



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Individmerking i reindriften

Muligheter og utfordringer

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 157 | 2020



Tor Arne Bjørn, Svein Morten Eilertsen, Inger Hansen, Grete Jørgensen, Erlend Winje,  
Gabriela Wagner og Jo Jorem Aarseth

Divisjon for Skog og Utmark/Utmarksressurser og Næringsutvikling  
Divisjon for Matproduksjon og Samfunn/Fôr og husdyr

**TITTEL/TITLE**

Individmerking i reindriften – muligheter og utfordringer

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Tor Arne Bjørn, Svein Morten Eilertsen, Inger Hansen, Grete Jørgensen, Erlend Winje, Gabriela Wagner og Jo Jorem Aarseth

| DATO/DATE:        | RAPPORT NR./<br>REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.:     | SAKSNR./ARCHIVE NO.:                     |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| 03.12.2020        | 6/157/2020                  | Åpen                          | 655200                       | 20/01481                                 |
| ISBN:             | ISSN:                       | ANTALL<br>NO. OF PAGES:       | SIDER/<br>NO. OF APPENDICES: | ANTALL<br>VEDLEGG/<br>NO. OF APPENDICES: |
| 978-82-17-02699-0 | 2464-1162                   | 47                            |                              | 1  |

**OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:**

Landbruks- og matdepartementet

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Jo Jorem Aarseth

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Individmerking, elektronisk merking, rein, reindrif

Individual tags, electronic tags, reindeer, reindeer husbandry

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Reindrif

Reindeer husbandry

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Innføring av obligatorisk individmerking av tamrein i Norge ble vedtatt av Stortinget 13. juni 2019. NIBIO har i denne rapporten belyst hvilke merkemeter for individmerking som finnes på markedet i dag og hvordan disse egner seg for bruk i reindriften. Kunnskap om disse og individmerking generelt i næringa, forvaltningen og reindriftsmyndighetene er innhentet gjennom utstrakt kontakt med en rekke informanter. Mulighetene og utfordringene som ligger i individmerking for næring, forvaltning og myndigheter er undersøkt og kartlagt. NIBIO har belyst en del punkter som anbefales for veien videre vedrørende innføring av individmerking i reindriften. NIBIO har også foreslått pilotprosjekter som kan/bør gjennomføres for å forberede reindriften på innføring av individmerking, samt forbedrer dagens løsninger for elektronisk individmerking slik at disse blir driftssikre, kostnadslave, møter næringens behov og nytte og samtidig gir myndigheter og forvaltning ny kunnskap om Norges tamrein.

Individmerking i husdyrhold er til god hjelp for eier, slakterier og alle instanser i vårt samfunn som ønsker en god kontroll på, forvaltning av og velferd for våre husdyr. Om denne skal være tradisjonell, visuell/ikke-elektronisk eller elektronisk avgjøres enten av lover og regler og/eller av systemet som velges innenfor de gitte rammer og krav. For husdyr som står på bås i fjøs eller på annen måte er kontrollert i sine bevegelser fungerer individmerking godt og effektiviserer husdyrholdet i det moderne landbruket.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

Med tamrein, som beiter fritt året rundt og bare et par ganger i året blir innfanget og fysisk håndtert, er individmerking mer utfordrende. Enhver merking må være human for dyret der det oppholder seg. Tradisjonell merking av rein står svært sterkt i den reindriftssamiske kulturen og er den foretrukne metoden for eiermerking hos reindriftsutøvere. Stortinget har også vedtatt at tradisjonell merking av rein skal videreføres. Obligatorisk individmerking i reindriften må derfor bruke en metode som ikke forringer denne tradisjonelle merkingen.

Dagens merkesystemer og teknologi er utviklet for dyr som står i fjøs, og er i utgangspunktet ikke tilpasset reindriften spesielt. Slik sett vil en innføring av obligatorisk individmerking først og fremst møte myndighetenes ønsker om kontroll i forhold til reintall og tilskuddsforvaltning. Den raskeste, mest effektive, mest driftssikre og rimeligste merkemetoden vil være med øreklips (ikke-elektronisk) med nasjonale løpenummer. Dette fordrer visuell avlesning og manuell registrering av individnummer i en database. Da må det gis full tillit til næringsutøverne for dette arbeidet. En videre utvikling av teknologi for individmerking tilpasset reindriften må gjennomføres i nært samarbeid med næringen. Det kan knyttes mye informasjon til et individmerke (e.g. alder, vekt, reproduktiv historie) som gir reineier bedre oversikt over flokkstrukturen. Den informasjonen som eventuelt knyttes til individmerket, i tillegg til eier, må være praktisk mulig å innhente og ikke innebære for stor kostnad for næringen. Med dette som grunnlag og under forutsetning og forståelse av en felles måloppnåelse vil både reindriften, næringen, forvaltningen og myndighetene kunne dra økonomisk og faglig nytte av en individmerking.

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| LAND/COUNTRY:         | Norge             |
| FYLKE/COUNTY:         | Troms og Finnmark |
| KOMMUNE/MUNICIPALITY: | Tromsø            |
| STED/LOKALITET:       | Holt og Tjøtta    |

GODKJENT /APPROVED

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

NAVN/NAME

# Forord

På oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet har NIBIO utredet mulighetene og utfordringene ved innføring av obligatorisk individmerking i reindriften. NIBIO takker Landbruks- og matdepartementet for oppdraget og håper rapporten bidrar godt til det videre arbeidet med utredning av en individmerking i reindriften. Store deler av rapporten baserer seg på tilbakemeldinger fra en rekke informanter med stor kunnskap om alle ledd i reindriften, fra reinsdriftsutøvere til forvaltning og reinsdriftsmyndigheter. NIBIO takker alle disse for deres bidrag.

