checkbox"/> Rådyr <small>(sett kryss!)</small>
Individnr./ Løpenr.: _____	Skrotnr. _____	Kjevelappnr.: _____	Mattilsynavdeling nr/navn: _____
Kode/Navn reinbeitedistrikt: _____	Kjevelappnr. _____	Områder uten kjevelapp.: _____	Kommune/villreinområde: _____
Mattilsynavdelingsnr./navn: _____	Nr./Navn Viltb.anlegg _____	Jegerens navn: _____	Uttaksdato: _____
Kommune: _____	Fellingskommune _____	Jegerens tlf.nr.: _____	Prøvetakers navn: _____
Slakterinr. (v / slakting) _____	Jegers navn og telefonnr. (ved manglende kjevelappnr eller annen identifikasjon ) _____	Kommune/villreinområde: _____	Prøvetakers telefonnr.: _____
Uttaksdato: _____	Uttaksdato: _____	Fellingsdato: _____	Dyrets kjønn og alder:
Dyrets kjønn og antatt alder:	Dyrets kjønn: <input type="checkbox"/> Hann <input type="checkbox"/> Hunn	Dyrets kjønn og alder:	<input type="checkbox"/> Hann <input type="checkbox"/> Hunn
<input type="checkbox"/> Ungdyr <input type="checkbox"/> Voksen		<input type="checkbox"/> Ungdyr <input type="checkbox"/> Voksen	<input type="checkbox"/> Ungdyr <input type="checkbox"/> Voksen
			<input type="checkbox"/> Selvdød <input type="checkbox"/> Avlivet syk
			<input type="checkbox"/> Trafikkskadd <input type="checkbox"/> Avlivet skadd
			Fallvilt ID i Hjorteviltregisteret: _____

Figur 2.3. Merkelapper brukt til tamreinslakt og vilt før 2017 ved innsending av prøver til Veterinærinstituttet.

I områder med overvåking av elg, hjort og villrein har det i årevis blitt samlet data fra de skutte dyrene ved bruk av såkalte kjevelapper (figur 2.4). For å unngå utfordringer knyttet til mange ulike merkesystem for jegere som skal levere prøver og informasjon om skutte dyr, ble kjevelapper også brukt i forbindelse med innsamling av skrantesjukaerprøver fra jakt i 2016.

Innsenders nr.: 290 592		Festes til underkjeve	
<b>INNSAMLING AV UNDERKJEVER OG KJØNNSORGAN FRA ELG</b> Som en del av bestandsovervåkinga ber vi om å få innsendt: - Underkjever fra alle felle dyr. - Kjønnsgorgan: livmor og eggstokker fra hunndyr eldre enn kalv.			
Slaktevekt er vekt av dyret uten skinn, innvoller, hode og føtter. Skuddskadet kjøtt regnes med. Kjeven reinskjæres og tørkes. Ikke pakk inn kjeven i plast. Kjønnsgorgan fryses snarest. Leveringssted for underkjever og kjønnsgorgan med merkelapper avtales med kommunen. Innsenders nummer gir tilgang til informasjon om dyret i Hjorteviltregisteret, www.hjorteviltregisteret.no.			
Valdarsvarlig, navn: _____	Tlf.nr.: _____	<b>Festes til kjønnsgorgan</b> Dato felt: _____ Felt dyr nr.: _____ Innsenders nr.: 290 592	
Navn på vald: _____	Vald nr.: _____		
Navn på jaktfelt: _____	Jaktfeltnr.: _____		
Valdet rapporterer til kommune: _____	Felt dyr nr.: _____		
		<b>Beholdes av valdarsvarlig</b> Jegeren sitt navn: _____ Dato felt: _____ Felt dyr nr.: _____ Innsenders nr.: 290 592	

Opplysninger om felt elg					
Dato felt (dd.mm.åå): _____	Er slaktet nøyaktig veid? <input type="checkbox"/> Ja: _____ kg <input type="checkbox"/> Nei				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hanndyr</th> <th>Hunndyr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kategori: <input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre</td> <td><input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre</td> </tr> </tbody> </table>	Hanndyr	Hunndyr	Kategori: <input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre	<input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre	
Hanndyr	Hunndyr				
Kategori: <input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre	<input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år eller eldre				
Eldre dyr enn kalv:	Gevirkaker: Høyre: _____ Venstre: _____ Melk i juret: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Vet ikke				
Levert (gjelder begge kjønn): <input type="checkbox"/> Kjeve <input type="checkbox"/> Kjønnsgorgan <input type="checkbox"/> Annet: _____					
Ant. kalver ifølge med hunndyret (både for felt kalv og felt ku): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Vet ikke					
Øremerkenr.: Høyre: _____ Venstre: _____ Halsbåndnr.: _____					
Ble mor/kalv-par felt (noter innsenders nr.): Kalv/-ene: _____ Mor: _____					

Figur 2.4. Eksempel på kjevelapp for elg fra 2016 med unikt kjevelappnummer.

I 2017 endret Miljødirektoratet kjevelappen slik at hver lapp fikk et unikt nummer med en tilhørende unik strekkode, og avtakbare klistrelapper (figur 2.5). Strekkoden kan skannes på laboratorium og i applikasjoner som [www.settogskutt.no](http://www.settogskutt.no) og fallviltapp (se kap. 2.4). Den største klistrelappen inneholder minimumsinformasjonen som Veterinærinstituttet etterspør i forbindelse med registrering av skrantesykeprøver med unntak av opplysning om det var jaktet dyr eller fallvilt. De andre delene av merkelappen og klistrelappene kan benyttes til andre formål som f.eks. merking av kjeve, kjønnsorgan og møkkprøver.

<p><b>Merkelapp for prøver fra dødt hjortevilt</b></p> <p>Kommunen eller annet forvaltningsorgan orienterer om hva som samles der du jakter, og hvor prøver kan leveres.</p> <p>Merkelappen kan brukes til alle prøver, de vanligste er foreslått. Kjeve samles ofte inn for aldersbestemmelse. Livmor og eggstokker (kjønnsorgan) samles enkelte steder for reproduksjonsundersøkelse. Hjerneprøve benyttes til å teste dyr for skrantesyke (CWD). Andre prøver fra dyret kan også samles til ulike formål.</p> <p><i>Alle prøver må merkes med strekkodenr. Bruk alltid én merkelapp per dyr!</i></p> <p>Innsenders navn: _____ Tlf.nr: _____</p> <p>Valdnavn: _____ Valdnr: _____</p> <p>Jaktfelt: _____ Jaktfeltnr.: _____</p> <p>Kommune/villreinområde: _____</p> <p>Miljødirektoratet 2017</p>	<p>Festes til prøve/underkjeve</p> <p>Til kjønnsorgan, kontrollkort eller annen prøve</p> <p>Til møkk eller annen prøve</p> <p>Beholdes av innsender</p> <p>Festes til hjerneprøve</p> <p>Navn: _____ Telefon: _____ Kommune eller villreinområde: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Villrein <input type="checkbox"/> Rådyr <input type="checkbox"/> Hjort <input type="checkbox"/> Elg</p>
<p><b>Opplysninger om dødt hjortevilt</b></p> <p>Art: <input type="checkbox"/> Elg <input type="checkbox"/> Hjort <input type="checkbox"/> Rådyr <input type="checkbox"/> Villrein</p> <p>Dødsdato: _____ Årsak: <input type="checkbox"/> Jakt <input type="checkbox"/> Fallvilt</p> <p>Kjønn: <input type="checkbox"/> Hunn <input type="checkbox"/> Hann Alder: <input type="checkbox"/> Kalv <input type="checkbox"/> 1,5 år <input type="checkbox"/> 2,5 år og eldre</p> <p>Vekt: _____ kg. Er slaktet nøyaktig veid? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei</p> <p>Gevirtakker, høyre: _____ venstre: _____ Melk i juret: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei</p> <p>Ant. kalver ifølge med hunddyret: <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Vet ikke <input type="checkbox"/> Enslig kalv</p> <p>Dersom mor og kalv felles, noter mors strekkodenummer: _____</p> <p>Felt dyr nr: _____ Merknad: _____</p>	<p><b>Dyr felt under jakt</b></p> <p>Jeger/jaktlag registrerer opplysninger om felte dyr på <a href="http://www.settogskutt.no">www.settogskutt.no</a>. For tilbakemelding på CWD-prøve må strekkodenummeret være registrert sammen med dyret.</p> <p><b>Registrering av fallvilt</b></p> <p>Ettersøkspersonell skal alltid sørge for at dyret og strekkoden blir registrert i Hjorteviltregisteret. Registreringen skjer via Miljødirektoratet sin fallviltapp, på Hjorteviltregisteret sine fallviltider, eller ved at fallviltskjema sendes til kommunen. I påvente av svar på skrantesyketest, kan slaktet merkes med kjevelappen.</p> <p><b>Slik finner du svar på prøver</b></p> <p>Prøvesvar og annen info finner du i Hjorteviltregisteret, <a href="http://www.hjorteviltregisteret.no">www.hjorteviltregisteret.no</a>. Dette krever at dyret er registrert som beskrevet over.</p> <p><b>Om prøvene til bestandsovervåkingsprogrammet</b></p> <p>Slaktevekt er dyrets vekt uten skinn, innvoller, hode og fotter. Skuddskadet kjøtt regnes med.</p> <p>Kjeven reinskjæres og tørkes, og skal ikke pakkes i plast. Kjønnsorgan fryses snarest.</p>

Figur 2.5. Utforming av merkelappen med strekkode og avtakbare klistrelapper i 2017. Klistrelappene er angitt med rosa innramming til høyre på den øverste figuren



### 2.3.2 Hodeinnsamling

I områder hvor jegerne skulle levere hoder og møkkprøver distribuerte NINA utstyr for frakting av hodene og møkkprøveglass. Dette besto av én solid blank plastsekk, plaststrips, engangshansker, lynlåspose til merkelappen og møkkprøveglass (figur 2.6).



Figur 2.6. Jegerne som skulle levere hoder fikk utdelt én solid stor blank plastsekk, plaststrips, engangshansker, lynlåspose til merkelappen og møkkprøveglass. Foto: Christer M. Rolandsen.

### 2.3.3 Prøvetakingsutstyr og jegerpakker

Veterinærinstituttet hadde ansvar for utsending av materiell til prøvetaking. I 2016 ble materialet hovedsakelig sendt i større samlede forsendelser til kommuner og NINA, for videre fordeling. For Nordfjella sin del pakket NINA i 2016 egne prøvepakker og distribuerte disse direkte til jegerne på informasjonsmøter i Aurland og Ål. Tilsvarende pakker ble distribuert i Forollhogna villreinområde, og til et utvalg villreinjegere på Hardangervidda. I tillegg inneholdt disse prøvepakkene emballasje og beskrivelse for innsamling av blod på filterpapir, lever og avføring.

I 2017 ble det i tillegg til materiell sendt i samlet forsendelse, pakket og sendt ut ca. 9500 klargjorte jegerpakker. Disse besto av engangshansker, poser til avfall, prøvetakingsskje og plastbeger til prøver som ble returnert. Materialet ble sendt ut pakket i boblekonvolutt som også inneholdt ferdig returlapp for 'ekspress over natt-pakke' med posten (figur 2.7). Denne ordningen skulle sikre at prøver som ble sendt før postgang fra post i butikk, ville være framme på Veterinærinstituttet påfølgende morgen.



Foto: Veterinærinstituttet / NINA

Figur 2.7. Innholdet i jegerpakken i 2017.

I Nordfjella ble det i 2017 benyttet helikopter til å fly ut mange dyr samlet, og det var da svært viktig å merke alle delene av dyrene. Fra lokalt hold (Karsten N. Fossly) ble det foreslått å benytte

strips med samme nummer som merkelappene. Bestilling av dette ble ordnet lokalt, og stripsene ble delt ut sammen med annet utstyr til villreinjegerne i Nordfjella.

## 2.4 Registrering av dyr og prøvesvar

Veterinærinstituttet registrerer data om prøvene og analyseresultatene knyttet til disse i sitt journalsystem. Utvalgte data fra denne databasen legges så elektronisk tilgjengelig for Mattilsynet, Miljødirektoratet og NINA. Tilsvarende har Miljødirektoratet og Veterinærinstituttet etablert en løsning hvor Hjorteviltregisteret flere ganger i døgnet henter informasjon om diagnosen (skrantesjuka påvist, eller ikke påvist, eller diagnose ikke mulig) fra den samme databasen. Slik kan informasjon om det skutte dyret kobles mot diagnosen, forutsatt at strekkodenummeret er lastet inn i begge databasene. For å gi jegerne raskest mulig svar på prøvene, ble deler av denne koblingen gjort manuelt ved NINA og Miljødirektoratet i den første fasen av kartleggingen. Koblingen var da basert på kjeve-/merkelappnummer, eller fellingsdato og fellingssted kombinert med annen informasjon om dyret.

Settogskutt.no ble i 2017 tilrettelagt for registrering av alle data fra merkelappen. Data skal registreres av jeger eller jaktlag i settogskutt.no for alle felte elg, hjort, villrein og rådyr som det blir tatt prøver fra. For fallvilt skal prøvene også registreres med strekkodenummer, enten ved å benytte fallviltapp, eller ved direkte registrering i Hjorteviltregisteret.

På denne måten kan kommunene og jegerne få svar på analyseresultatene for sine dyr i Hjorteviltregisteret. Dette gjelder også for andre undersøkelser enn skrantesjuka, slik som aldersbestemmelse gjort basert på innsendte kjeve/tenner.

Veterinærinstituttet har i 2018 laget en interaktiv og oppdatert samleoversikt over undersøkte prøver, hvor brukeren selv kan velge dyreart, år og geografisk område (Figur 2.8), se [www.vetinst.no/skrantesjukestatistikk](http://www.vetinst.no/skrantesjukestatistikk) (<http://apps.vetinst.no/skrantesykestatistikk/NO/>)

Velg data som skal vises

År  
2017

Art  
Hjort

Produksjonsform  
Alle produksjoner

Årsak for innsending  
Alle årsaker

Geografisk område  
Norge

Gruppering  
Velg kommune, fylke eller reinområde for opptelling  
Automatisk

Tilbakestill valg  
Tilbakestill

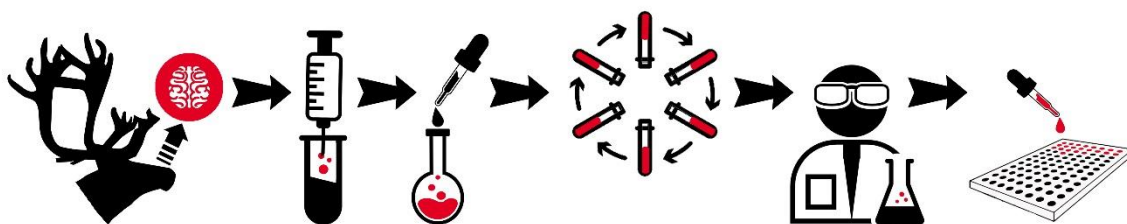
Figur 2.8. Skjerm bilde fra interaktiv skrantesykestatistikk, <http://apps.vetinst.no/skrantesykestatistikk/NO/>

## 2.5 Analyser

### 2.5.1 Diagnostisering av skrantesjuka

Ved skrantesjuka ødelegges nervevev i hjernen. Ødeleggelsen skjer ved opphopning av et protein, prionprotein (PrP). Opphopningen skyldes at proteinet endrer egenskap og blir motstandsdyktig (resistent) mot nedbrytning, og kalles da PrPres. Den sykdomsoverførende enheten i alle prionsykdommer, inkludert skrantesjuka, kalles prion.

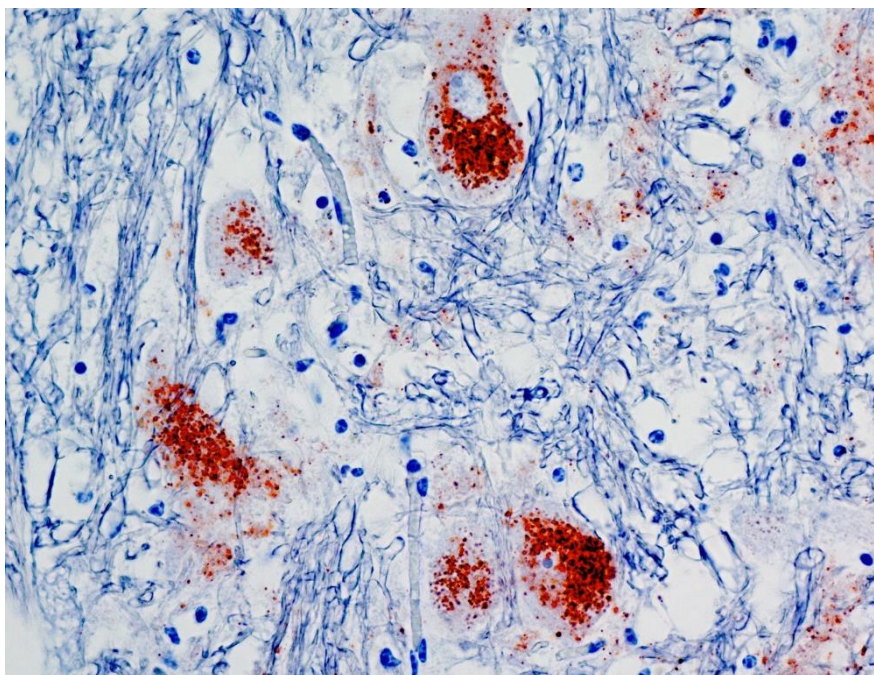
Den primære testen brukt til skrantesjuka-diagnostikk er en semi-kvantitativ test, kalt ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay, TeSeE ® SAP ELISA, Bio-Rad) (figur 2.9). Denne testen vil påvise tilstedeværelse av PrPres i prøven. Ved påvisning vil samme prøve analyseres på nytt med samme test. Om også denne prøven er positiv eller uavklart, analyseres den videre med en kvalitativ test, kalt western blot (TeSeE ® Western, Bio-Rad). Gjennom western blot vil det avtegnes karakteristiske bånd som korresponderer med molekylærvekten av proteinfragmentene. Ifølge EU-rettsaktene skal en positiv diagnose for TSE (inkludert skrantesjuka) baseres på positivt funn av PrPres med minst to ulike metoder, ELISA og western blot, eller immunhistokjemi. ELISA eller western blot-metodene må være en av de to testene (EU, <https://science.vla.gov.uk/tse-lab-net/test.html>, og Verdens dyrehelseorganisasjon, OIE [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/OIE\\_Register\\_TeSeE\\_WB\\_Abstract\\_v2\\_04.2014.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/OIE_Register_TeSeE_WB_Abstract_v2_04.2014.pdf))



Figur 2.9. Slik gjennomføres skrantesjukaanalysen:

- Prøver hentes ut fra et bestemt sted i hjernen på det døde dyret. Vevet knuses til en flytende «suppe» for analyse.
- Prøvematerialet overføres ved hjelp av en sprøyte til en plate med plass til 96 prøver.
- Det tilsettes et enzym som bryter ned normale proteiner, mens PrPres består.
- Prøvene sentrifugeres for å skille ut de motstandsdyktige proteinene. Disse samler seg i bunnen av prøven etter sentrifugering. Deretter fjernes alt annet.
- Proteinene man sitter igjen med kokes sammen med en ny buffer, før nok en buffer tilsettes.
- Prøvene man sitter igjen med overføres til en plate hvor bunnen av beholderne er dekket med et stoff som binder seg til PrPres. En flere steg lang test av prøvene gjennomføres. Testresultatene leses av i en maskin kalt spektrofotometer.