Forside foto:

Karl-Sverre Holst, NRK Troms og Finnmark (tradisjonell merking)

Svein Morten Eilertsen, NIBIO (rein)

Skala netshop (metall/slakte-klips)

OS id (elektronisk øremerke, gult)

Tromsø, 03.12.20





# Innhold

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | Innledning.....   | 6  |
| 1.1  | Bakgrunn.....   | 6  |
| 1.2  | Metode.....   | 6  |
| 1.3  | Tradisjonelt eiermerke i reindriften.....   | 7  |
| 1.4  | Andre merker brukt i reindriften.....   | 7  |
| 2    | Dagens system for merking av husdyr.....  | 9  |
| 3    | Eksisterende kunnskapsgrunnlag om individ-merking av rein.....  | 11 |
| 3.1  | Visuelle (ikke-elektroniske) individmerker.....   | 11 |
| 3.2  | Slakteklips.....  | 12 |
| 3.3  | Elektronisk individmerking.....   | 13 |
| 3.4  | RFID brikker.....   | 14 |
| 3.5  | Mikrochip under huden.....  | 17 |
| 3.6  | Bolus.....  | 18 |
| 3.7  | Sendere og sensorer.....  | 19 |
| 3.8  | Naturlig identifikasjon.....  | 21 |
| 3.9  | Genetisk fingeravtrykk.....   | 24 |
| 4    | Erfaringer fra utprøving av elektroniske merker på rein.....  | 25 |
| 4.1  | Passive RFID-øreklips og kort leseavstand.....  | 25 |
| 4.2  | Aktive RFID-øreklips og lang leseavstand.....   | 27 |
| 5    | Vurdering av utfordringer, muligheter og hensiktsmessighet for ulike brukerbehov ved innføring av obligatorisk individ-merking..... | 29 |
| 5.1  | Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere.....   | 29 |
| 5.2  | Utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene.....  | 31 |
| 5.3  | Utfordringer og muligheter for slakteriene.....   | 34 |
| 5.4  | Hensiktsmessighet ved bruk i tilskuddsforvaltningen.....  | 35 |
| 5.5  | Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen.....   | 35 |
| 5.6  | Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen.....   | 36 |
| 5.7  | Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr.....   | 37 |
| 5.8  | Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak mot CWD.....   | 38 |
| 5.9  | Konsekvenser for dyrevelferd.....   | 39 |
| 5.10 | Konsekvenser for personvern.....  | 40 |
| 6    | Oppsummering/konklusjoner.....  | 42 |
| 7    | Anbefalinger.....   | 44 |
| 8    | Forslag til pilotprosjekter.....  | 45 |
| 9    | Vedlegg: Oversikt over alternativer med utfordringer og muligheter for berørte parter....   | 47 |
|      | Litteraturliste.....  | 71 |

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Regjeringen la i 2017 fram Meld. St. 32 (2016-2017) Reindrift – lang tradisjon unike muligheter. I meldingen ble det foreslått noen endringer i reindriftsloven. Et av disse forslagene var innføring av obligatorisk individmerking av rein. Konsultasjoner med Sametinget og Norske reindriftsamers landsforbund (NRL) samt høringsuttalelser synliggjorde at forslaget var kontroversielt.

Forslaget til lovendring ble fremmet i Prop. 90 L (2018-2019) og vedtatt av Stortinget 13. juni 2019. I vedtaket ble det slått fast at det skal innføres individmerking av rein samtidig som de tradisjonelle eiermerkene i form av snitt i ørene videreføres.

Det er forutsatt at lovendringen ikke skal tre i kraft før praktiske og tekniske løsninger er på plass. Det legges opp til at type merke, utforming og hva slags informasjon merkene skal inneholde reguleres gjennom forskrift basert på et best mulig kunnskapsgrunnlag.

Landbruks- og matdepartementet har gitt NIBIO i oppdrag å utrede dette. Mandatet med utredningen er å skaffe et best mulig kunnskapsgrunnlag for å gjennomføre obligatorisk individmerking. Utredningen skal gjøre bruk av reindriftnæringens kunnskap og erfaringer.

Videre skal utredningen gi en oversikt over:

- Dagens merkesystem i reindrifta.
- Dagens system for merking av husdyr.
- Eksisterende kunnskapsgrunnlag om individmerking.
- Erfaringer fra aktører i reindrifta som allerede har tatt i bruk individmerking.

På bakgrunn av funnene som gjøres i kartleggingen skal NIBIO også foreslå aktuelle pilotprosjekter som kan gi et praktisk kunnskapsgrunnlag.

## 1.2 Metode

Rapporten baserer seg i stor grad på samtaler med informanter med betydelig kunnskap om reindrift og om muligheter og utfordringer en innføring av individmerking i reindriften vil medføre. Informantene har sitt daglige virke i reindrifta (eller nær tilknytning til drifta som for eksempel “samiske veivisere”), reindriftsmyndighetene i Norge (både sentral, regional og lokal styring), forvaltning, slakterier, SNO og veterinær-myndighetene. Informantene ble plukket ut i hver høringsinstans basert på sin kunnskap, men det var også sentralt å fange opp ulike syn på individmerking i hver instans. Derfor ble flere personer i hver instans plukket ut, og uttalelsene deres samlet, redigert og presentert helhetlig. Fokus under samtalen var hvilke forbedringer individmerking av rein vil føre til for deres arbeid og virke, for dyrehelsen og for en nasjonal oversikt over Norges rein. Et sentralt tema var også hvilke eksisterende og potensielle utfordringer individmerking av rein vil medføre, og hvordan disse kan løses. I dette er bruk av merkem metode sentralt, både praktiske funksjon og driftssikkerhet (herunder også hvordan individmerket kan påvirke det tradisjonelle merket, økonomisk kostnad og konsekvenser for dyrehelsen). I de reinbeitedistriktene/tamrein-lagene/sidaene der individmerking allerede er innført eller prøvd ut ble erfaringene med de brukte metodene diskutert. Totalt er antallet informanter høyt og bredt, og NIBIO mener at alle viktige interesser vedrørende reindrift og innføring av individmerking er hørt. Av dette følger det at muligheter og utfordringer ved innføring av individmerking i reindrifta er godt belyst gjennom en betydelig mengde informasjon innhentet fra næringen, forvaltningen, interesseorganisasjoner, myndigheter og kontrollinstanser. Det ble ikke funnet naturlig å høre Landbruks- og matdepartementet som er oppdragsgiver.

### 1.3 Tradisjonelt eiermerke i reindriften

Reindriftslovens § 33 sier at all rein i det samiske reinbeiteområdet skal merkes med eierens merke og § 34 i samme lov slår fast at merking skal skje ved snitt i øret med eierens registrerte reinmerke. Retten til å ha reinmerke er forbeholdt personer av samisk ætt som oppfyller visse kriterier – jfr. Reindriftsloven §32. Utenfor det samiske reinbeiteområdet gir departementet nærmere regler om reinmerke og merking av rein (Reindriftsloven § 41) (Lov-2007-06-15-40).

Reindriftslovens § 38 slår fast at «alle reinmerker skal godkjennes av merkenemnda før de tas i bruk i det regionale reinbeiteområdet. Godkjente reinmerker i det regionale reinbeiteområdet registreres hos Landbruksdirektoratet. Reinmerket skal ha en slik form at forveksling eller misbruk ikke kan finne sted. Merkenemnda skal, under ivaretagelse av hensynet til velordnet reindrift, søke å bevare tradisjonell bruk og utforming av reinmerker, blant annet skal tradisjonelle familiemerker søkes bevart for familien.»

Et slikt tradisjonelt familiemerke kan være arvet eller fått i gave fra foreldre, besteforeldre eller annen slektning. Et merke er gjerne avledet av hovedsnittene i familiemerket. Etter tradisjonen innenfor den samiske reindriften, betraktes reinmerkene som en personlig eiendom, og det knytter seg sterke tradisjoner og følelser til det å eie et reinmerke.

Figuren under viser reinmerkene til en far og sønn. Her ser en at snittene i høyre øre er helt lik mens venstre øre består av ulike kombinasjoner av snittlokalisering. Dette er et typisk eksempel på variasjon over et familiemerke. De ulike snittene og kombinasjonene har egne samiske betegnelser.



Figur 1. Eksempel på familiemerke ved hjelp av snitt i ørene til rein ([www.reinmerker.no](http://www.reinmerker.no))

En informant forklarte at de som små barn startet med å øve seg på å skjære familiens merker i appelsinskall og never fra bjørk. Når de hadde lært dette, både å skjære riktig og gjenkjenne de ulike merkene, ble kunnskapene utvidet ved at de voksne skar merker til andre siidaandeler/andre nærliggende reinbeitedistrikt i appelsinskall/never. Etter hvert som de ble eldre, fikk de dermed stadig mer kunnskap om reinmerkene og eierskap. Hensikten med å skjære merkene i appelsinskall/never i stedet for å tegne disse på papir var at under arbeid med reinen i felten bruker man hendene til å kjenne på ørene og dermed gjenkjenne eierskapet. Informantene pekte også på at opplæringen de, som unge, fikk i å skjære reinmerker i reingjerdet var en viktig del av utviklingen til å bli reindriftsutøvere.

### 1.4 Andre merker brukt i reindriften

I tillegg til det tradisjonelle eiermerket med snitt i ørene bruker enkelte reineiere også tilleggs merker i form av plastmerker. Disse kan inneholde ulik informasjon. Det kan være merker som er nummerert, preget med eiers navn og i ulike farger etter fødselsår til kalven. Andre merker har kun nummer mens fargen representerer en årgang. Eierskapet kan da bare leses ut fra øresnittene. Slike merker med et nummer representerer et individmerke dersom det unike nummeret kan knyttes opp mot et register (notater eller elektronisk database) som gjør det mulig å ha oversikt over dyrets identitet. Annen informasjon om individet kan også være knyttet til nummeret, selv om dette per nå ikke er så utbredt. Enkelte reineiere bruker fargen på plastmerket til å representere eierskap, mens årstall for fødsel kan

preges i merket ved bestilling eller påføres med tusj. I tillegg kan navn på eier være preget på merket ved bestilling.

Informasjon fra elektroniske individmerker kan lagres i databaser som inneholder en rekke data om dyret og dets slektskap. Slike merker brukes i svært liten grad innenfor reindriften i dag.