*Figur 2.10. Vevssnitt fra elg farget ved hjelp av immunhistokjemi som viser prioner i hjernevev. Foto: Sylvie Benestad, Veterinærinstituttet.*

Alternativt kan en positiv ELISA verifiseres ved bruk av en teknikk som kalles immunhistokjemi (IHK) Figur 2.10. IHK brukes i første rekke på prøver som analyseres i forskningsøyemed. Med denne teknikken kan man i mikroskopet se hvor i hjernevevet prionene sitter (rød-brun farge i bildet). Både western blot og IHK gir mer detaljerte resultater som brukes for å karakterisere ulike typer prioner. IHK benyttes også til å avdekke forekomst av prioner i lymfevev i endetarmen hos dyr som fortsatt er i live (Thomsen mfl. 2012), såkalte rektumbiopsier. Denne metoden har blitt testet ut i felt i et samarbeid mellom Veterinærinstituttet, NINA og NIBIO i 2017 og 2018 i samband med merkeprosjekter på villrein (Nordfjella, Hardangervidda, Rondane), elg (Selburegionen) og hjort (Nordfjellaregionen). I disse prosjektene er det tatt rektumbiopsier fra immobiliserte dyr, som er undersøkt med IHK for påvisning av prioner. Dette arbeidet avdekket skrantesjuka hos en merket reinsbukk i Nordfjella sone 1 våren 2017. Dyret ble peilet opp og avlivet, og diagnosen skrantesjuka ble stilt ved bruk av de vanlige diagnostiske metodene.



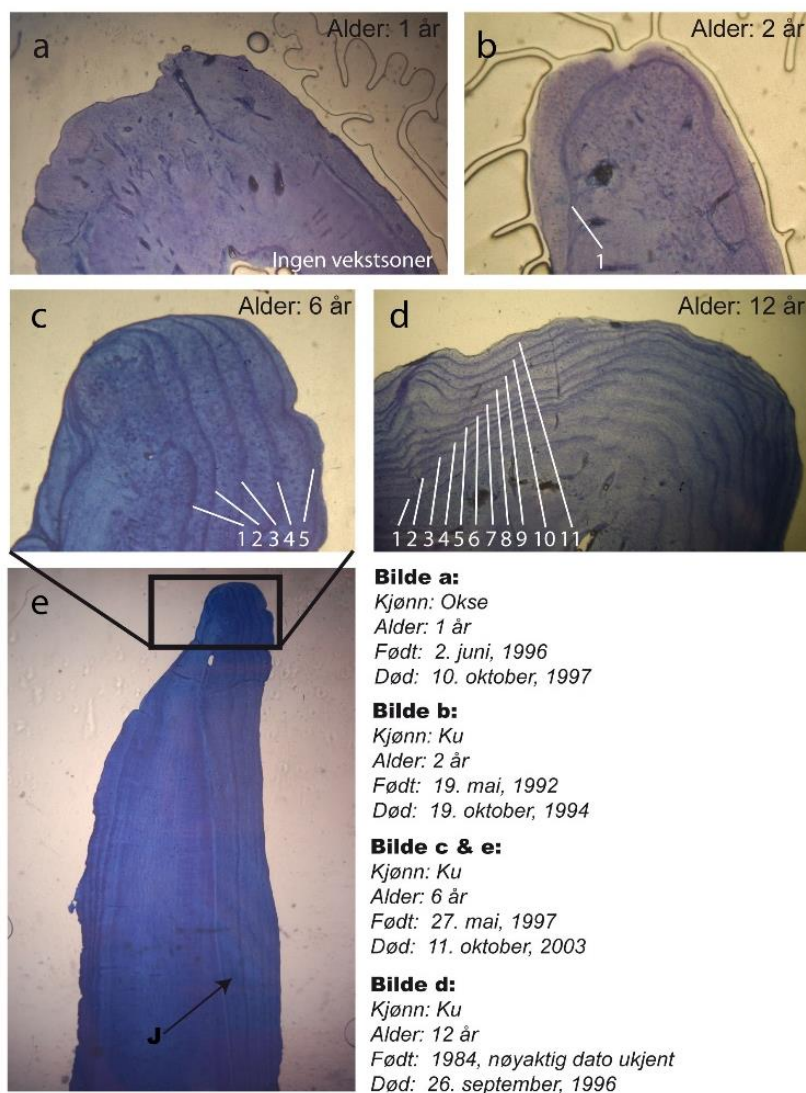
*Reinsbukken fra Nordfjella som hadde rektumbiopsi som var positiv for prioner ble avlivet av Statens naturoppsyn juni 2017. Her prøvetas den like etter avliving av Jørn Våge og Turid Vikøren, Veterinærinstituttet, for videre undersøkelser for skrantesjue. Foto: André Høva, Mattilsynet*



## 2.5.2 Aldersbestemmelse

I overvåkingsområdene for elg, hjort og villrein samles det inn underkjever fra skutte dyr, som merkes og sendes inn med en utfylt merkelapp (se kap. 2.3). Kalver og ettåringer aldersbestemmes ut fra tannskiftemønster. For hjort og villrein benyttes tannskiftemønster også som tilleggskriterier for å skille ettåringer og toåringer fra dyr som er eldre enn to år.

I løpet av sitt tredje leveår (dyr som er 2,5 år under jakta) utvikler alle individer hos elg, hjort og rein et fullt tannsett med permanente tenner. Etter dette vil klassifisering av aldersklasser basert på tannslitasje være en skjønnsmessig øvelse. Mer presis aldersbestemmelse av eldre aldersklasser blir derfor gjort ved lesing av fargede snitt primært fra roten av en framtann (figur 2.11).



*Figur 2.11. Avlesing av alder for elg. Bildene a-d viser eksempler på tannsnitt fra elg med alder 1 år (a), 2 år (b), 6 år (c og e) og 12 år (d). Bilde e viser hele tannsnittet mens de andre bildene (a-d) viser tannrotspissen, som er den delen av tanna hvor det vanligvis er enklest å telle vekstsonene hos elg. Bokstaven J i bilde e antyder strukturen som tolkes som juvenillinjen. Denne linjen antas å utvikles før frembruddet av fortannen. Juvenillinjen fortsetter aldri rundt tannrotspissen, er ikke alltid synlig, og blir aldri telt for elg. I stedet legges til ett år i tillegg til antallet vekstsoner for å justere for melketannskifte i løpet elgens første leveår*

Selv om tannsnittings-metodikken gir rom for skjønn, er den det sikreste verktøyet vi har for aldersbestemmelse av voksne dyr. Undersøkelser basert på dyr med kjent alder viser at det er en stor fordel å ha tidligere erfaring med lesing av tannsnitt fra den enkelte art. Undersøkelser viser også at rein var vanskeligere å aldersbestemme enn elg og hjort. Eksakt treffprosent for rein mellom lest og kjent alder var på kun 66, mens den var henholdsvis 88 og 93 for elg og hjort. Ved å tillate en feilmargin på  $\pm 1$  år var treffprosenten  $\geq 96$  for alle artene (Rolandsen mfl. 2008, Solberg mfl. 2017).

### 3 Informasjonsformidling

Med utbruddet av skrantesyke oppsto et stort informasjonsbehov hos berørte parter og i befolkningen. Veterinærinstituttet og NINA har lagt ned betydelig innsats for å få ut korrekt informasjon. Det kommuniserte budskapet har omhandlet praktisk informasjon til jegere om prøvetaking og svar, kunnskap om selve sykdommen, status for kartlegging og håndtering, og det faglige grunnlagene for vedtakene som er gjort.

Det har vært aktiv kommunikasjon lokalt, nasjonalt og internasjonalt, i en rekke ulike kanaler og til ulike målgrupper. Aktivitetene har omfattet informasjonsmøter, intervjuer og innspill til presse, utforming av veiledningsmateriale, informasjonsmateriale og videoer, tilgjengeliggjøring av statistikk samt tilrettelagte nettsider og sosiale medie-kanaler.

I juli 2016 deltok forskere fra Veterinærinstituttet, NMBU Veterinærhøgskolen og NINA på en hurtig sammenkalt workshop om CWD i Newcastle arrangert av The Wildlife Management Centre ved Newcastle University, Alberta Prion Research Institute, British Deer Society, og UK Animal and Plant Health Agency. Like etter arrangerte NINA et miniseminar i Trondheim med CWD-forsker Terry Spraker fra Colorado State University og deltakere fra prionforskningsmiljøene og forvaltningen i Norge. Forskere ved Veterinærinstituttet og NINA har kontakt med, og samarbeider med utenlandske forskere. I november 2016 arrangerte NMBU, Veterinærinstituttet og Mattilsynet et større åpent seminar i Oslo med inviterte forskere fra flere land i Europa, Nord-Amerika og Norge. Disse aktivitetene ga i en tidlig fase et viktig tilfang av vitenskapsbasert kunnskap. Denne kunnskapen har blitt forsøkt videreformidlet til lokale interessenter og forvaltningen, og har vært førende for videre kartlegging.

Etter hvert ble det også gitt informasjon om andre aspekter ved sykdomsutbruddet, som den statlige fellingen av villreinstammen i Nordfjella, forvaltningens innføring av fôringsforbud av hjortevilt etc. For å forenkle informasjonsflyten for publikum ble all offentlig informasjon om skrantesyke samlet og gjort tilgjengelig på Hjorteviltportalen (<http://www.hjortevilt.no/skrantesjuka/>) fra og med 29.06.2017. Avhengig av ansvarsområder utarbeides informasjonen av Mattilsynet, Miljødirektoratet, Veterinærinstituttet eller NINA. Hjorteviltportalen drives av NINA på oppdrag fra Miljødirektoratet.

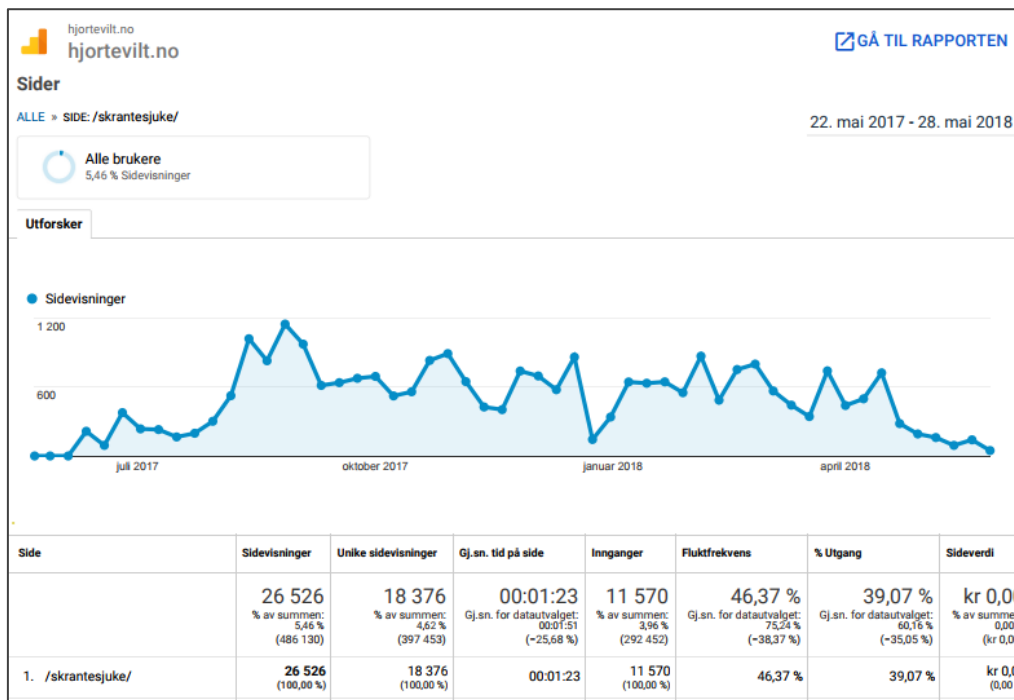
Et samlet fagmiljø står bak informasjonen og bidrar til å synliggjøre Hjorteviltportalen som en felles infokanal for skrantesyke. Målet er å dekke det generelle informasjonsbehovet knyttet til skrantesyke; herunder å øke kunnskap og bevissthet om skrantesyke og kartleggingsprogrammet blant jegere, samt å tilrettelegge infoarbeidet for kommuner og villreinnemder. Det tette samarbeidet mellom Mattilsynet, Miljødirektoratet, Veterinærinstituttet og NINA har vært avgjørende for å raskt nå ut med relevant informasjon. Hjorteviltportalen er også en kanal hvor publikum kan henvende seg med spørsmål. Det solide nettverket av fagpersoner sikrer at slike henvendelser følges opp av rette instans.

Noen tall fra informasjonsoversikten:

- Per 1. juli 2018 er det 2 247 oppslag i norske medier om skrantesyke der enten NINA eller Veterinærinstituttet er nevnt (Retriever – se vedlegg 2)
- I perioden 2016 og 2017 bidro Veterinærinstituttet med innlegg for opplæring og informasjon om skrantesyke på 90 ulike lokale, nasjonale og internasjonale møter og konferanser. Tilsvarende bidro NINA på omkring 80 slike møter.
- I denne perioden ble det publisert 68 nyhetsartikler om skrantesyke på Hjorteviltportalen.
- Den sentrale nettsiden med informasjon om skrantesyke er: [www.hjortevilt.no/cwd](http://www.hjortevilt.no/cwd) - som samler informasjon om skrantesyke tematisk, og lenker videre til de respektive aktørenes nettsider. I tillegg publiseres nyhetsartikler om skrantesyke som produseres av, eller

i samarbeid med, de ulike aktørene. Informasjon blir også spredd via sosiale medie-kanaler og nyhetsbrev.

- <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/chronic-wasting-disease> - gir fakta om sykdommen, status for nasjonal kartlegging av skrantesjuka og forskning.
- [www.nina.no/cwd](http://www.nina.no/cwd) - gir informasjon om kartleggingsprogrammet, innsamling og registrering av prøver. Denne informasjonen er flyttet til [www.hjortevilt.no](http://www.hjortevilt.no) i 2018.



Figur 3.1. For å lette informasjonsflyten for publikum ble all offentlig informasjon om skrantesjuka samlet og gjort tilgjengelig på Hjorteviltportalen (<http://www.hjortevilt.no/skrantesjuka/>) fra og med 29.06.2017. Grafen viser besøkstall i perioden 22.5.2017 – 28.5.2018, fra Google Analytics.



Jørn Våge (CWD-koordinator ved Veterinærinstituttet) på et av mange foredrag om sykdommen.  
Foto: Jo Straube

### 3.1 Animasjonsfilmer

Det er laget to korte animasjonsfilmer om skrantesjuka. Filmene er produsert av Klipp og Lim etter initiativ fra NINA. Filmene henvender seg til et generelt publikum og ligger tilgjengelig på nett. Den ene filmen forklarer prionsykdommer og skrantesjuka, den andre fokuserer på hjortevilt og smitteveger for skrantesjuka (<https://www.youtube.com/watch?v=i74JgkhJ2W8>). Produksjonen av filmene ble finansiert av NINA og Norsk villreinsenter. Filmene har vært vist ca. 48 000 ganger og er mye delt på sosiale medier. Filmene ble også brukt i NRK sin dokumentarfilm om skrantesjuka. Denne dokumentaren intervjuet fagfolk både fra NINA og Veterinærinstituttet om arbeidet med saneringen av villreinbestanden i Nordfjella.



*Illustrasjon: Scene fra filmen om skrantesjuka*

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Antall hjortevilt testet for skrantesjuka

Totalt er det undersøkt 35 811 hjortedyr for skrantesjuka i 2016 og 2017 (10 152 i 2016 og 25 659 i 2017). Ville hjortedyr utgjorde ca. 62,8 % av de undersøkte dyrene, mens tamrein (semi-domestisert) utgjorde 35,4 %. De resterende var dyr i oppdrett, dyrehager o.l. Fordeling av undersøkte dyr på art, opprinnelse og produksjonsform er gitt i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Antall hjortedyr undersøkt for skrantesjuka i 2016 og 2017 fordelt på dyreart, opprinnelse og produksjonsform. – angir at ingen dyr ble undersøkt i den kategorien.

Dyreart	Opprinnelse	Ville dyr		Oppdrett og tamrein		Ukjent produksjon		Sum		Totalt
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
Elg	Jaktet	3887	4366	-	-	-	-	3887	4366	8253
	Syke, selvdøde	514	827	-	3	-	-	514	830	1344
	Uspesifisert	2	272	-	-	-	-	2	272	274
	<b>Sum</b>	<b>4403</b>	<b>5465</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4403</b>	<b>5468</b>	<b>9871</b>
Hjort	Jaktet/slaktet	2220	2839	113	415	-	-	2333	3254	5587
	Syke, selvdøde	233	539	16	29	-	-	249	568	817
	Uspesifisert	-	260	-	-	-	-	-	260	260
	<b>Sum</b>	<b>2453</b>	<b>3638</b>	<b>129</b>	<b>444</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2582</b>	<b>4082</b>	<b>6664</b>
Rein	Jaktet/slaktet	514	2728	1683	10531	-	-	2197	13259	15456
	Syke, selvdøde	328	145	56	405	-	-	384	550	934
	Uspesifisert	-	48	-	1	-	-	-	49	49
	<b>Sum</b>	<b>842</b>	<b>2921</b>	<b>1739</b>	<b>10937</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2581</b>	<b>13858</b>	<b>16439</b>
Rådyr	Jaktet	38	559	-	-	-	-	38	559	597
	Syke, selvdøde	446	1337	-	-	-	-	446	1337	1783
	Uspesifisert	-	63	-	-	-	-	-	63	63
	<b>Sum</b>	<b>484</b>	<b>1959</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>484</b>	<b>1959</b>	<b>2443</b>
Dåhjort	Slaktet	-	-	14	20	-	-	14	20	34
	Syke, selvdøde	-	-	1	-	-	-	1	-	1
	Uspesifisert	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Sum</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>35</b>
Ukjent	Jaktet/slaktet	71	71	-	2	-	-	71	73	144
	Syke, selvdøde	15	106	-	2	-	-	15	108	123
	Uspesifisert	-	90	-	-	1	1	1	91	92
	<b>Sum</b>	<b>86</b>	<b>267</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>87</b>	<b>272</b>	<b>359</b>
<b>Totalt</b>		<b>8268</b>	<b>14250</b>	<b>1883</b>	<b>11408</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10152</b>	<b>25659</b>	<b>35811</b>

I 2016 kom 15 % av prøvene fra elg og 11 % av prøvene fra vill hjort fra innsamlingsområdene nær funnene av skrantesjuka – Nordfjella- og Selburegionen. En stor andel av de resterende prøvene for elg (32 %) og hjort (56 %) kom fra bestandsovervåkingsskommunene hvor det også var organisert prøvetaking (tabell 4.2).

I 2017 var andelen prøver av elg og vill hjort fra Nordfjella- Selbu-, Lierne, og Gjemnes-regionen økt til henholdsvis 61 % og 68 %. Dette var delvis på grunn av økt tilrettelegging for prøver fra elg i kommunene på østsida av Nordfjella, og fordi det i motsetning til i 2016, i områder utenfor de nasjonale kartleggingsområdene, ikke ble tilrettelagt for annet enn prøvetaking av dyr som ble levert på viltbehandlingsanlegg, eller frivillig prøvetaking av felte dyr (tabell 4.2).

*Tabell 4.2. Antall ville hjortedyr prøvetatt for skrantesjuka fordelt på innsamlingsområde. Innsamlingsområdene er villreinområder for rein og regioner for elg, hjort og rådyr. Lierne-regionen og Gjemnes-regionen ble først opprettet i 2017.*

<b>Region</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Nordfjellaregionen (elg, hjort, rådyr)	235	2602
Nordfjella (kun villrein)	356	1245
Hardangervidda	319	936
Lærdal - Årdal	1	4
Vest-Jotunheimen	1	0
Selburegionen	720	2531
Forollhogna	108	238
Lierneregionen		662
Gjemnesregionen		808
Bestandsovervåkingskommuner i 2016	2860	
Andre områder	3527	5039
Ukjent	141	185
<b>Totalt</b>	<b>8268</b>	<b>14250</b>

Det ble samlet inn mer enn 2 250 prøver av elg og vill hjort på viltbehandlingsanleggene. For rådyr domineres materialet av fallvilt, dvs. sjuke, skadde og trafikkdrepte dyr, med 92 % og 68 % i henholdsvis 2016 og 2017.