Nærmere beskrivelser av mulige merkesystemer finnes i kapittel 2 og 3.



## 2 Dagens system for merking av husdyr

Merking og registrering av produksjonsdyr i Norge er regulert gjennom flere forskrifter, blant annet «Forskrift om merking, registrering og rapportering av småfe» (FOR-2005-11-30-1356) og «Forskrift om sporbarhet og merking av storfe og storfekjøtt» (FOR-2010-07-09-1131). Forskriftene er hjemlet blant annet i matloven, dyrevelferdsloven og EU-direktiver. Mattilsynet er satt til å administrere ordningen med merking og registrering av husdyr. Formålet med merkeordningen er å gjøre dyr og produkter fra dyr sporbare. Dette både av hensyn til dyrevelferd, eierskap og mattrygghet. Tilpasninger i de norske forskriftene sikrer at merkeordningen er i tråd med EU sine forordninger for oppfylling av krav i EØS avtalen.

Virksomheter og personer som eier produksjonsdyr (gjelder ikke reineiere) har plikt til å registrere dyreholdet sitt i Mattilsynets Husdyrregister (<https://www.mattilsynet.no/dyrogdyrehold/produksjonsdyr/merkingogregistreringavproduksjonsdyr/>). Eksempelvis så plikter småfeholdere å rapportere opplysninger om dyreholdets produsentnummer, adresse og geografiske koordinater, dyreholders navn og adresse, dyreart og produksjonsform til dette registeret. Dyreholder får da en 7-sifret dyreholds-ID, og det er dette nummeret som trykkes på øremerket i tillegg til et 5-sifret nummer som identifiserer dyret (individnummer).

Alle produksjonsdyr i Norge skal merkes med øremerker. Dette gjelder storfe, småfe, svin, lama og oppdrettshjort. Når dyreholdet er registrert, kan dyreeier bestille øremerker fra husdyrmerkeprodusent. Ved bestilling må eier legge inn ønsket nummerserie samt personopplysninger og slakteritilhørighet. Videre må dyreeier melde inn bestillingen av øremerker til Mattilsynets Merkeregister. Øremerkeprodusent kan være behjelpelig med dette. Det er følgende krav til øremerker for produksjonsdyr:

- være framstilt av ikke-nedbrytbart materiale
- ikke kunne forfalskes
- være lette å lese i hele dyrets levetid
- være utformet slik at det blir sittende på dyret uten å påføre det lidelse
- ikke kunne gjenbrukes
- påskriften skal ikke kunne fjernes

For storfe og småfe er det et krav at øremerkene som benyttes skal være godkjente av Mattilsynet. Disse skal være preget med landskode eller Mattilsynets logo/kjennetegn, dyreholdets ID samt dyrets individnummer. Opprinnelig var dyreholders ID knyttet til produsentnummeret (8 første sifrene). For virksomheter med småfe ble dette i 2011 endret til 7 siffer som er uavhengig av produsentnummeret. Dyrets individnummer er 4- eller 5-sifret (småfe). Både dyreholdets ID og dyrets individnummer tildeles av Mattilsynet. I tillegg til ulike typer visuelle øremerker, har Mattilsynet også godkjent elektroniske øremerker til bruk på småfe og storfe. Elektroniske øremerker med bruk av RFID-teknologi ble obligatorisk for småfe i 2011. I den senere tid er det blitt et ønske også fra storfenæringen om å ta i bruk slike øremerker. Dette har ført til at det fra 01.01.2020 ble tillatt å bruke elektroniske øremerker også for storfe etter samme opplegg som småfeholdet (husdyrholdets ID på 7 siffer + dyrets individnummer på 5 siffer).

Per i dag er to produsenter (systemer) av øremerker for produksjonsdyr godkjent av Mattilsynet. Allflex leveres av Moen Bjøllefabrikk og OS id, Tagfaster leveres av Datamars. Alle disse leverer både ulike typer visuelle (ikke-elektroniske) merker samt elektroniske merker med varierende farge, vekt og utforming.



Figur 2. Combi 3000 merke fra Os-Id og Z-tag sheep EID twin tags fra Datamars

Husdyrnæringene har etter hvert mange års erfaringer med bruk både av visuelle og elektroniske merker samt systemer for registrering og rapportering av individinformasjon. Tilbakemeldingene er at dagens øremerker fungerer bra både med tanke på formålet (identifisering) og praktisk bruk. Driftssikkerheten er også god da det er svært få dyr som mister øremerkene sine i løpet av levetiden. Dette gjelder også for småfe som i store deler av året beiter i utmarka.

Statlig regulering m.h.t. ID-merking av husdyr er, som forskriftene antyder, av relativ fersk dato. Næringen selv innførte ID-merking av husdyr langt tidligere, da først og fremst som et nødvendig ledd i avlsarbeidet og intern produksjonskontroll (husdyrkontrollen). I tillegg til dette gir dagens system for ID-merking av husdyr grunnlag for helseregistrering på enkeltdyrsnivå, smittevern i form av sporbarhet for dyr og slakt, utbetaling av tilskudd og kontroll av tilskudd samt offentlige statistikker på husdyrhold. Systemet danner også grunnlag for et effektivt og sikkert meieri- og slakterioppgjør for den enkelte husdyrbruker.