Prøver fra villrein ble undersøkt fra 21 av 23 villreinområder og 85 % av prøvene stammet fra områdene med organisert innsamling (Nordfjella Hardangervidda og Forollhogna). I de andre områdene er det kun undersøkt et mindre antall dyr.

Prøver fra tamrein ble undersøkt fra 65 av totalt 83 reinbeitedistrikt. Prøver av oppdrettshjort og ville hjortedyr i dyreparker stammet fra 48 av litt over 100 forskjellige oppdrett og 4 forskjellige dyreparker.

Kart med oversikt over antall prøver av rein fordelt på villreinområde, reinbeitedistrikt eller tamreinområde, samt antall prøver av elg, hjort og rådyr på kommunenivå, er vist i vedlegg 7.1.



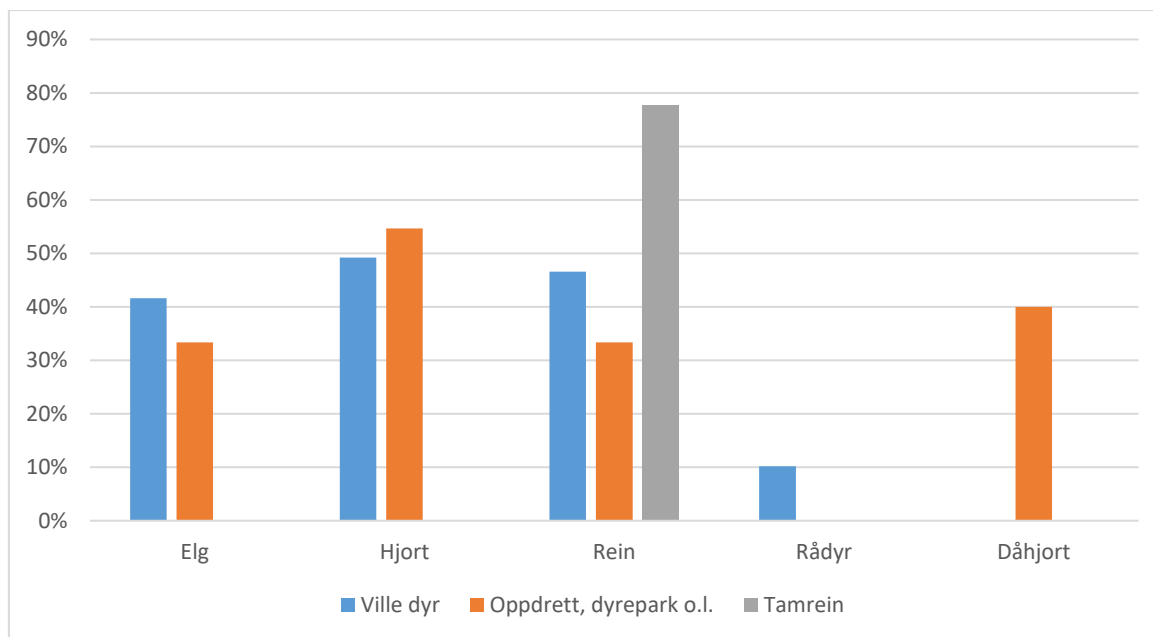
## 4.2 Analyser av lymfeknuter

I første fase av villreinjakten i Nordfjella sone 1 i 2016 ble det kun benyttet EU-godkjent påvisningsmetode for skrantesyke, altså testing av hjerneprøver. Av faglige grunner var det ønskelig også å analysere lymfeknuter, da det er kjent at klassisk skrantesyke kan vise seg i disse på et tidlig stadium. Lymfeknutep prøven skulle være fra svelglymfeknutene (*lymphonodi retropharyngei mediales*), men i de få tilfellene disse ikke ble funnet ble den i noen tilfeller erstattet av den mandibulære lymfeknuten (*Inn. mandibulares*) eller tonsillen (i prioritert rekkefølge). I noen få tilfeller kunne ingen av disse påvises, og det ble da ikke sendt inn lymfeknuter.

Veterinærinstituttet startet derfor å analysere både hjerne og lymfeknute i en samlet prøve der dette var mulig, fra og med 15. september 2016. Da var det allerede gjennomført rundt 225 analyser av villrein med standardmetode på hjerne. NINA hadde imidlertid sendt inn lymfeknuter også fra helt tidlig del av villreinjakta, og Veterinærinstituttet hadde sikret seg og oppbevart disse. Analysene av lymfeknutene fra villreinjakta i 2016 ble gjennomført i april 2018. I 2016 og 2017 sendte også NINA inn lymfeknuter i tillegg til hjerneprøve fra hodene av hjortevilt som ble samlet inn i Selburegionen.

I 2018 ble det gjennomført analyser på lymfeknuter fra reinsdyr som ble drept av lyn på Hardangervidda i 2016. Disse analysene gav samme resultat som for hjernevev fra de samme dyrene, ingen påvist skrantesyke.

I 2017 ble det undersøkt prøver fra hjernen og lymfeknuter fra 56,4 % av de undersøkte dyrene. For de resterende dyrene var det bare levert hjerneprøver. Den største andelen dyr undersøkt med lymfeknuter var rein. Prosentvis artsfordeling av prøvemateriale er gitt i figur 4.1.



Figur 4.1. Andel dyr der både den forlengede marg (hjerneprøve) og lymfeknuter ble undersøkt for skrantesyke i 2017. Andelen er oppgitt per art og produksjonsform.



*Julie Wittek, Britta Hinderlich, Linh Tran, Clarita Larsen og de andre ingeniørene på prionlaboratoriet på Veterinærinstituttet har til tider hatt en svært hektisk hverdag for å kunne analysere de mange tusen CWD prøvene som har kommet inn. Prøvene med hjernevev og lymfeknuter må gjennomgå en prosess i flere trinn før analysene kan starte. Vevsprøvene blir kjørt i en «riste-maskin» som lager en «suppe» av prøvene før ingeniørene går videre med analyser. Foto: Agnete Brun*

### **4.3 To typer skrantesjue - klassisk og atypisk**

Den omfattende kartleggingen i 2016 og 2017 har avdekket skrantesjue hos villrein, elg og hjort. Karakteristika ved funnene gjør det sannsynlig at det finnes minst to typer; klassisk og atypisk skrantesjue.

Skrantesjue funnet hos villrein i Nordfjella har med de vanlige diagnostikkmetodene ikke vært mulig å skille fra den smittsomme typen som over tiår har spredd seg i USA og Canada, med svært negative konsekvenser for hjortedyrbestandene (DeVivo mfl. 2017, Edmunds mfl. 2016). I denne rapporten omtales dette som klassisk skrantesjue. Senere resultater (2018) fra musemodeller (bioassays) viser imidlertid nyanser som skiller norske funn fra de nordamerikanske. Slike nyanser fremkommer også nå i de nordamerikanske funnene, og er forenelig med slike nyanser man ser i prionsykdommene hos våre husdyr og mennesker.

Tre elger og én hjort har også fått diagnosen skrantesjue. Disse tilfellene skiller seg fra det som er funnet hos hjortedyr i USA og hos rein i Nordfjella, og forskning pågår for å karakterisere disse typene, som i denne rapporten omtales som atypisk skrantesjue.

Western blot og immunhistokjemi-undersøkelse demonstrerer at strukturen til prioner hos villrein er ulike fra de hos elg og hjort, og at de fordeler seg på en annen måte i hjernen. Elgene og hjorten var gamle (13-16 år) og prioner ble påvist kun i hjernen, i motsetning til hos villreinen i Nordfjella og de fleste Nord-Amerikanske hjortedyr med skrantesjue, hvor prionene også er påvist i lymfeknuter.

Diagnostikk av de atypiske tilfellene krever undersøkelse av materiale fra hjerne. I Nord-Amerika undersøker flere stater kun lymfeknuter i overvåkingsprogrammet. Det gir en god undersøkelse med tanke på klassisk skrantesjue, men fanger antagelig ikke opp atypiske tilfeller.

Atypisk BSE (kugalskap) hos storfe har en forekomst på 1 per 3 millioner slaktede/selvdøde storfe. Atypisk skrapesjuka hos sau (Nor 98) finner man i Europa på 6-8 tilfeller per 10 000 slaktede/selvdøde sau. Både atypiske BSE og atypisk skrapesjuka forekommer oftest hos eldre dyr. Videre har man påvist feilfoldet prionprotein i hjerne og ryggmarg, men ikke i andre vev.

Atypisk skrapesjuka (Nor98) ble oppdaget ved Veterinærinstituttet i Norge (Benestad mfl. 2003), og atypisk BSE ble oppdaget i Italia og Frankrike da man satte i gang omfattende testing rundt i Europa. Der man så grundigere på de enkelte tilfellene, så man også forskjellene.

Klassisk prionsykdom rammer yngre individer, helt ned til ett år og vanligst 2 til 4 år for klassisk skrapesjuka hos sau, mens det for atypisk skrapesjuka hos sau oftest er 6 til 7 år. Tilsvarende er skrantesjuka-tilfellene hos villreinen i Nordfjella påvist hos dyr ned til to års alder, mens elg og hjort med skrantesjuka alle har vært 13 år eller eldre. Klassisk skrapesjuka og skrantesjuka smitter mellom dyr under naturlige forhold, gjennom spytt, urin, avføring mv. Erfaringer fra skrantesjuka i Nord-Amerika viser at klassisk skrantesjuka uten kontrolltiltak over tid vil spre seg (Uehlinger mfl. 2016, Wasserberg mfl. 2009). At smitte bygges opp i miljøet og etter lang tid kan smitte nye dyr er særlig kompliserende ved håndtering av skrantesjuka.

Sporadisk Creutzfeldt-Jakob sykdom (sporadisk CJD) er den vanligste prionsykdommen hos menneske. Sykdommen opptrer uten at man kan forklare årsaken og det er antatt at sykdommen kan oppstå spontant i hjernen. De siste 10 år er det diagnostisert 4-11 norske tilfeller i året ifølge Folkehelseinstituttet. Sporadisk CJD rammer eldre mennesker. Det er ikke kjent naturlig smitte mellom levende mennesker. Det er imidlertid vist at sykdommen kan overføres mellom mennesker ved transplantasjon av organer fra mennesker med sporadisk CJD og forurensede kirurgiske instrumenter. I tillegg finnes blant annet variant CJD, den humane formen av BSE.



*En syv år gammel og tilsynelatende frisk reinsbuk skutt under jakt fikk påvist skrantesjuka etter at prøver ble analysert av Veterinærinstituttet. Foto: Jan Vidar Akselberg*

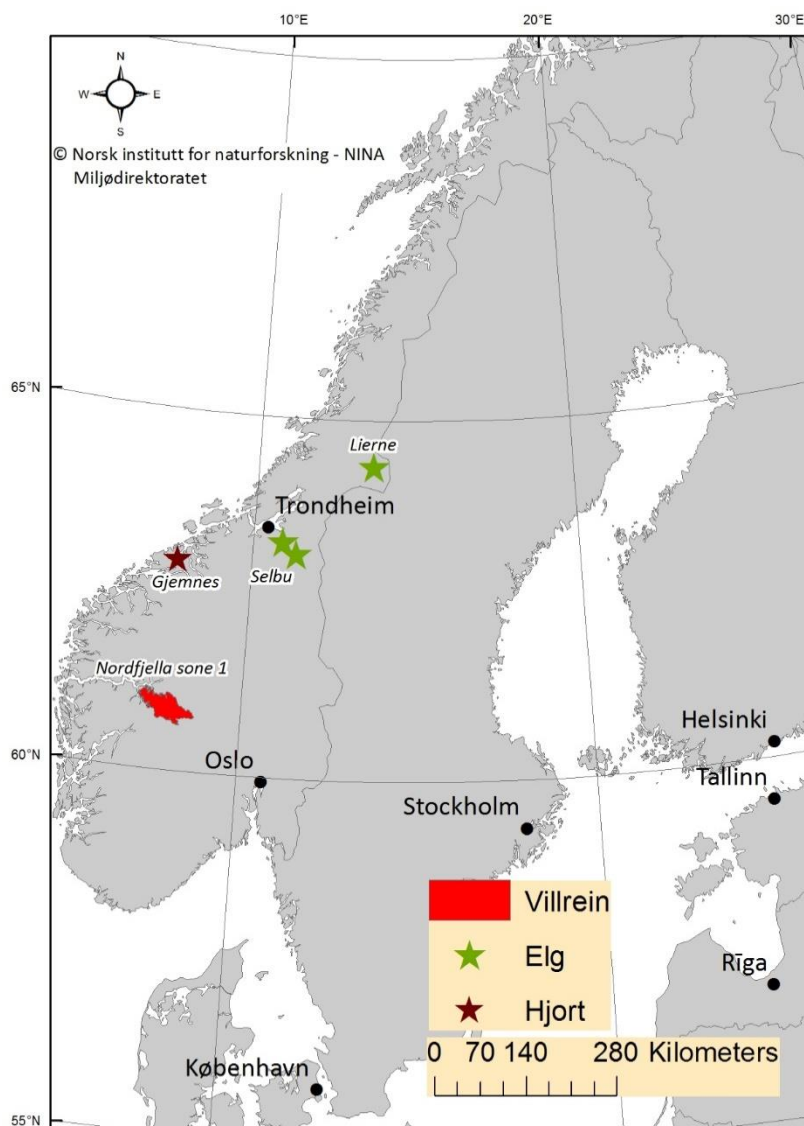


#### 4.4 Funn av klassisk og atypisk skrantesyke i 2016 og 2017

Hos dyr felt i 2016 og 2017 ble klassisk skrantesyke påvist hos 13 villrein fra sone 1 i Nordfjella villreinområde, mens atypisk skrantesyke ble påvist hos to elgkyr i Selbu i 2016, ei elgku i Lierne i 2017 og ei hjortekolle i Gjemnes i 2017 (Figur 4.2, tabell 4.3 og 4.4).

Hos åtte av 13 villrein ble det påvist skrantesyke både i lymfeknuter og materiale fra hjerne, mens det hos de resterende fem kun var positivt resultat i lymfeknuter (tabell 4.3). Aldersavlesing av tannsnitt fra villrein viser at de positive dyrene var mellom 2 og 8 år gamle.

Hos de tre elgene og den ene hjorten ble skrantesyke påvist på materiale fra hjernen. Fra to elger og hjorten ble det også undersøkt lymfeknuter, men det ble ikke funnet smittestoff i disse.



Figur 4.2. Steder med funn av klassisk skrantesyke hos villrein, og atypisk skrantesyke hos elg og hjort i Norge i 2016 og 2017.



*Tabell 4.3. Tilfeller av klassisk skrantesjuka på villrein i Nordfjella sone 1 i 2016 og 2017. Hos ett dyr felt i 2016 ble diagnosen først stilt i 2018 etter undersøkelse av materiale fra lymfeknuter.*

Prøvetatt dato	Kjønn	Dødsårsak	Alderskategori
15.03.2016	Simle	Observert syk/døende	Voksen
20.08.2016	Bukk	Jakt	Voksen
06.09.2016	Bukk	Jakt	Voksen
10.09.2016	Simle	Jakt	Voksen
28.03.2017	Bukk	Avlivet	Voksen
11.08.2017	Simle	Jakt	Voksen
12.08.2017	Bukk	Jakt	Voksen
05.10.2017	Bukk	Jakt	Voksen
07.11.2017	Bukk	Statlig felling	Voksen
20.11.2017	Bukk	Statlig felling	Voksen
29.11.2017	Bukk	Statlig felling	Voksen
16.12.2017	Simle	Statlig felling	Voksen
15.12.2017	Simle	Statlig felling	Voksen

*Tabell 4.4. Tilfeller av atypisk skrantesjuka i Norge i 2016 og 2017.*

Dato for død	Art/kjønn	Dødsårsak	Kommune	Alder
12.05.2016	Elgku	Avlivet	Selbu	13 år
27.05.2016	Elgku	Funnet død	Selbu	14 år
06.10.2017	Elgku	Jakt	Lierne	13 år
23.10.2017	Hjortekolle	Jakt	Gjemnes	16 år

## 4.5 Modellering av forekomst av klassisk skrantesjuka på villrein

Det har vært et mål å utvikle en metode for å beregne (1) andel individer med smitte i bestanden i Nordfjella sone 1 og (2) sannsynlighet for å ha oppdaget skrantesjuka-smitte i tilgrensende bestander som Nordfjella sone 2 og på Hardangervidda utfra det tilgjengelige prøvematerialet. Modellen utnytter både lymfeknute- og hjerneprøver, beregner hvordan sannsynligheten for å påvise smitte i et individ endres gjennom sykdomsforløpet og av kvaliteten på innsendte prøver. Modellen bygger på hvordan infeksjonsdynamikken til skrantesjuka påvirker sannsynlighet for smitteoppdagelse, og kan derfor beregne både observert og faktisk andel smittede individer i en bestand (Viljugrein mfl. 2018). Tallene i denne rapporten er foreløpige, siden modellen fortsatt er under utvikling.

### 4.5.1 Nåværende kunnskap om infeksjonsforløpet av skrantesjuka i et individ

Et kjennetegn for skrantesjuka er den lange perioden fra smitte til det utvikles symptomer på sykdom (inkubasjonstiden) (Davenport et al. 2017). Infeksjonsforløpet ved skrantesjuka er kartlagt hos Nord-Amerikanske arter som mulhjort (*Odocoileus hemionus*), hvithalehjort (*Odocoileus virginianus*) og wapitihjort (*Cervus canadensis*). Inkubasjonstiden, dvs. tiden fra dyret blir smittet

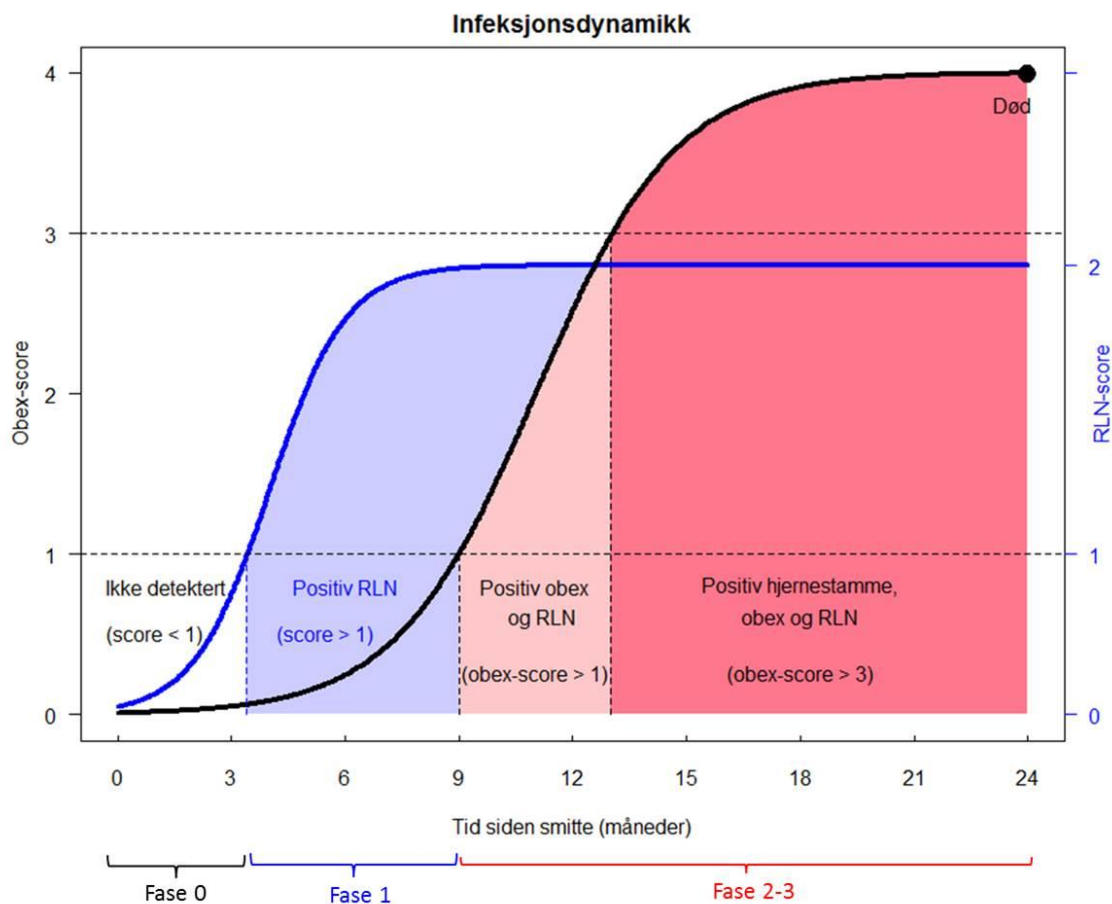
til det viser tegn på skrantesyke, varierer, blant annet etter hvilken genotype det infiserte dyret har. Typisk ligger inkubasjonstiden på to til fire år. Når dyret først er sykt, dør det i regelen innen fire måneder. Enkelte dyr, med uvanlige genotyper, kan ha betydelig lengre inkubasjonstid og overleve lenger (Haley & Hoover 2015, Williams 2005). Prioner som forårsaker skrantesyke kommer oftest inn i dyret gjennom inntak via munnen og nesen. Prionene blir blant annet fraktet rundt i kroppen via lymfesystemet, og det tar ofte rundt et år før hjernevevet påvirkes (Davenport mfl. 2017, Hoover mfl. 2017). Svelglymfeknuter er det foretrukne vevet som muliggjør tidlig oppdagelse ved testing, men det kan være vanskelig å identifisere svelglymfeknuter uten trening. Prøver inkluderer derfor enten hjernevev alene eller både hjernevev og lymfeknuter. På grunn av langsom sykdomsutvikling er det sjeldent å påvise prioner hos kalver. Forekomsten er også lavere hos åringer enn hos voksne (Samuel & Storm 2016), særlig ved testing av hjernevev. Med dagens benyttede diagnostiske tester kan man ikke oppdage smitte i tidlig fase av sykdomsforløpet, fram til ca. 3 måneder etter smitte (fase 0). Deretter kan man oppdage smitte med økende grad av sannsynlighet i lymfeknuter (fase 1), før man etter ca. 9 måneder kan oppdage smitte i hjernevev. For hjernevev, kan man først oppdage smitten i obex-området av den forlengede marg (medulla oblongata), før man i seinere fase kan oppdage smitte i større deler av hjerne-stammen (fase 2-3) (Figur 4.3).

#### 4.5.2 Dynamikk i smitte- og sykdomsutvikling (infeksjonsdynamikk)

Viljugrein-modellen (Viljugrein mfl. 2018) beregner sannsynligheten for å påvise skrantesyke med en kombinasjon av prøver som påvirker oppdagbarheten i tidlige (svelglymfeknuter, RLN), midtre (obex) og sene (hjernestamme) faser av sykdomsutviklingen (figur 4.3). Hovedtidslinjen i figur 4.3 er tegnet for en forventet toårig progresjon fra smitte til død. I modelleringen antar vi at en smittet villrein har like stor sannsynlighet for å være hvor som helst i infeksjonsforløpet.



*Jaktoppsyn. Håkon Øydvin, Aurland fjellstyre, under villreinjakta i september 2016. Foto: Kari Bjørneraas.*

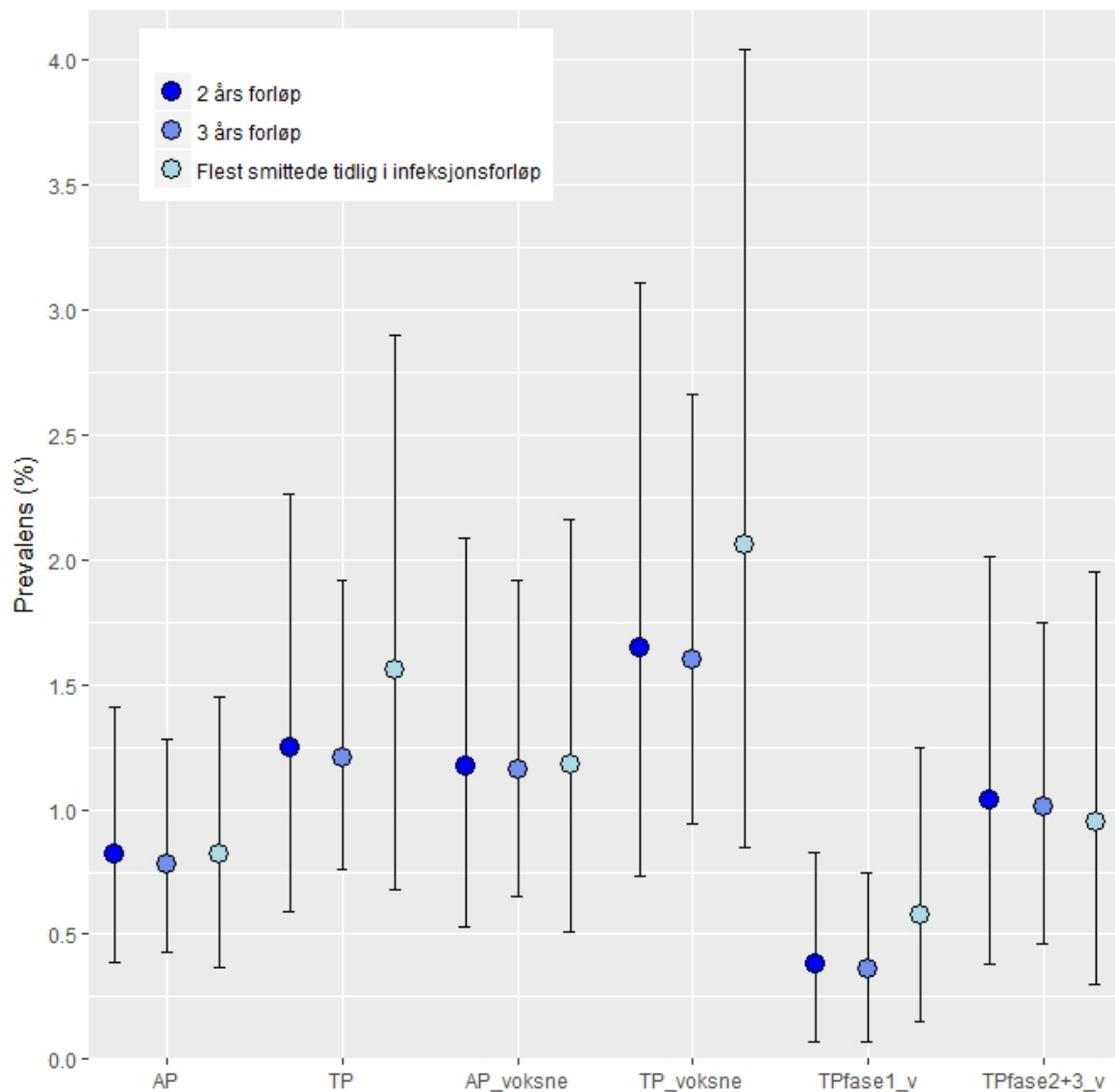


Figur 4.3. Sammenhengen mellom antatt progresjon av skrantesjue og sannsynligheten for å påvise prioner i lymfeknuter (RLN), obex og hjernestammen. Varigheten av et sykdomsforløp fra smitte til død er satt til 2 år.

#### 4.5.3 Observert og faktisk andel smittede reinsdyr i Nordfjella sone 1

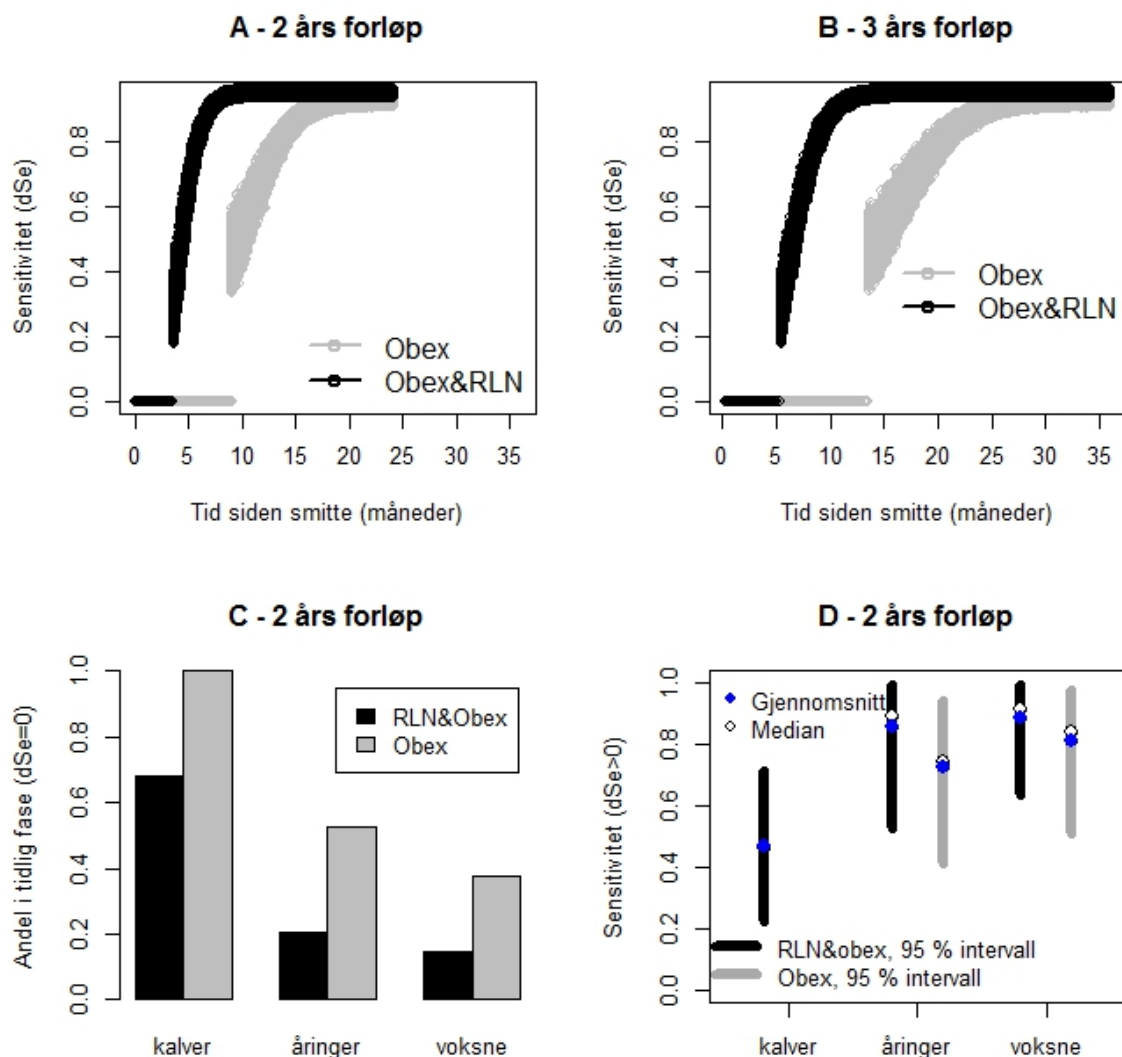
Modellen ble brukt til å beregne andelen smittede villrein i Nordfjella basert på prøver fram til og med ordinær jakt 2017. Demografisk sammensetning og bestandsstørrelse ble estimert med en bestandsmodell (Nilsen & Strand 2018) som binder sammen data fra (1) minimumstelling fra fly om vinteren, (2) kalvetelling fra fly om sommeren (kalver per simler og ungdyr), (3) avskytningsdata fordelt på alder og kjønn, og (4) strukturtellinger etter jakt som gir data på alders- og kjønns-sammensetning i bestanden. Bestandsmodellen beregner antallet reinsdyr med kjønns- og aldersstruktur der usikkerhet og det er justert for antatt dødelighet.

Modellen beregner observert (tilsynelatende) andel smittede med skrantesjue til 1,2 % blant voksne reinsdyr i Nordfjella sone 1 før jakt 2017, mens den faktiske andelen er beregnet til 1,6 % (figur 4.4). Dette betyr at man bare forventer å påvise 75 % av faktisk antall smittede dyr selv blant voksne individer med dagens testregime (figur 4.5). Dyr som ikke oppdages er da hovedsakelig dyr i en tidlig fase med lave nivåer av prioner.



Figur 4.4. Den beregnede observerte (tilsynelatende, AP) og faktiske (TP) andelen skrantesjuka-smittede reinsdyr i Nordfjella sone 1 før jakt i 2017 (gjennomsnitt og 95 % sikkerhetsintervaller). AP og TP er gitt for hele bestanden, for voksne alene, og for voksne i ulike faser av sykdomsforløpet fra smitte til død under tre ulike antagelser (2 års forløp, 3 års forløp, scenario der smittede individer har større sannsynlighet for å være i tidlig fase av infeksjonsforløpet).





Figur 4.5. Beregnet sjans for å påvise skrantesjuka i et smittet individ (diagnostisk sensitivitet, dSe) fra tidspunkt for smitte til død på **A)** 2 år og **B)** 3 år i ulike vev; svelgklymfeknuter (RLN) og/eller hjernevev (obex). Sjansen for å oppdage smitte (dSe) øker gjennom sykdomsforløpet. **C)** Andelen smittede kalver, åringer og voksne i tidlige faser som ikke kan påvises å være smittet ( $dSe=0$ ), er avhengig av vevstype inkludert i testen. **D)** Testsensitiviteten til smittede kalver, åringer og voksne i oppdagbar fase ( $dSe>0$ ) med testing av både lymfeknuter og hjernevev relativt til bare hjernevev. Fordeling av sensitivitet ( $dSe>0$ ) er vist ved gjennomsnitt, median og 95 % konfidensintervall.

Generelt er skrantesjuka vanskelig å beregne i tidlig fase på grunn av en lang periode med lav andel smittede individer i bestanden (Geremia mfl. 2015, Heisey mfl. 2010). Modellberegningene har truffet bra da modellene hadde 17 smittede individer i stammen som det mest sannsynlige tallet før jaktstart med et usikkerhetsintervall fra 5 til 50 smittede individer (Mysterud mfl. 2017). Fasit for uttak fra jakt 2017 og SNO sitt uttak er på 14 smittede dyr.

Tabell 4.5 presenterer studier fra Nord-Amerika som rapporterer andelen individer med smitte kun påvist i svelgklymfeknuter samt data fra modellen (Viljugrein mfl. 2018). Også i prøver fra reinsdyra i Nordfjella er det dyr der smitte kun er påvist i svelgklymfeknuter. Dette viser viktigheten av det sterkere fokuset på testing av svelgklymfeknuter fra 2018.

*Tabell 4.5. En oversikt over studier av skrantesjuka som tester både svelgklymfeknuter (RLN) og hjernevev (obex). + = CWD positiv; - = CWD negativ*

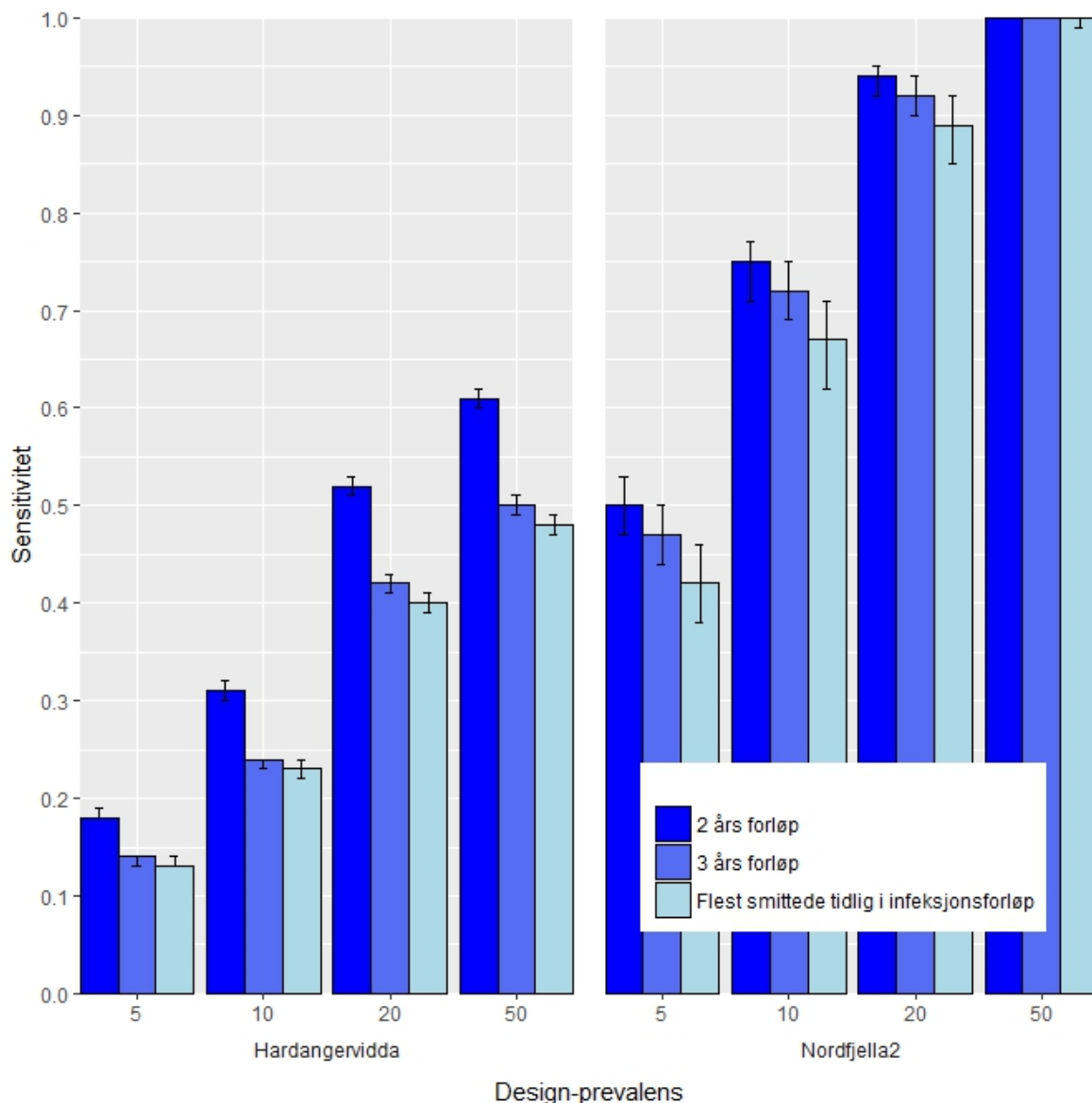
Art	Forvaltning	Sum CWD +	RLN- Obex +	%			Referanse
				RLN+ Obex -	(RLN+ Obex -)	RLN+ Obex+	
				Fase 1	Fase 1	Fase 2-3	
Empiriske studier							
Mulhjort (n= 1079)	Vill	71	1	8	11 %	62	(Miller & Williams 2002) (Hibler mfl. 2003)
		45	0	10	22 %	35	
Hvithale- hjort	Oppdrett	284	0	81	29 %	203	(Haley mfl. 2016)
	Oppdrett	56	1	7	13 %	48	
(n= 210)	Vill	11	0	1	9 %	10	(Keane mfl. 2008)
(n = 4430)	Vill	269	0	55	20 %	214	(Keane et al. 2009)
Wapitihjort (n=10269)	Oppdrett	226	28	43	19 %	155	(Keane mfl. 2008)
		15	0	1	7 %	14	(Spraker mfl. 2004) (Hibler mfl. 2003)
Hjort	Oppdrett	1				-	1 (Schwabenlander mfl. 2013)
Vår modell	Sykdoms- forløp	Alders- klasse					
Modell- beregning	2 år	voksen				27 %	(Viljugrein mfl. 2018)
		åring				41 %	
Modell- beregning	3 år	voksen				27 %	(Viljugrein mfl. 2018)
		åring				54 %	
Modell- beregning	Synkende andel	voksen				38 %	(Viljugrein mfl. 2018)
		åring				55 %	

#### 4.5.4 Sannsynlighet for å oppdage smitte i sone 2 og på Hardangervidda

Modellen vil også bli brukt og videreutviklet til å beregne sannsynlighet for smitteoppdagelse i andre bestander. Et særlig fokus er på nærliggende bestander i Nordfjella sone 2 og på Hardangervidda. Smitte av skrantesjuka antas å utvikle seg omtrent like raskt i små og store bestander (Jennelle mfl. 2014). Dette betyr at det tar lenger tid å nå en andel på 1 % smitte i en stor bestand som Hardangervidda (8-10000 dyr) enn i en liten bestand som i Nordfjella sone 2 (ca. 450 dyr).