Systemet for individmerking i husdyrbruket kan i utgangspunktet tenkes å være et godt fundament for utvikling av et individmerkesystem i reindrifta, både når det gjelder de fysiske merkene samt registrerings- og rapporteringssystemet. Visuelle øremerker og til dels elektroniske øremerker er blitt brukt i deler av reindrifta, men da i hovedsak på enkeltdyr eller mindre grupper av dyr. Å merke hele flokker i tillegg til tradisjonell eiermerking vil medføre flere utfordringer som gjenstår å avklare nærmere (se mer om dette i kapittel 3 og tabell 1, 2 og 3 på side 50-73).

Individmerking av dyr blir meningsløst uten et tilhørende system for registrering og rapportering. Uten dette kan ikke formålet med en slik ordning oppnås. Innføring av dette stiller strenge krav til blant annet personvern. Innføring av tilsvarende praksis for registrering av dyr og pregning av øremerker i reindriftsnæringa, vil derfor måtte ivareta personvernet på lik linje som for husdyrbrukere.

Aktuelle lenker:

- Mattilsynet og øremerker til produksjonsdyr  
([https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/produksjonsdyr/merking\\_og\\_registrering\\_av\\_produksjonsdyr/oremerker\\_til\\_produksjonsdyr.4884](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/merking_og_registrering_av_produksjonsdyr/oremerker_til_produksjonsdyr.4884))
- OS id  
<https://www.osid.no/>
- Moen bjøllefabrikk  
<https://www.moenbjollefabrikk.no/>
- Datamars  
<https://www.datamars.no/>
- Biocontrol  
<https://www.biocontrol.no>
- Forskrift om merking, registrering og rapportering av småfe  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-11-30-1356>
- Forskrift om sporbarhet og merking av storfe og storfekjøtt  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-07-09-1131>

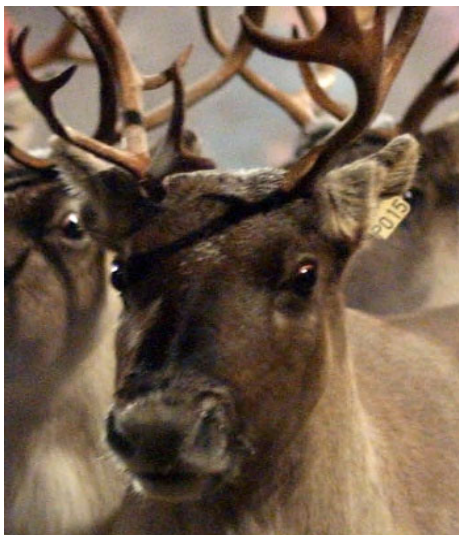
### 3 Eksisterende kunnskapsgrunnlag om individmerking av rein

I dette kapittelet gir vi en oversikt over mulige metoder for individmerking av rein. Utfordringer og muligheter ved de forskjellige merkesystemene for ulike brukergrupper oppsummeres i en tabell/matrise på slutten av rapporten.

#### 3.1 Visuelle (ikke-elektroniske) individmerker

Det finnes forskjellige merker av ulik utforming. Som beskrevet i kapittel 1 anser vi at et merke med unikt nummer må være knyttet til et register for å kunne tjene som individmerke. Nedenfor vises noen av de vanligste typene visuelle merker som brukes i dag.

*Øreklips av plast*



Figur 3. Rein med øreklips fra OS id (Combi 3000 rund/lite frontstykke, ikke elektronisk, 5 gram) (foto: Ragnar Våga Pedersen)



Figur 4. Øreklips hos sau (foto: WA department of Primary Industries)

## 3.2 Slakteklips

Slakteklips er midlertidige merker som reineier setter i øret på dyr som sendes til slakteri. Merkene kan være preget med eiers navn eller en unik nummerserie som definerer eieren. Formålet er å lette slakteoppgjøret og å holde rede på hvilke og hvor mange av de slaktede dyrene som hører til hvilken eier. På den måten slipper en merkekyndig å møte opp på slakteriet for å gjøre dette arbeidet.



Figur 5. Øreklips kan også være laget av metall for lengre holdbarhet. Slike klips brukes av enkelte reinbeitedistrikt som «slakteklips». Klipsen settes da i øret når reinen sorteres ut for og sendes til slakt og eier til det respektive referansenummeret noteres av reineierne (foto: Skala netshop)

### **Krav til infrastruktur for visuelle merker og slakteklips**

- Visuelle merker fra leverandør med individnummer og informasjon om eier
- Tenger for å klippe merkene fast i øret
- En nasjonal database med individ- og eieroversikt

### **Kostnader**

- Arbeidsbelastningen (og kostnaden av denne) som inngår i merkingen og avlesning og oppfølging vil avhenge av hvilken informasjon som er knyttet til individnummeret
- Merker (ca. 4 kr) og tenger (ca. 200 kr) er rimelig
- Kostnader for database er ikke vurdert



### 3.3 Elektronisk individmerking

I 2008 ble det satt i gang et prosjekt med frivillig elektronisk merking av sau, og fra og med 1.1.2011 ble det obligatorisk med elektronisk merking av sau (FOR-2008-04-23-395). Også storfeføringa har innført krav om at alt storfe født etter 1. januar 2017 skal merkes elektronisk (FOR-2018-06-04-804). Tiltaket ble innført for å effektivisere arbeidet med identifisering og sporbarhet.