Man kan aldri bli 100 % sikker på friskmelding av en bestand, fordi ingen tester gir en slik sikkerhet. Derfor er den såkalte designprevalensen sentral. Den angir hvor høy smitteandel i en bestand man er ute etter å oppdage. I figur 4.6 vises hva som er sannsynligheten for å ha oppdaget ulike nivåer av smitte i bestandene i Nordfjella sone 2 og på Hardangervidda. Utfra testing i 2016-17 er det klart at det er langt igjen før man eventuelt kan friskmelde disse bestandene. Hvis det antas at utgangsbestanden for en epidemi har høyest andel smittede individer, nærmer vi oss

imidlertid sannsynlighetsovervekt for at smitten har oppstått (eller blitt introdusert) i Nordfjella sone 1.



Figur 4.6. Sannsynlighet for å oppdage smitte med eksisterende data (tabell 4.5) om vi antar 5, 10, 20 eller 50 smittede individer i en liten bestand (Nordfjella sone 2 med ca. 500 reinsdyr) eller en stor bestand (Hardangervidda med ca. 10000 reinsdyr).

#### 4.5.5 Videreutvikling av modellen

Det er flere forutsetninger som må være oppfylt for at tallene beregner andelen smittede dyr eller sannsynligheten for å ha oppdaget smitte korrekt. Disse kildene til usikkerhet vil ikke fanges opp i de statistiske konfidensintervallene. Her diskuteres kort forhold som ikke er bygd inn i modellen per i dag. Modellen må utvikles videre for å bygge inn en del sentrale forhold som vil påvirke tiden det tar til eventuell friskmelding i Nordfjella sone 2 og på Hardangervidda. Tallene i figur 4.6 er derfor kun for å vise prinsippet.

*Demografisk mønster av smitte.* I USA er det observert 2-3 ganger så høy andel smittede hannedyr som hunndyr i bestander av mulhjort og hvithalehjort (Samuel & Storm 2016). Det er påvist

6 positive simler og 13 positive bukker i Nordfjella, et mønster konsistent med hva som er observert hos andre arter i USA. Dette er foreløpig ikke bygget inn i modellen, men vil bli gjort for å få sikrere vurdering av sannsynlighet for å oppdage smitte.

**Smittevekst.** Det er mangelfull kunnskap om økningen i smitte i reinbestanden fra år til år. Generell kunnskap om skrantesjue tilsier lav årlig vekst. Smittetallet angir hvor mange nye smittede individer vi får fra hvert smittet individ i løpet av sykdomsforløpet. Smittetallet for mulhjort i farm lå på  $>1,3$  (Miller et al. 2006), mens et annet studium fant et smittetall på 2,2-4,5 for mulhjort i Alberta (Potapov mfl. 2015). Det er ikke helt opplagt hvordan smittevekst vil innvirke på friskmelding. Med smittevekst forventer vi større andel av smittede individer i tidligere faser (noe lignende scenariet i modellen, med synkende andel i infeksjonstidsmitte-fordeling) noe som gir lavere test-sensitivitet. Å ta hensyn til smittevekst i designprevalensen vil derimot gi noe raskere friskmelding enn om dette ikke er tatt med.

**Fare for resmitte.** Faren for smitte underveis i et testløp, i tilgrensede bestander, må antas større fram til stammen i Nordfjella sone 1 ble tatt ut (2016-17) enn etterpå. Fra 2018 kan faren antas mindre, selv om dyr kan gå inn i sone 1 og bli smittet av prioner fra miljøet. Sjanse for smitte påvirker i stor grad beregninger av hvor mange dyr som må testes før eventuell friskmelding. Å bygge inn dette vil derfor gi noe seinere friskmelding, men anses som viktig. Vi vet heller ikke hvor mye miljøsmitte det er i Nordfjella sone 1.

**Mottagelighet knyttet til variasjon i prionproteingenet, PRNP.** Beregningene har som forutsetning at alle rein er like mottagelige. Det er påvist 8 ulike mutasjoner hos villrein og caribou (Efsa Panel on Biological Hazards mfl. 2017). Det er foreløpig ukjent om alle variantene er like mottagelige for skrantesjue. Variasjon i PRNP hos mulhjort og wapitihjort i USA påvirker sjansen for å finne smitte i et individ i tillegg til inkubasjonstid. Det er flere ulike mutasjoner i PRNP hos villreinen i Nordfjella sone 1 og ellers i Norge (Våge, Røed, Tranulis mfl. Ikke publiserte data). Det er imidlertid for få individer (19 positive villrein) til at slike data nå kan bygges inn i modellen.

#### 4.5.6 Konklusjon

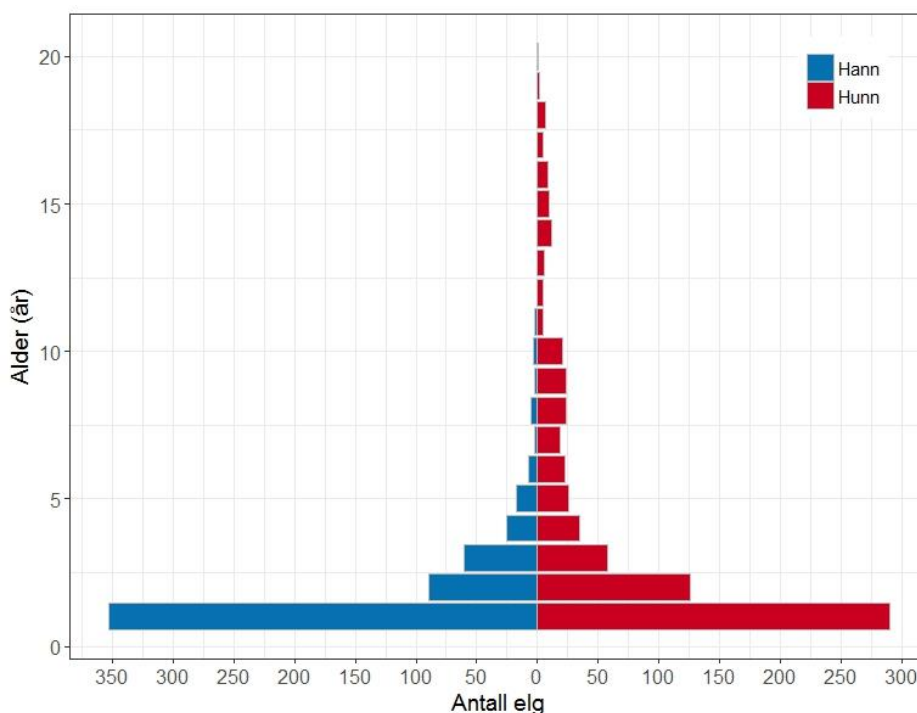
Beregning av smitteandel i Nordfjella sone 1 har vært et av flere viktige underlag i beslutningsprosessen fram mot et uttak av stammen. Det har vært viktig for å skape en forståelse av at man ikke forventet å finne veldig mange smittede individer. I tiden framover vil videreutvikling av modellen være viktig i forbindelse med friskmelding av bestander.

### 4.6 Atypisk skrantesjue og aldersfordeling hos elg og hjort

De tre elgene og den ene hjorten som så langt er registrert med atypisk skrantesjue antyder at denne typen primært rammer eldre individer (tabell 4.4). Det er da grunn til å anta at forekomsten i dagens viltlevende hjorteviltbestander er lav, og at sjansen for å oppdage atypisk skrantesjue vil avhenge av alderen på dyrene som testes. En stor del av elgene og hjortene som testes blir felt under jakt, og det er derfor av betydning å vite noe om den forventede sammensetningen av alderen på dyra i et slikt et prøvematerialet.

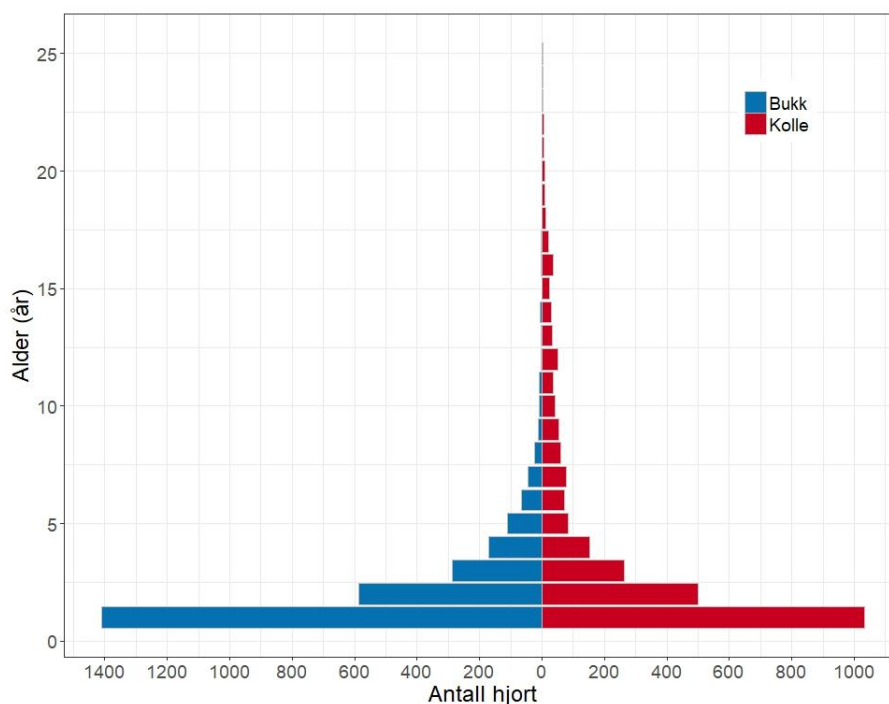
NINA har, som en del av oppdraget med kartleggingen i 2016 og 2017, aldersbestemt en stor del av elgene det er tatt prøver fra i Selburegionen. I dette materialet var den eldste oxen 11 år og kun 0,9 % (5 av 556) var 10 år eller eldre. Blant de aldersbestemte skutte elgkyrne var den eldste 20 år, og 8,1 % (57 av 708) var 12 år eller eldre (figur 4.7). Det er altså en relativt liten andel av dyrene som var like gammel, eller eldre enn de 13 og 14 år gamle elgkyrne med atypisk skrantesjue.





Figur 4.7. Fordelingen av aldersbestemte elg 1 år og eldre skutt i kartleggingsområdet i Selbu-regionen i 2016 og 2017.

En sammenstilling av datamaterialet fra syv overvåkingkommuner for hjort (Kvinnherad, Flora, Gloppen, Hemne, Snillfjord, Orkdal og Meldal) for perioden 2000-2017 viser noe tilsvarende for hjort (figur 4.8). Blant felte hjort som var to år og eldre var bare 2 % av bukkene og 17 % av kollene 10 år eller eldre. Hjortekolla med atypisk skrantesjuka var 16 år (tabell 4.4).



Figur 4.8. Aldersfordeling av aldersbestemte hjort 1 år og eldre skutt i sju overvåkingkommuner (Kvinnherad, Flora, Gloppen, Hemne, Snillfjord, Orkdal og Meldal) i 2016 og 2017.

Dersom atypisk skrantesjuka utelukkende rammer eldre individer, betyr dette at det vil kreve betydelig innsamlingsinnsats over tid for å finne den faktiske forekomsten. Det relativt store antallet yngre individer av elg og hjort som testes er imidlertid viktig også for å avdekke en eventuell forekomst av klassisk skrantesjuka. Det anbefales derfor fortsatt å teste en stor andel av voksne elg og hjort som blir skutt eller dør av andre årsaker.

Når det gjelder fordelingen av aldersklasser i jaktuttaket og jaktuttakets representativitet i forhold til den levende bestanden, så er situasjonen for elg og hjort ganske lik. En svært høy andel av alle elg og hjort som fødes vil på et tidspunkt bli felt under jakt. Jakta har derfor potensielt en sterk påvirkning på bestandenes kjønns- og aldersstruktur. De rådende forvaltningsprinsippene har i stor grad vært å fremme bestander som produserer mye kalv, som igjen gir mange dyr å jakte på. Dette innbefatter en viss jaktseleksjon hvor enkelte kjønns- og alderskategorier høstes mer eller mindre enn andelen de utgjør av den levende bestanden. Å vite noe om jaktseleksjon kan ha betydning for hvordan prøveinnsamlingen skal planlegges i framtiden, og hvordan forekomsten av skrantesjuka beregnes. Det er derfor inkludert et vedlegg som kort beskriver hovedtrekkene for jaktseleksjon for elg, og avslutningsvis sammenligner dette med mønsteret for hjort. Dette er basert på data fra bestandsovervåkingsprogrammet (vedlegg 3).

## 5 Erfaringer og veien videre

Denne rapporten oppsummerer arbeidet som er gjort i 2016 og 2017 for å kartlegge forekomsten av skrantesjuka etter at sykdommen ble påvist hos villrein og elg i april og mai 2016. Veterinærinstituttet og NINA har samarbeidet om å utføre det praktiske arbeidet med kartleggingen på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet. På lokalt og regionalt nivå har det i tillegg vært gjennomført en stor innsats fra jegere, personer i kommunene, villreinnemdene, villreinutvalgene, SNO, Mattilsynets lokalkontorer, lokale fjellstyrer, slakteriansatte, og lokalt personell innleid av NINA i forbindelse med prøvetakingen i enkelte områder.

I løpet av 2016 og 2017 er det samlet mye erfaring, og det er lagt et godt grunnlag for videre overvåking, kartlegging og kunnskapsoppbygging. I årene som kommer er det viktig at arbeidet fortsetter slik at kunnskapen om skrantesjuka hos hjortedyr i Norge øker, og slik at forskjellene mellom klassisk og atypisk skrantesjuka blir bedre forstått. Erfaringene fra analysene av hjerneprøver og lymfeknuter fra villrein i Nordfjella understreker viktigheten av å inkludere lymfeknuter i den videre kartleggingen av klassisk skrantesjuka, og alle jegere og andre prøvetakere bør derfor om å sende inn både hjerneprøver og lymfeknuter i 2018. Tilsvarende er det for de ulike tamreindistrikt og hjorteoppdrett fortsatt behov for en god kartlegging av eventuell forekomst av skrantesjuka. Her vil slakteriene og viltbehandlingsanleggene spille en viktig rolle også i 2018.

I tiden mellom funnene av skrantesjuka på villrein og elg våren 2016 og starten av hjorteviltjakta i august/september (ulik jaktstart for artene) samme år, måtte det planlegges og forberedes en omfattende innsamling av data og vevsprøver fra jakt. På svært kort tid måtte det derfor gjøres tilpasninger i flere datasystemer, rutiner og merkelappsystem hos Miljødirektoratet, Veterinærinstituttet og NINA i løpet av 2016 og 2017. Det har medført flere utfordringer og i forkant av jakt-sesongen i 2018 har derfor Miljødirektoratet laget en helt ny versjon av merkelappen. I tillegg er det gjort flere tilpasninger i settogskutt.no, innholdet i jegerpakken er utbedret, og Veterinærinstituttet har utviklet en interaktiv skrantesjukestatistikk.

Den nye versjonen av merkelappen og endringene i settogskutt.no vil forhåpentligvis løse en del problemer med innsamlingsrutiner og dataregistrering. Målet i 2018 er at jegerne skal fylle ut den nye merkelappen for alle felte dyr som prøvetas, for deretter å registrere all informasjon fra merkelappen i settogskutt.no, og å sende inn prøver og kjeve merket med strekkodenummer fra merkelappen. Det samme gjelder for fallvilt av villrein, elg, hjort og rådyr som prøvetas av kommunenes ettersøkspersonell, SNO og fjelloppsyn. For fallvilt av disse artene skal imidlertid data registreres i fallviltappen til Miljødirektoratet, eller direkte i Hjorteviltregisteret.

I 2018 er målet at omfanget av overvåkingen økes i forhold til 2016 og 2017. Totalt er målet å ta prøver fra omkring 30 000 hjortedyr. Dette vil gi mer kunnskap om geografisk utbredelse av sykdommen og de ulike typene skrantesjuka.

I 2016 og 2017 har NINA aldersbestemt de fleste av villreinene som er felt eller funnet døde i Nordfjella villreinområde. Resultatene av dette vil rapporteres på et senere tidspunkt når vi også har aldersbestemt dyrene som ble felt under den statlige fellingen. Dette er fordi det fortsatt gjenstår arbeid med aldersbestemmelse og kvalitetssikring av registrerte data fra de felte dyrene.

Flere forskningsprosjekter er satt i gang for å bidra til å øke kunnskapen om skrantesjuka i Norge, og hvordan sykdommen best kan håndteres. Noen foreløpige resultater er inkludert i rapporten. I disse forskningsprosjektene vil det også bli gjort analyser av møkkprøver som jegerne og fallviltpersonell har levert inn i forbindelse med kartleggingen av skrantesjuka. Veterinærinstituttet etablerer i 2018 metoder som med stor følsomhet påviser prioner. I den forbindelse pågår det et omfattende internasjonalt samarbeid med miljøer i Europa og Nord-Amerika. Målet er å finne ut hvor gode metodene er for å avdekke forekomsten av prioner ved bruk av avføringsprøver (møkk). Sammen med tilsvarende undersøkelser av andre miljøprøver (jord, urin o.l.), kan dette på sikt bidra til bedre overvåking av smitteforekomsten i dyr og miljø.

Norge er første europeiske nasjon der skrantesjuka er påvist, og det er fra tidligere mye kunnskap om prionsykdom hos dyr i Norge, særlig fra skrapesjuka hos småfe. Kunnskapen som bygges gjennom forskning og praktisk arbeid i håndtering av skrantesjuka gir verdifull kompetanse til å bidra i europeisk forvaltning av denne svært alvorlige helsetrusselen mot ville og tamme hjortedyr. I tillegg til dyrehelsen er reinnæring og jakt viktige elementer i norsk kultur, som også trues med introduksjon av skrantesjuka i faunaen.



## 6 Referanser

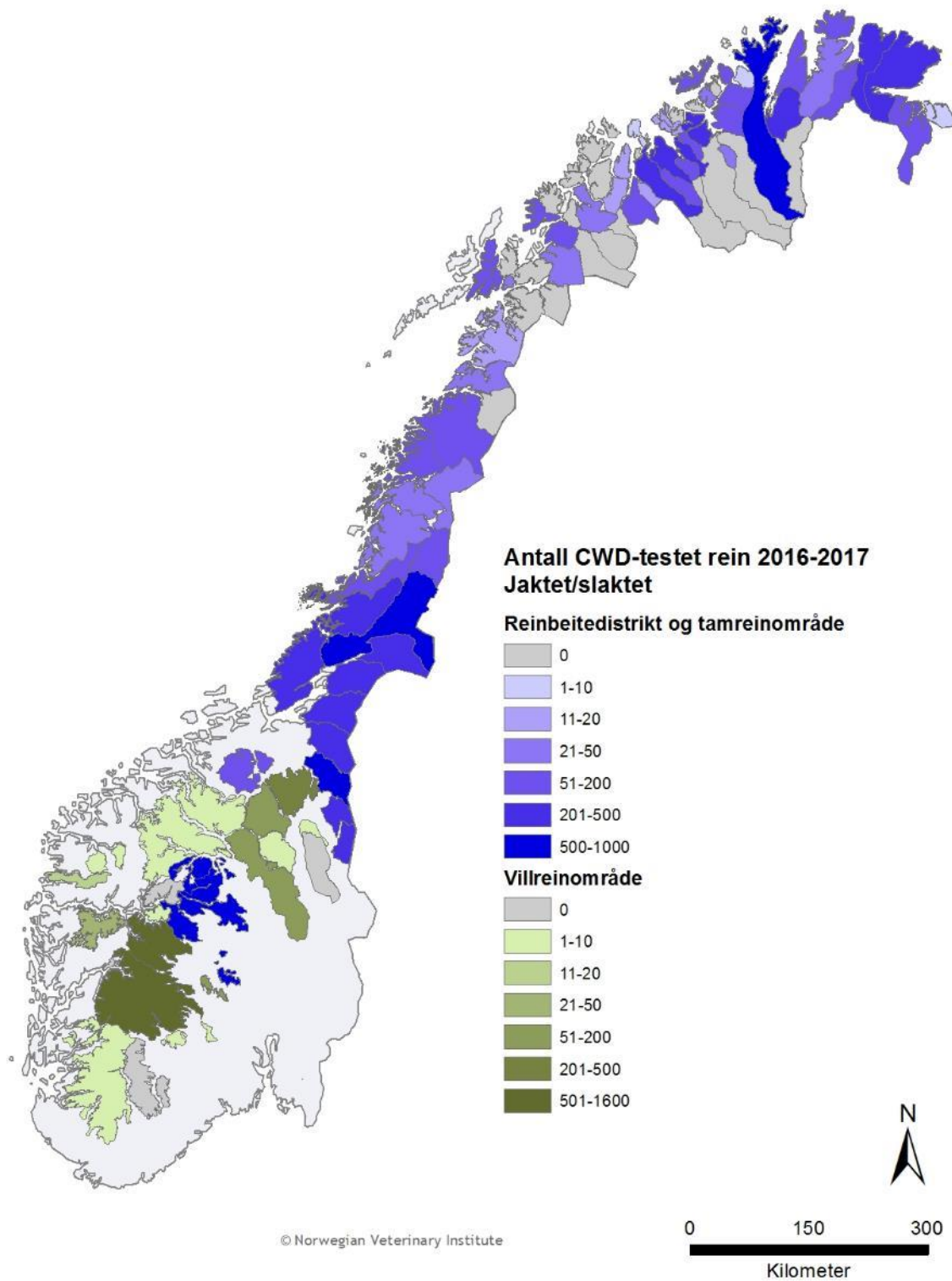
- Benestad, S. L., Sarradin, P., Thu, B., Schönheit, J., Tranulis, M. A. & Bratberg, B. 2003. Cases of scrapie with unusual features in Norway and designation of a new type, Nor98. - The Veterinary record 153: 202-208.
- Broman, E., Wallin, K., Steen, M. & Cederlund, G. 2002. 'Mass' deaths of moose *Alces alces* in southern Sweden: population level characterisation. - Wildlife Biology 8: 219-228.
- Davenport, K. A., Hoover, C. E., Bian, J., Telling, G. C., Mathiason, C. K. & Hoover, E. A. 2017. PrPC expression and prion seeding activity in the alimentary tract and lymphoid tissue of deer. - PLOS ONE 12: e0183927.
- DeVivo, M. T., Edmunds, D. R., Kauffman, M. J., Schumaker, B. A., Binfet, J., Kreeger, T. J., Richards, B. J., Schatzl, H. M. & Cornish, T. E. 2017. Endemic chronic wasting disease causes mule deer population decline in Wyoming. - Plos One 12.
- Edmunds, D. R., Kauffman, M. J., Schumaker, B. A., Lindzey, F. G., Cook, W. E., Kreeger, T. J., Grogan, R. G. & Cornish, T. E. 2016. Chronic Wasting Disease Drives Population Decline of White-Tailed Deer. - Plos One 11.
- Efsa Panel on Biological Hazards, Ricci, A., Allende, A., Bolton, D., Chemaly, M., Davies, R., Fernández Escámez, P. S., Gironés, R., Herman, L., Koutsoumanis, K., Lindqvist, R., Nørnung, B., Robertson, L., Sanaa, M., Skandamis, P., Snary, E., Speybroeck, N., Ter Kuile, B., Threlfall, J., Wahlström, H., Benestad, S., Gavier-Widen, D., Miller, M. W., Ru, G., Telling, G. C., Tryland, M., Ortiz Pelaez, A. & Simmons, M. 2017. Chronic wasting disease (CWD) in cervids. EFSA Journal. 1831-4732. e04667-n/a s.
- Geremia, C., Miller, M. W., Hoeting, J. A., Antolin, M. F. & Hobbs, N. T. 2015. Bayesian Modeling of Prion Disease Dynamics in Mule Deer Using Population Monitoring and Capture-Recapture Data. - PLOS ONE 10: e0140687.
- Haley, N. J. & Hoover, E. A. 2015. Chronic Wasting Disease of Cervids: Current Knowledge and Future Perspectives. - Annual Review of Animal Biosciences, Vol 3 3: 305-325.
- Haley, N. J., Siepker, C., Walter, W. D., Thomsen, B. V., Greenlee, J. J., Lehmkuhl, A. D. & Richt, J. A. 2016. Antemortem Detection of Chronic Wasting Disease Prions in Nasal Brush Collections and Rectal Biopsy Specimens from White-Tailed Deer by Real-Time Quaking-Induced Conversion. - Journal of Clinical Microbiology 54: 1108-1116.
- Heisey, D. M., Osnas, E. E., Cross, P. C., Joly, D. O., Langenberg, J. A. & Miller, M. W. 2010. Linking process to pattern: estimating spatiotemporal dynamics of a wildlife epidemic from cross-sectional data. - Ecological Monographs 80: 221-240.
- Hibler, C. P., Wilson, K. L., Spraker, T. R., Miller, M. W., Zink, R. R., DeBuse, L. L., Andersen, E., Schweitzer, D., Kennedy, J. A., Baeten, L. A., Smeltzer, J. E., Salman, M. D. & Powers, B. E. 2003. Field validation and assessment of an enzyme-linked immunosorbent assay for detecting chronic wasting disease in mule deer (*Odocoileus hemionus*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), and Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus nelsoni*). - Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 15: 311-319.
- Hoover, C. E., Davenport, K. A., Henderson, D. M., Denkers, N. D., Mathiason, C. K., Soto, C., Zabel, M. D. & Hoover, E. A. 2017. Pathways of Prion Spread during Early Chronic Wasting Disease in Deer. - Journal of Virology 91.
- Jennelle, C. S., Henaux, V., Wasserberg, G., Thiagarajan, B., Rolley, R. E. & Samuel, M. D. 2014. Transmission of Chronic Wasting Disease in Wisconsin White-Tailed Deer: Implications for Disease Spread and Management. - Plos One 9.
- Keane, D. P., Barr, D. J., Bochsler, P. N., Hall, S. M., Gidlewski, T., O'Rourke, K. I., Spraker, T. R. & Samuel, M. D. 2008. Chronic wasting disease in a Wisconsin white-tailed deer farm. - Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 20: 698-703.
- Keane, D. P., Barr, D. J., Keller, J. E., Hall, S. M., Langenberg, J. A. & Bochsler, P. N. 2008. Comparison of retropharyngeal lymph node and obex region of the brainstem in detection of chronic wasting disease in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). - Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 20: 58-60a.
- Loison, A., Festa-Bianchet, M., Gaillard, J. M., Jorgenson, J. T. & Jullien, J. M. 1999. Age-specific survival in five populations of ungulates: Evidence of senescence. - Ecology 80: 2539-2554.
- Madslie, K., Vikøren, T., Heum, M., das Neves, C. & Handeland, K. 2017. Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt og moskus (HOP) 2016. Veterinærinstituttets.

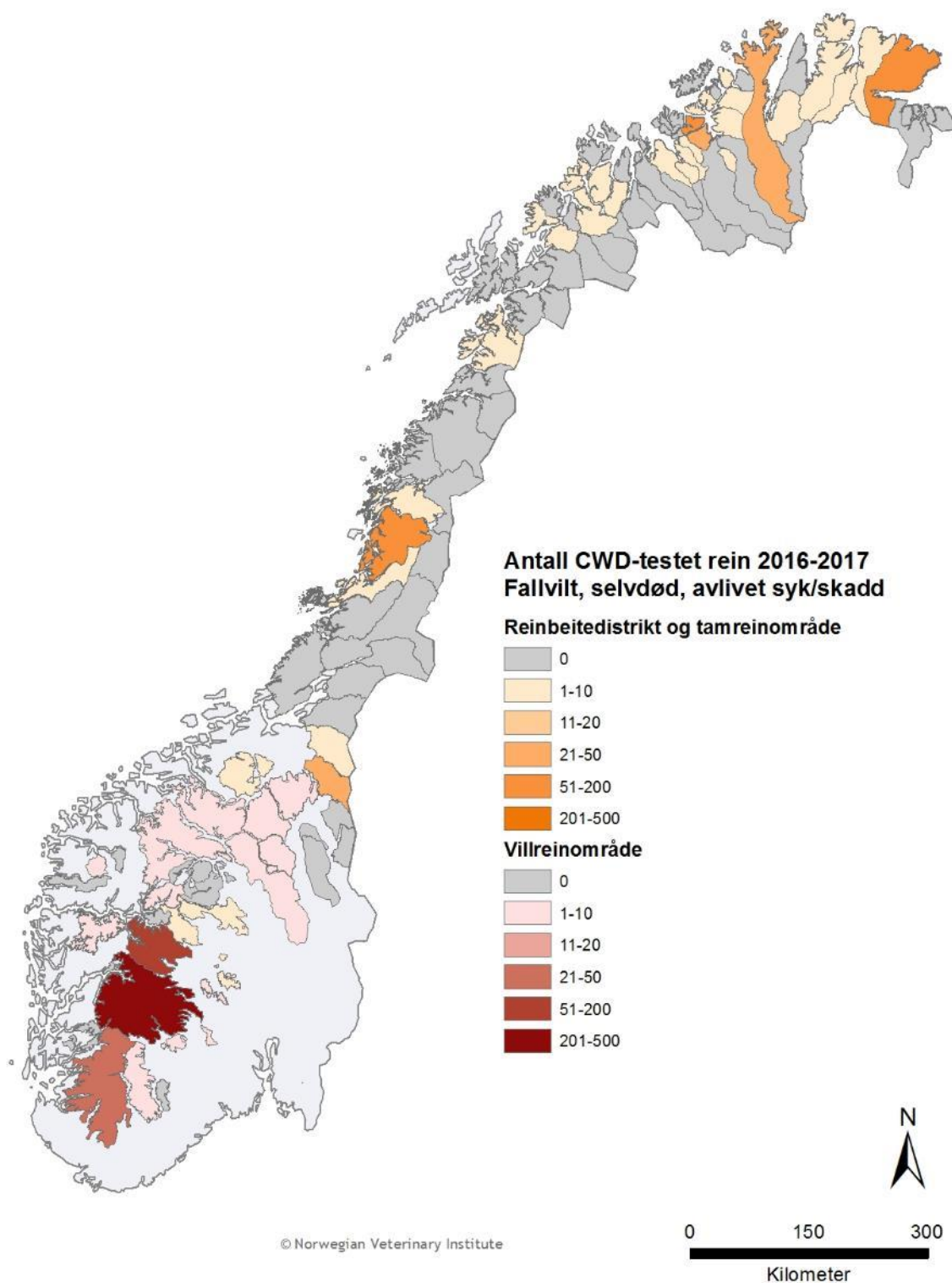
- Markussen, S. S., Loison, A., Herfindal, I., Solberg, E. J., Haanes, H., Røed, K. H., Heim, M. & Sæther, B.-E. 2017. Fitness correlates of age at primiparity in a hunted moose population. - *Oecologia*.
- Miller, M. W. & Williams, E. S. 2002. Detection of PrPCWD in mule deer by immunohistochemistry of lymphoid tissues. - *Veterinary Record* 151: 610-612.
- Mysterud, A., Viljugrein, H., Hopp, P., Rolandsen, C. M. & Nilsen, E. B. 2017. Utbruddet av skrantesyke er et tidsskille i norsk naturforvaltning. *Aftenposten* 10. aug. 2017.
- Nilsen, E. B. & Solberg, E. J. 2006. Patterns of hunting mortality in Norwegian moose (*Alces alces*) populations. - *European Journal of Wildlife Research* 52: 153-163.
- Nilsen, E. B. & Strand, O. 2018. Integrating data from multiple sources for insights into demographic processes: Simulation studies and proof of concept for hierarchical change-in-ratio models. - *PLOS ONE* 13: e0194566.
- Potapov, A., Merrill, E., Pybus, M. & Lewis, M. A. 2015. Empirical Estimation of R-0 for Unknown Transmission Functions: The Case of Chronic Wasting Disease in Alberta. - *Plos One* 10.
- Rolandsen, C. M., Solberg, E. J., Bjørneraas, K., Heim, M., Van Moorter, B., Herfindal, I., Garel, M., Pedersen, P. H., Sæther, B. E., Lykkja, O. & Os, Ø. 2010. Elgundersøkelsene i Nord-Trøndelag, Bindal og Rissa 2005 - 2010 - Sluttrapport. NINA Rapport 588. 142 s.
- Rolandsen, C. M., Solberg, E. J., Heim, M., Holmstrøm, F., Solem, M. I. & Sæther, B. E. 2008. Accuracy and repeatability of moose (*Alces alces*) age as estimated from dental cement layers. - *European Journal of Wildlife Research* 54: 6-14.
- Samuel, M. D. & Storm, D. J. 2016. Chronic wasting disease in white-tailed deer: infection, mortality, and implications for heterogeneous transmission. - *Ecology* 97: 3195-3205.
- Schwabenlander, M. D., Culhane, M. R., Hall, S. M., Goyal, S. M., Anderson, P. L., Carstensen, M., Wells, S. J., Slade, W. B. & Armien, A. G. 2013. A case of chronic wasting disease in a captive red deer (*Cervus elaphus*). - *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 25: 573-576.
- Solberg, E. J., Loison, A., Sæther, B.-E. & Strand, O. 2000. Age-specific harvest mortality in a Norwegian moose *Alces alces* population. - *Wildlife Biology* 6: 41-52.
- Solberg, E. J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C. M., Solem, M. I., Holmstrøm, F., Jordhøy, P., Nilsen, E. B., Granhus, A. & Eriksen, R. 2017. Hjortevilt 1991–2016. Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. - Rapport. Norsk institutt for naturforskning. 125 s.
- Spraker, T. R., Balachandran, A., Zhuang, D. & O'Rourke, K. I. 2004. Variable patterns of distribution of Prp(CWD) in the obex and cranial lymphoid tissues of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus nelsoni*) with subclinical chronic wasting disease. - *Veterinary Record* 155: 295-302.
- Spraker, T. R., Miller, M. W., Williams, E. S., Getzy, D. M., Adrian, W. J., Schoonveld, G. G., Spowart, R. A., O'Rourke, K. I., Miller, J. M. & Merz, P. A. 1997. Spongiform Encephalopathy in free-ranging mule deer (*Odocoileus hemionus*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) and Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus nelsoni*) in northcentral Colorado. - *Journal of Wildlife Diseases* 33: 1-6.
- Thomsen, B. V., Schneider, D. A., O'Rourke, K. I., Gidlewski, T., McLane, J., Allen, R. W., Mclsaac, A. A., Mitchell, G. B., Keane, D. P., Spraker, T. R. & Balachandran, A. 2012. Diagnostic accuracy of rectal mucosa biopsy testing for chronic wasting disease within white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) herds in North America: Effects of age, sex, polymorphism at PRNP codon 96, and disease progression. - *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 24: 878-887.
- Uehlinger, F. D., Johnston, A. C., Bollinger, T. K. & Waldner, C. L. 2016. Systematic review of management strategies to control chronic wasting disease in wild deer populations in North America. - *Bmc Veterinary Research* 12.
- Veiberg, V., Rolandsen, C. M., Heim, M. & Solberg, E. J. 2016. Omfang av morlause kalvar etter jakt på elg og hjort.
- Viljugrein, H., Hopp, P., Benestad, S. L., Nilsen, E. B., Våge, J., Tavoranpanich, S., Rolandsen, C. M., Strand, O. & Mysterud, A. 2018. A method that accounts for differential detectability in mixed samples of long-term infections with applications to the case of Chronic Wasting Disease in cervids. *Methods Ecol Evol* subm ms.:

- Wasserberg, G., Osnas, E. E., Rolley, R. E. & Samuel, M. D. 2009. Host culling as an adaptive management tool for chronic wasting disease in white-tailed deer: a modelling study. - *Journal of Applied Ecology* 46: 457-466.
- Williams, E. S. 2005. Chronic wasting disease. - *Veterinary Pathology* 42: 530-549.
- Williams, E. S. & Young, S. 1980. Chronic wasting disease of captive mule deer: A spongiform encephalopathy. - *Journal of Wildlife Diseases* 16: 89-98.
- Williams, E. S. & Young, S. 1992. Spongiform encephalopathies in Cervidae. - *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 11: 551-567.
- Zabel, M. & Ortega, A. 2017. The Ecology of Prions. - *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 81.