Elektronisk individmerking benytter seg av radiofrekvensbølger (vanligvis i lavfrekvens-båndet). Radiofrekvensidentifikasjons-brikker (RFID) er små enheter som lagrer og henter data. Et elektronisk individmerke (EID) benytter seg av passiv teknologi (ingen krav for batteri) og kalles 'transponder' (fra ordene *transmitter* and *responder*). Det finnes også aktive RFID som benytter seg av batteri og kan sende større informasjonsmengder.

En passiv transponder er en liten elektronisk enhet for radiofrekvenser med mikrochip og antenne, innstøpt i en vann tett kapsel. En transceiver (fra ordene *transmitter* og *receiver*) aktiverer transponderen med et radiosignal og transponderen sender en informasjonspakke. Kommunikasjon mellom transponder og transceiver foregår via alternativ half-duplex (HDX) eller simultan full-duplex (FDX) transmisjon. Etter at transponderen er blitt lest (transmisjon) er den passiv til neste aktivisering.

The International Organization for Standardization (ISO) har publisert standarder for radiofrekvensidentifikasjon av dyr. I tillegg har The International Committee on Animal Recording (ICAR) utviklet prosesser som verifiserer samsvar av visse RFID egenskaper med ISO-standarder (The International Agreement on Recording Practices, approved by the ICAR General Assembly, June 2004). Disse standardene er dermed internasjonalt akseptert og skal etterfølges ved utvikling av EID metoder (COMMISSION DECISION 2006/968/EC). For full lesekompatibilitet har ICAR godkjent HDX og FDX-variant B metodene for informasjons-utveksling og beskriver egenskaper av transpondere og transceivere. Aktiveringsfrekvens er standardisert til 134.2 kHz og lengden av informasjonspakken er 12 bits for HDS og 128 bits for FDX (<https://www.icar.org/>). I en frekvensskala for RFID kommunikasjon tilsvarer den standardiserte aktiveringsfrekvensen på 134,2 KHz «Low frequency» (LF). Frekvensskalaen går videre fra LF via MF (Medium frequency), HF (High), VHF (Very High) til UHF (Ultra High frequency). ISO har i standard 18000-6:2013 godkjent frekvensområdet 860-960 MHz for RFID merker med UHF teknologi for «Item Management». Når det gjelder individmerking av dyr beskrives det i ISO 11784 og ISO 11785 krav for ID koder for dyr (<https://ec.europa.eu/>), men ISO/ICAR arbeider nå med utvikling av standard for merker i UHF frekvensområdet (OS id pers. med.)

Dagens systemer er utviklet for bruk på husdyr, men er i noen tilfeller brukt på rein. Disse elektroniske merkene fungerer sammen med elektronisk avleserutstyr som følger standardene. Dette er utstyr som merkeleverandører også kan levere. Stort sett handler det om forskjellige varianter av håndholdte avlesere og avlesere med plateantenne for avlesing av dyr som går gjennom for eksempel en passasje eller port. Utstyret er kompatibelt med datamaskiner og dataverktøy for registrering og rapportering av data, blant annet til husdyrkontrollen. Aktive RFID systemer kan benyttes over større distanser enn håndholdte avlesere, men krever mer energi og har derfor behov for batterier som må byttes.

**RFID** eller Radiofrekvensidentifikasjon, er en metode for automatisk verifikasjon av identitet basert på lagring av identitetsopplysninger i små enheter.

Informasjonen kan avleses kontaktløst ved hjelp av radiobølger. Avlesning skjer fra mottaksenheter/ RFID-baser, som må befinne seg i nærheten av RFID-brikken.

Det er utviklet to typer RFID-brikker:

*Passive RFID* har ingen krav for batteri

*Aktive RFID* er avhengig av egen kraftforsyning og kan sende informasjon over større avstander

Teknologien finnes i mange ulike formater og brukes i forbindelse med autopassbrikker, parkeringskort, betalingskort, adgangskontroll, merking av utstyr, tyverisikring osv.

Følgende tre EID typer benytter seg av RFID teknologien og er godkjent av ICAR:

**RFID brikker** kan brukes for nesten alle husdyrarter. Merkene kan festes på klaver eller på dyrenes kropp, vanligvis ørene.

**Injiserbare mikrochips** kan brukes for alle dyrearter. En transponder er støpt inn i en biokompatibel glasskapsel og kan injiseres under huden (subkutant).

**Vom bolus transpondere** kan bare brukes for drøvtyggere. En transponder er støpt inn i en kapsel (bolus) og denne legges ned i nettmagen (*reticulum*).

### 3.4 RFID brikker

Det finnes flere ulike løsninger for elektronisk merking som kan benyttes også på rein i form av øremerker. RFID merker kan brukes til å følge dyret gjennom livet og videre gjennom verdikjeden frem til forbrukerne. RFID-brikker inneholder antenner som gjør dem i stand til å motta og svare på radiofrekvenssignaler fra RFID-lesere (transceiver). Passive brikker svarer med et svakt radiosignal og trenger ingen strømkilde. Fordelen med passive brikker er at de varer meget lenge, ulempen er at de svarer kun på kortere avstander (<30 cm for avlesing med håndholdt antenne og <60 cm med plateantenne). Dette gjelder for de ICAR godkjente brikkene i LF frekvensområdet som brukes i dag. I tillegg kan disse bare lese av ett og ett dyr.

Ifølge en leverandør ([www.tagfaster.com](http://www.tagfaster.com)) har de tilgjengelig passive RFID-brikker i UHF frekvensområdet som kan avleses på lengre avstand (opp mot 5 meter). I tillegg til lengre leseavstand kan disse merkene leses av selv om flere dyr passerer avleseren på samme tid og flere dyr i bredden. En video på YouTube viser et eksempel på dette: [https://www.youtube.com/watch?v=IPXhdM\\_QicE](https://www.youtube.com/watch?v=IPXhdM_QicE). Merkene er ikke kommersielt tilgjengelige, men kan leveres for uttesting i et pilotprosjekt. NIBIO har ikke selv testet RFID merker basert på UHF teknologi, men et EU-prosjekt for merking av sau «ROSEI» (Robust Sheep Electronic Identification) hvor bl.a. NMBU deltok viste svært oppløftende resultater. <https://cordis.europa.eu/article/id/150452-cuttingedge-tracking-technology-for-sheep>. En utprøving i praktisk reindrif ville være svært interessant.



Figur 6. RFID øremerke påmontert rein (foto: Svein Morten Eilertsen)



Figur 7. Eksempel på elektronisk øremerke for småfe/rein, her med front (med RFID) og bakstykke. Tappen som går gjennom øret er 3 mm i diameter. Disse merkene har to størrelser av frontstykke, og veier 11,3 gr. og 13,8 gr (foto: OS id)



Figur 8. Øreklips, Tagfaster EID (elektronisk, 4,5 gram) (foto: Datamars)



Figur 9. Håndholdt avleser med plateantenne levert av Biocontrol AS/OS id

Bruk av elektroniske øremerker er mer effektivt m.h.t. registrering og rapportering, spesielt i store besetninger. Moderne RFID merker med tilfredsstillende leseavstand vil kunne være til nytte for flere arbeidskrevende operasjoner i reindriftsnæringen dersom teknologien tilpasses de spesielle driftsforholdene i næringen. Dersom individmerker i tillegg kan avleses fra droner uten å stresse reinflokken, gir dette større mulighet for å skaffe detaljert oversikt over reinflokken uten å ta den inn i gjerde (Aspholm & Jørgensen 2016).

#### **Krav til infrastruktur for RFID**

- Elektroniske merker fra leverandør med individnummer og informasjon om eier
- Nødvendige tenger for å sette fast merkene i øret
- Bygging av ledegang(er), avhengig av rekkevidden til avleseren
- Skanner plassert i ledegang hvor dyrene passerer. Skanneren tilknyttes en avleser som lagrer og videregir individdata til en database. Alternativt kan dataene lastes over fra avleseren til database (trådløst eller via kabel) etter at arbeidet er avsluttet
- Applikasjon/dataprogram/-base for lagring og behandling av individdata
- Strømforsyning via fastnett, aggregat eller batteri for å drifte skanner og avleser
- Håndholdt skanner for avlesing av enkelt dyr
- Nasjonal database for individ- og eieroversikt
- Avlesningsutstyr i slakteriene

#### **Kostnader**

- Elektroniske merker 15 – 20 kr. Tenger ca. 200 kr.
- Stasjonær avleser med plateantenne fra ca. 20.000 kr.



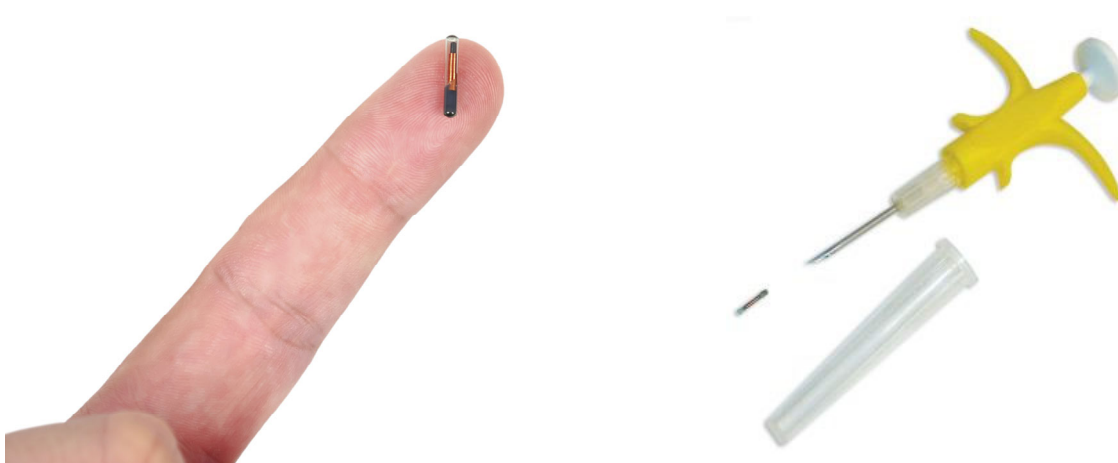
- Håndholdt avleser ca. 5.000 kr.
- Strømaggregat ca. 10.000 kr.
- Kostnader for materialer, arbeid og database ikke vurdert

Det finnes også RFID-brikker som sender aktivt, enten kontinuerlig eller ved aktivisering. Disse kan sende signal over lengre avstand, men trenger en strømkilde. Dersom batterienes levetid er kortere enn dyrenes levetid (per dato gjelder dette for alle systemer i markedet) egner slike aktive RFID systemer seg ikke for permanent individmerking.