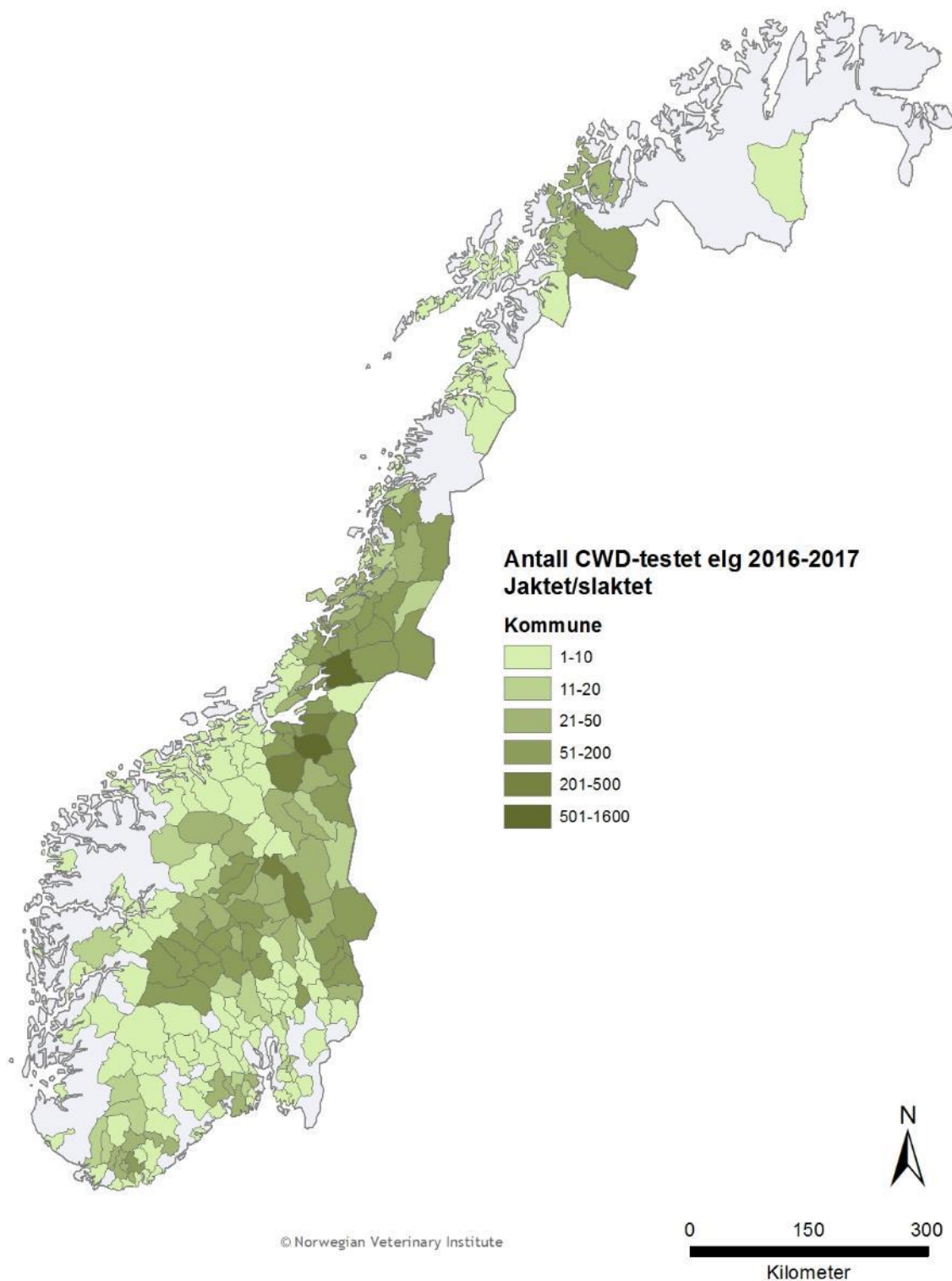
## 7 Vedlegg

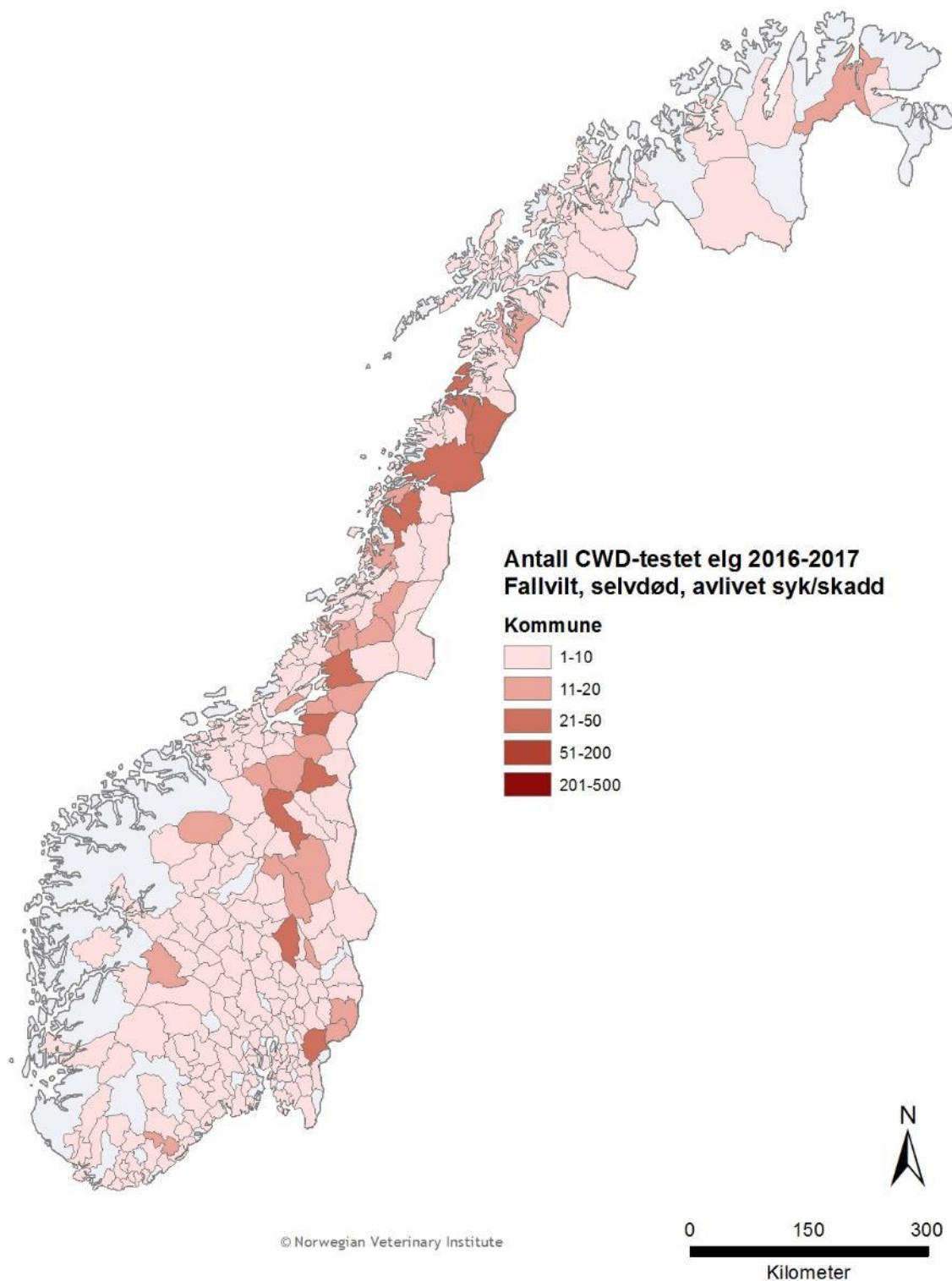
### 7.1 Vedlegg 1. Kart med antall prøver

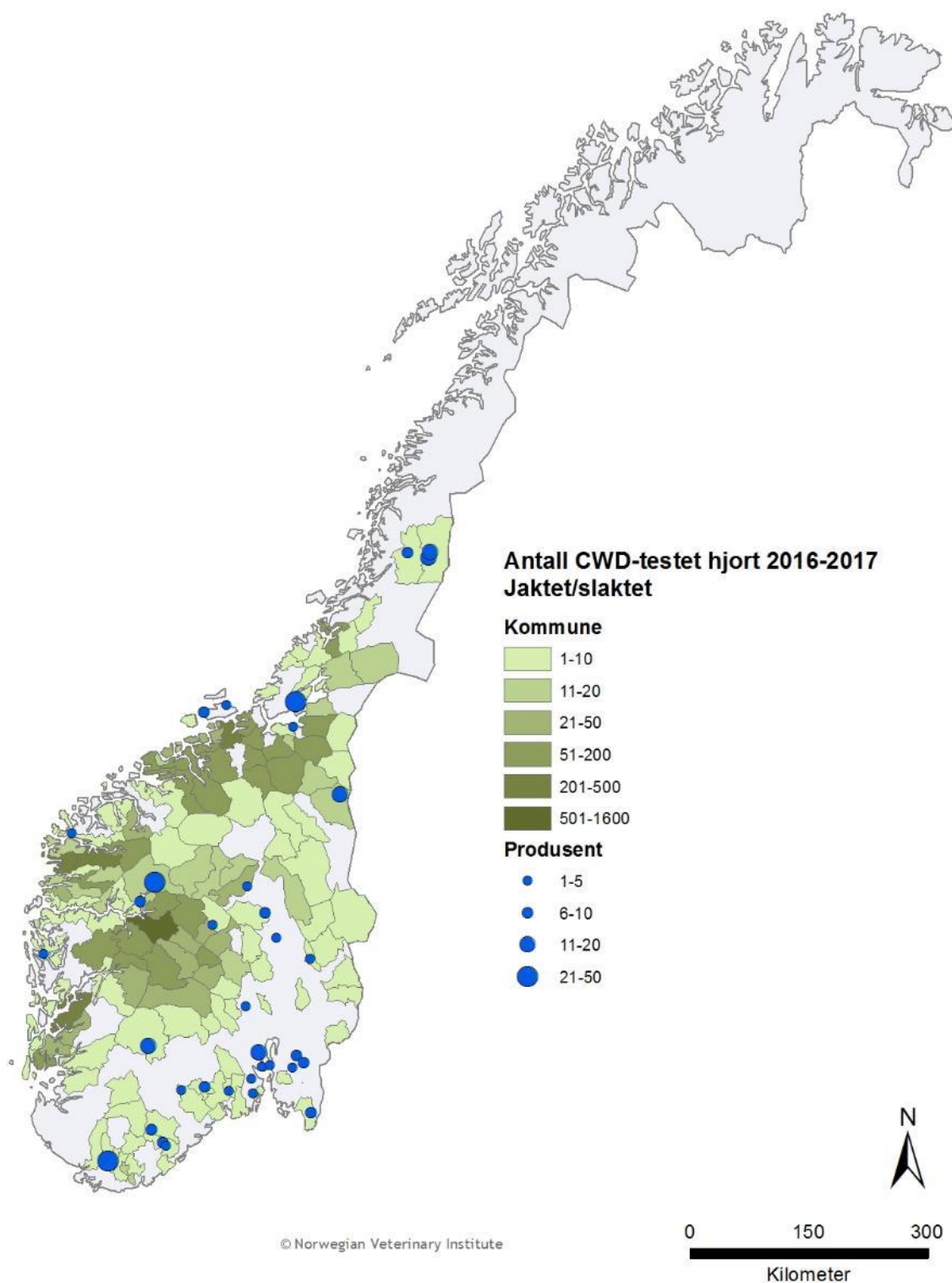


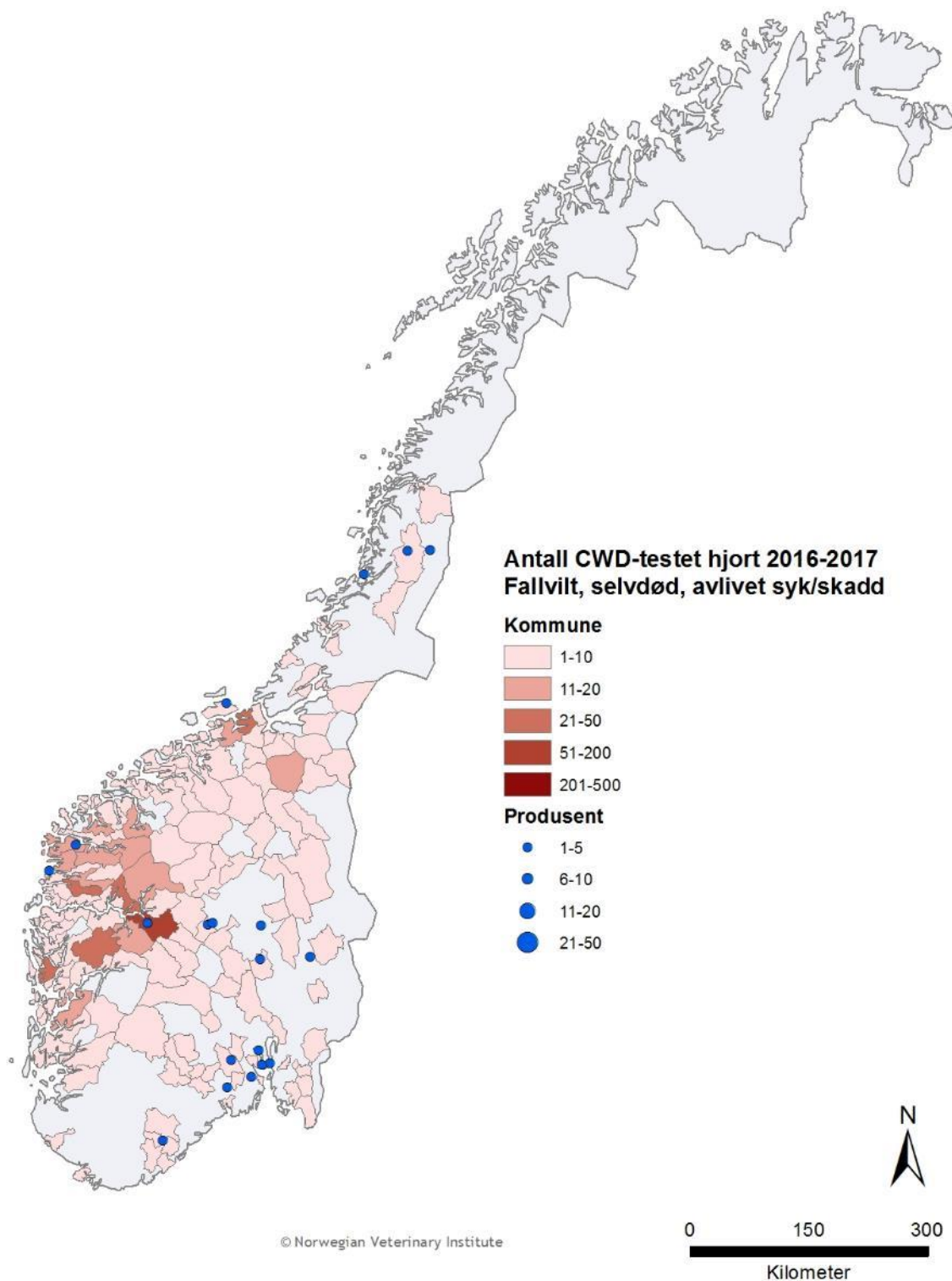


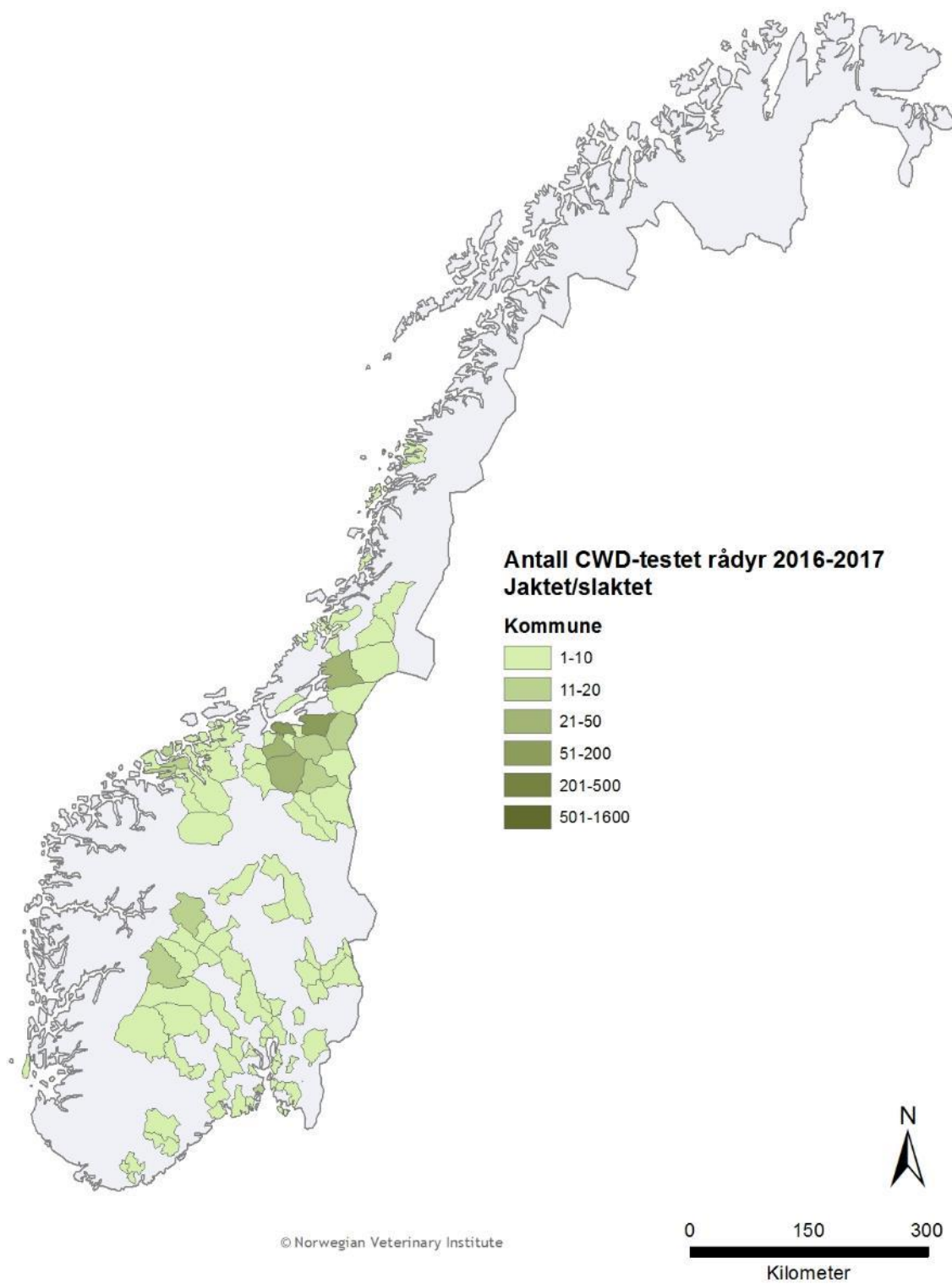




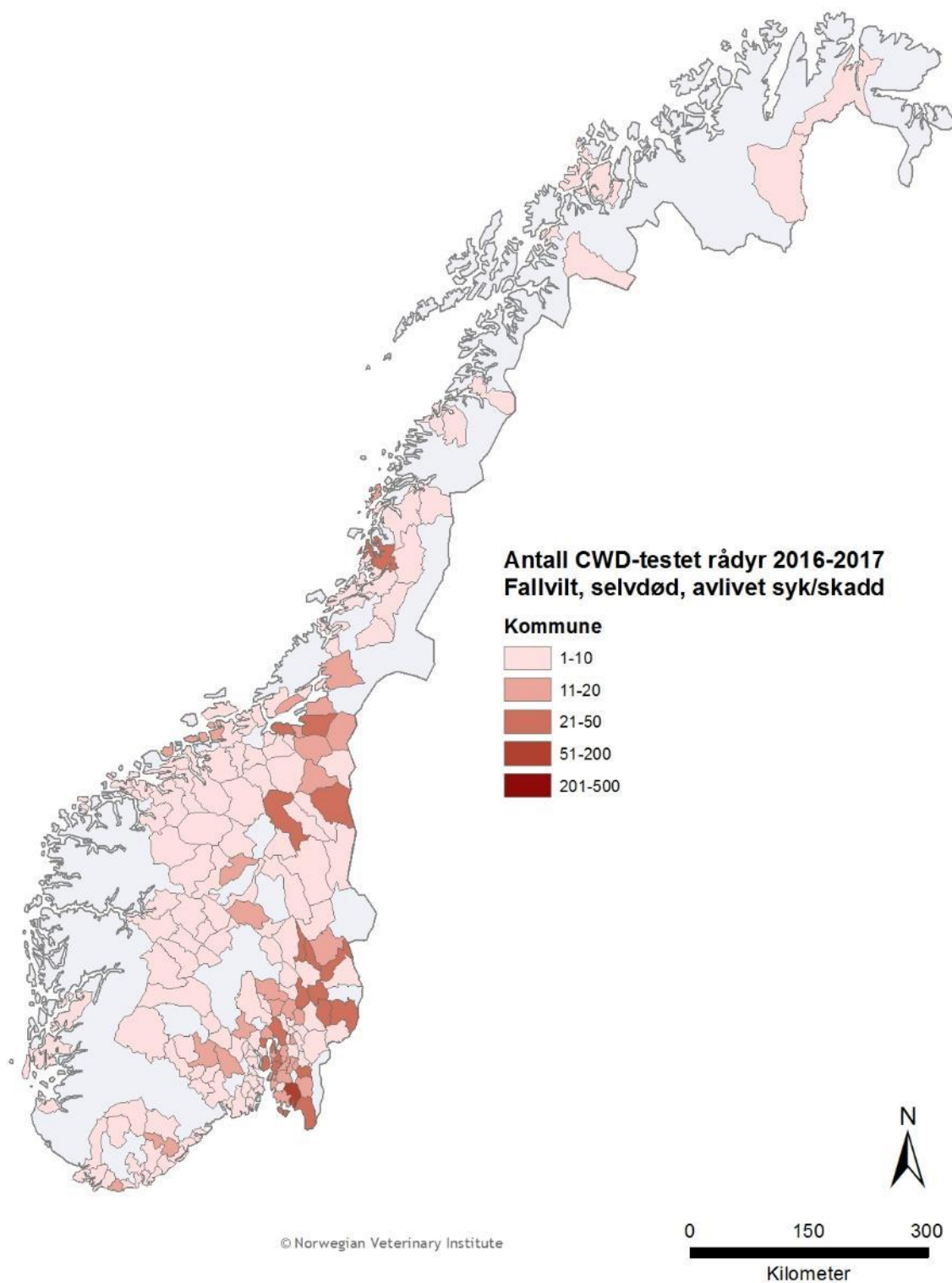




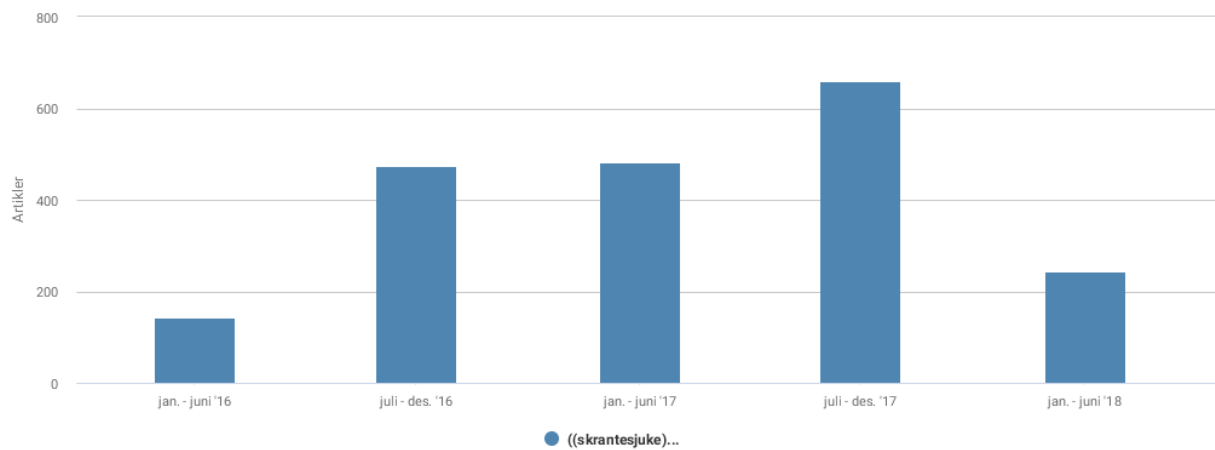








## 7.2 Vedlegg 2. Søkestreng i Retriever



*Søkestreng Retriever:*

*((skrantesjuka) OR (skrantesyke) OR (CWD) OR (chronic wasting disease)) AND ((veterinærinstituttet) OR (norsk institutt for naturforskning) OR (NINA))*

### 7.3 Vedlegg 3. Jaktseleksjon av elg og hjort

Elgene og hjortene som er testet er enten skutt under jakt eller de har omkommet av andre årsaker, og slike individer er ikke nødvendigvis et representativt utvalg fra den levende bestanden. Spørsmålet er imidlertid om avvikene er store og i hvilken grad dette har konsekvenser for vurderinger omkring forekomst av CWD, eller planlegging av prøveinnsamling.

#### *Elg*

Selv om jakttrykket og naturlig dødelighet varierer med alderen, er forskjellene sjelden store. Kjønnsspesifikke (kalv, voksen) kvoter begrenser hvor selektive jegerne kan være. Det er dessuten vanskelig å skille på alder når elgen først har blitt voksen. For eksempel vil de aller færreste jegere være i stand til å skille mellom en 5 år og en 12 år gammel elgku i en jaktsituasjon. Det samme gjelder til en viss grad for voksne okser. Okser over 4-5 år er såpass sjeldne at det uansett vil være lite seleksjon selv om jegere kan se aldersforskjeller. Likevel kan det være små forskjeller i atferd og andre egenskaper som gjør at dyr fra enkelte alderskategorier blir skutt med større sannsynlighet enn andre.

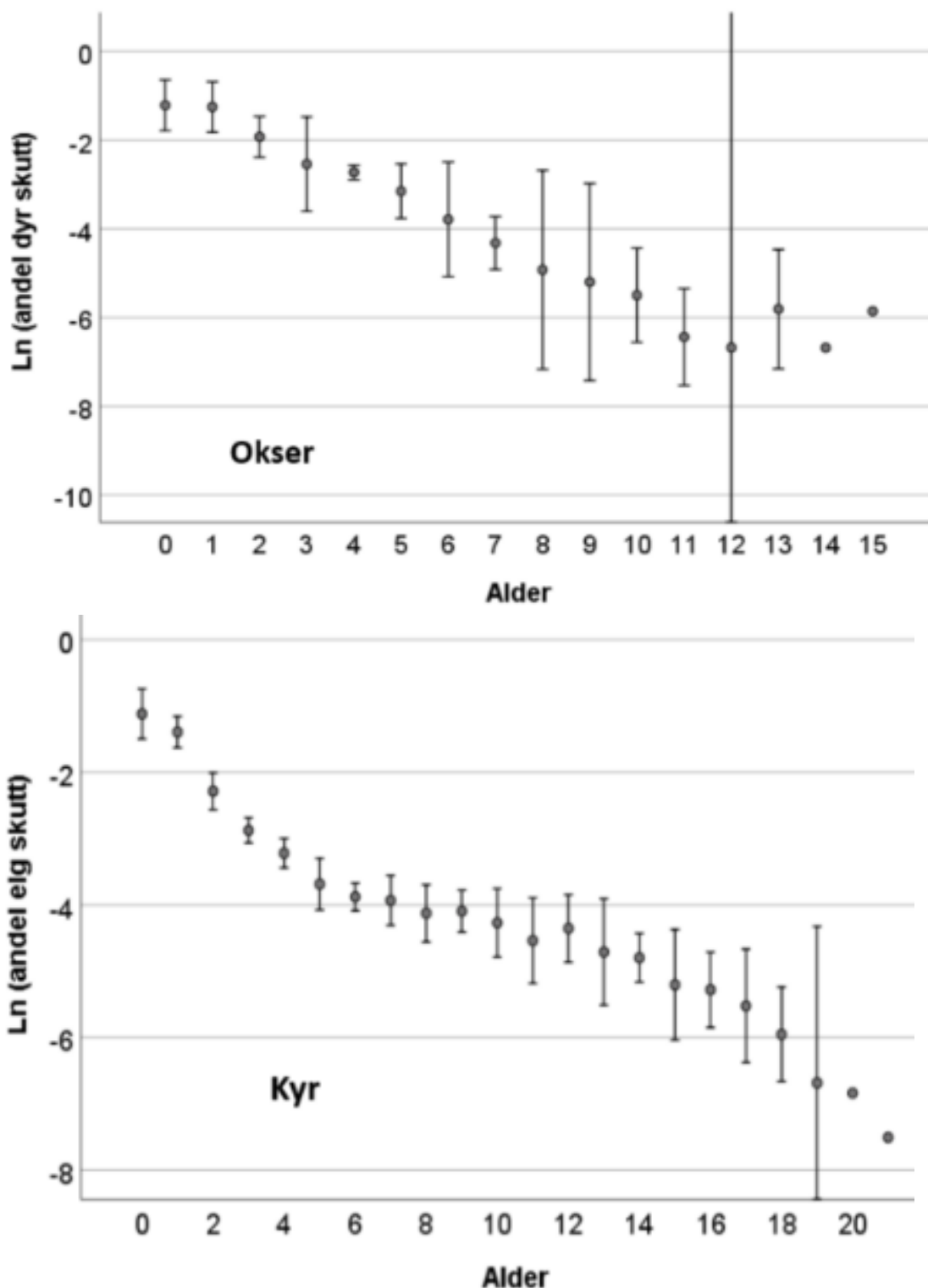
En viktig faktor som synes å påvirke jaktdødeligheten er antallet kalver i følge med kua. Jegere fleste misliker å felle kua fra kalven, og dette er noe de også frarådes å gjøre av forvaltningsmyndighetene (Veiberg mfl. 2016). Av den grunn vil elgkyr med kalv oppleve et lavere jakttrykk enn kyr uten kalv, og aller lavest er gjerne jakttrykket på kyr med to kalver (Markussen mfl. 2017). Tvillingproduserende kyr er i prinsippet skjermet fra jakt inntil begge kalvene er felt, hvilket gjør det lite sannsynlig at de selv blir skutt i løpet av jakta. Hos elgen er kalveproduksjonen som høyest når kyrne er fra omkring 4 til 12 år, og flere studier antyder at kyr i disse aldersgruppene er underrepresentert i jaktmaterialet (Nilsen & Solberg 2006, Solberg mfl. 2000). Hvor mye de er underrepresentert varierer sannsynligvis med andelen kalv som blir felt i de ulike bestandene. I Norge felles generelt en ganske høy andel kalv (> 30 % av alle elg felt), hvilket betyr at også mange reprodukerende kyr blir skutt. Blant oksene antydte tidligere studier at eldre okser har høyere jaktdødelighet enn yngre okser (Solberg mfl. 2000), men i takt med lavere andel okser i bestandene synes denne forskjellen nå å være lite framtreddende (Nilsen & Solberg 2006, Rolandsen mfl. 2010).

I figur v7.1 er noen av disse forholdene reflektert i andelen elg skutt i ulike aldersgrupper i et tverrsnitt av elgbestander i Norge. Aldersfordelingen er justert i forhold til bestandsveksten i de foregående 20 årene og skal derfor være lite påvirket av bestandsstørrelsen i året de ulike dyrene er født. I tillegg er andelen log-transformert for å vise i hvilken grad endringsraten varierer mellom aldersgrupper. Dersom nedgangen i log andel dyr er lineær betyr det at elgen dør med omtrent samme sannsynlighet i de ulike aldersgruppene, og vi kan forvente at de felte dyrene er et rimelig representativt utvalg fra bestanden. Avvik fra et (log-)lineært forløp tilsier det motsatte, at dødelighetsratene varierer mellom aldersgrupper og at jaktmaterialet sannsynligvis ikke representerer aldersfordelingen i bestanden.

For både okser og kyr synker log-andel dyr i jaktuttaket rimelig lineært med alderen, men ikke helt. Mest lineær er utviklingen i andel okser skutt i forhold til alder. Her er det først og fremst andelen kalver som avviker fra en lineær utvikling, noe som skyldes at antallet begrenses av jaktkvotene på kalv. Det samme gjelder ikke for eldre dyr som alle kan felles innenfor samme kvotekategori. Også de aller eldste dyrene avviker fra en lineær utvikling, men det skyldes sannsynligvis tilfeldig variasjon som følge av få dyr i disse alderskategoriene. På grunn av høyt jakttrykk blir elgokser sjeldent veldig gamle i norske bestander.

For elgkyr er det motsatt. Elgkyr lever lenger fordi de opplever generelt lavere jakttrykk, og spesielt i midten av livet når høy kalveproduksjon beskytter dem fra å bli skutt. Dette sees i figur v7.1 der log andel kyr skutt synker mye fra 1 til 4 års alder for deretter å synke mindre fra 5 til 12 år, når de er som mest produktive. Deretter er utviklingen igjen brattere, muligens fordi jakttrykket

øker (færre kommer med kalv) og fordi alderdomssvekkelser også gjør dem mer utsatt for å dø av andre årsaker enn jakt.



Figur v7.1. Gjennomsnittlig aldersspesifikk andel okser (øverst) og kyr (nederst) skutt i syv overvåkingsområder for elg i Norge i perioden 2010-2016. Andelene er justert for bestandsveksten innen overvåkingsområdene i perioden 1991-2013 (fra rekonstruerte bestander) og log-transformert. Aldersstrukturen er basert på 5961 aldersbestemte okser og 8777 kyr.

I praksis betyr dette at alderssammensetningen av jaktuttaket gir et rimelig representativt bilde på aldersfordelingen i bestanden for oksene, men i litt mindre grad for kyr. Sannsynligvis er andelen yngre kyr (1-4 år) overrepresentert i jaktuttaket, mens middelaldrende kyr (5-12 år) er noe underrepresentert. Også de eldste kyrne kan være noe overrepresentert, men den raskere nedgangen i andel dyr kan også skyldes økt naturlig dødelighet.

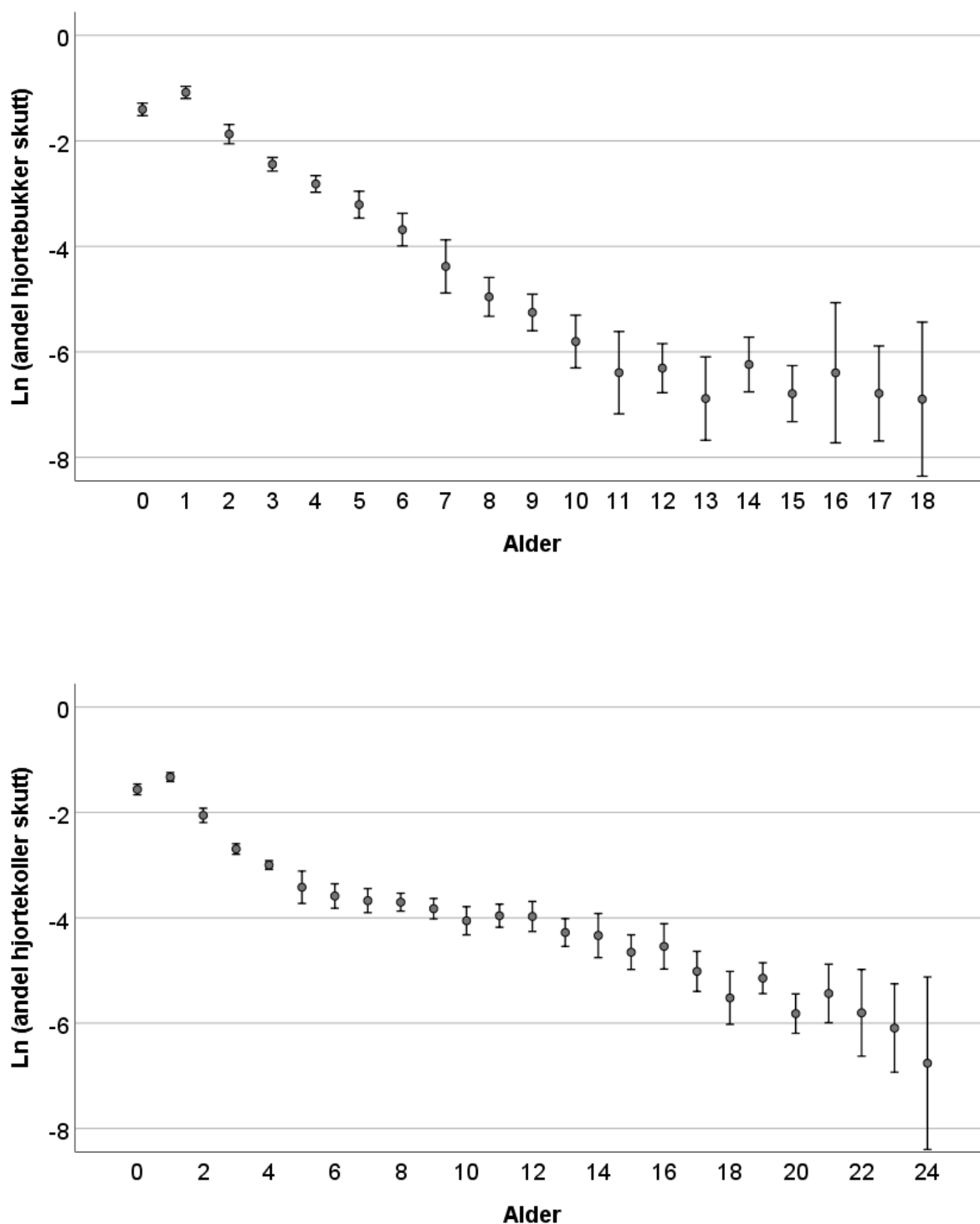
Med bakgrunn i disse analysene er det grunn til å tro at en svært liten andel av elgbestandene består av individer som er 12 år og eldre. For oksenes del er det nesten umulig å nå en slik alder da de aller fleste blir skutt før de er fullvoksne ved 5-8 års alder. I tillegg har oksene lavere forventet levealder sammenlignet med kyrne selv i bestander uten jakt (Loison mfl. 1999). I hele det justerte jaktmaterialet (inkludert kalv) var over 90 % av oksene  $\leq 4$  år, mens færre enn 2 % ble skutt fra og med 9 års alder. Også blant kyrne blir mange skutt som 4 år og yngre (83 %), men på grunn av lavere dødelighet de påfølgende årene blir flere av de gjenværende ganske gamle. I jaktmaterialet var  $<0,01$  % av oksene og 4,5 % av kyrne 12 år eller eldre. For de voksne individene ( $\geq 1$  år) var andelen 12 år og eldre henholdsvis  $<0,01$  % og 7,0 % for okser og kyr.

I 2016 og 2017 ble det testet 8253 elg skutt under jakt i Norge, hvorav de aller fleste var 1 år eller eldre. Unntaksvis ble også noen kalver testet. I tillegg ble det testet 1344 fallvilt av elg i samme periode med ukjent aldersfordeling, og 274 elg hvor det ikke var oppgitt om prøven kom fra jakt eller fallvilt. Om vi antar at de skutte elgene som er testet utgjør et rimelig representativt utvalg fra den voksne ( $\geq 1$  år) delen av bestanden, betyr det at prevalensen av skrantesyke er lav (1 av 8253 ett år og eldre elg skutt og testet). Tilsvarende er det god grunn til å anta at sannsynligheten for skrantesyke er høyere blant eldre elgkyr: De tre elgkyrne med skrantesyke var alle 13 år eller eldre, mens andelen elgkyr i denne aldersgruppen utgjør kun 6 % av den voksne ( $\geq 1$  år) kubestanden. Til forskjell er det ikke funnet skrantesyke hos elgkyr som er mellom 1 og 12 år selv om disse utgjør mer enn 93 % av den voksne kubestanden. Det antas da at også fallvilt som er testet utgjør et representativt utvalg av alle fallvilt av elg. Dersom skrantesyke hovedsakelig rammer eldre individer, kan den generelt lavere alderen være med på å forklare fraværet av CWD-positive okser i kartleggingsmaterialet. Tilsvarende skjevhet mellom kjønnene fant man også i Sverige i perioden med Älvsborgsjukan, som også rammet eldre dyr (Broman mfl. 2002).

### *Hjort*

For hjort er mønsteret veldig likt som for elg. For både bukker og koller synker log-andel dyr i jaktuttaket rimelig lineært med alderen, men ikke helt. Utviklingen er mest lineær for hanndyr-ene, og dessuten beskattes yngre hunndyr hardere enn de eldre. Sannsynligvis skyldes dette at en større andel av de yngste kollene kommer uten kalv og derfor med større sannsynlighet felles av jegere som ikke vil skyte mora fra kalven.





Figur v7.2. Gjennomsnittlig aldersspesifikk andel bukker (øverst) og koller (nederst) skutt i syv overvåkingskommuner (Kvinnherad, Flora, Gloppen, Hemne, Snillfjord, Orkdal og Meldal) for hjort i perioden 2010-2017. Andelene er justert for bestandsveksten innen overvåkingsområdene i perioden 1992-2013 (fra avskytingstall) og log-transformert. Aldersstrukturen er basert på 5574 aldersbestemte bukker og 6275 koller.



NINA Rapport 1522  
Veterinærinstituttet rapport 13 2018

Norsk institutt for naturforskning:  
ISSN: 1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3260-9

Veterinærinstituttet:  
ISSN: 1890-3290