### 3.5 Mikrochip under huden

En mikrochip har omtrent størrelsen til et stort riskorn og implanteres under huden, vanligvis mellom skulderbladene. Teknologien baserer seg på RFID og kan brukes for de fleste dyr. Hund, katt og hester som reiser i et annet EU-land eller skal registreres i en raseorganisasjon har krav om ID-merking. Dette ble tidligere gjort ved tatovering i øret, men nå benyttes gjerne mikrochip som standard løsning.

Erfaringer fra kjæledyr viser at en mikrochip med tiden kan forflytte seg under huden til en annen lokasjon på dyrets kropp. Dette kan gjøre chipen vanskelig å finne ([www.anicura.no](http://www.anicura.no)), særlig i rein som har veldig løst skinn (personlig erfaring). I slakteriet er det viktig å finne chipen slik at den ikke kan gjenbrukes og for å sikre at den ikke kommer i matkjeden. Flere studier viste at det er mulig å finne et permanent injeksjonssted i ørebasis av storfe (i skutellar brus), men chipen kan ikke føles mellom fingrene i brus og oftest ikke fjernes i slakteri (Fallon & Rogers 1991 & 1999; Hasker m.fl. 1992, Conill m.fl. 1996; Caja m.fl. 1996). Det er derfor per dato ikke anbefalt å bruke mikrochips hos drøvtyggere (f.eks. Fallon m.fl. 2002, Caja m.fl. 2004).



Figur 10. T.v.: Mikrochip til ID merking av hund eller katt under huden. T.h.: mikrochip-applikator med chip (foto: hundehelse.no)

#### **Krav til infrastruktur for Mikrochip**

- Mikrochip fra leverandør med individnummer og informasjon om eier
- Utstyr for plassering av chip under huden på dyret
- Skanner for avlesing av chip
- Nasjonal database for individ- og eieroversikt

## Kostnader

- Chip 15 – 20 kr
- Skanner ca. 500 kr
- Kostnader for database ikke vurdert

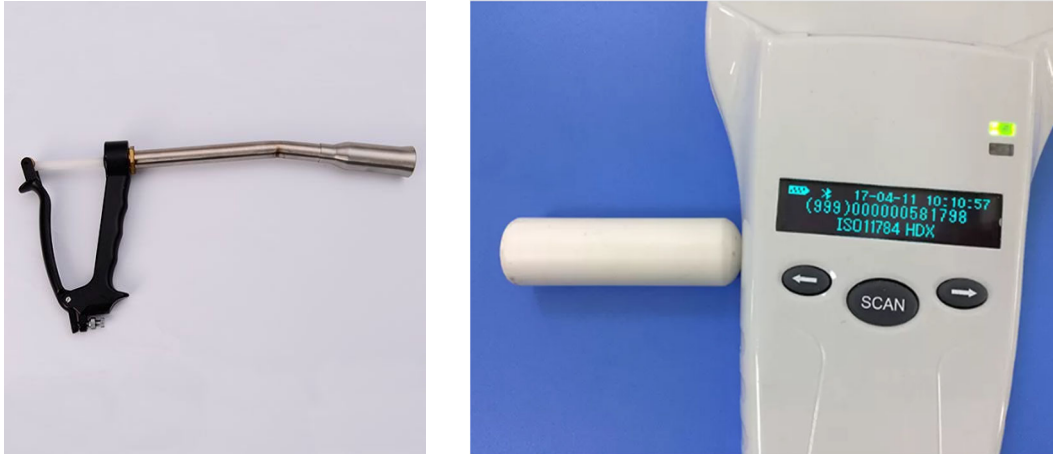
## 3.6 Bolus

Vom bolus (fra *gresk* *bōlos* – klump; i middelalderen er ordet brukt for store piller) har vært i bruk i husdyrbehandling i mange år, e.g. for langtidsvirkende sporstoffer, mineraler, antibiotika eller ormekurer. Kunnskapen om bolus teknologien medførte utvikling av elektroniske bolus systemer. Transponderen plasseres i en «specific gravity» (SG) kapsel som dyrene svelger. Systemet brukes bare for drøvtyggere. Tyngden og størrelsen av bolusen utgjøres av plast eller keramikk og bestemmer hvor i fordøyelsestrakten bolusen lander (vanligvis i nettmagen) og hvor lenge den skal bli der. Bolus kan brukes for permanent ID merking i tillegg til tradisjonelle eller andre visuelle øremerker. Systemet benytter seg av RFID, kan vare hele dyrets liv (må testes hos rein) og kan ikke forfalskes. Systemet er per dato ikke i bruk hos rein så vidt vi vet og krever uttesting m.t.p. innsetting av bolus og retensjonstid. Trente brukere kan applisere en bolus på noen få sekunder (se f.eks. <https://www.youtube.com/watch?v=GocblUvXcAI>, fra 1:50). Hos storfe kan dette gjøres hos 3 dager gamle kalver. Det er usikkert om det beste utstyret for innsetting av bolus som er utviklet for storfe eller småfe kan brukes på reinkalver. For å få dyrets ID må en ta dyret fast og benytte seg av en avleser. Bolus teknologien er ikke i konflikt med tradisjonell øremerking, men kan sikre individmerking fra kalv til slakteri.

I storfeindustrien brukes gjerne aktive transpondere med batterilevetid på flere år og som registrerer helsedata (aktivitet, kroppstemperatur, pH, drektighet) i tillegg til ID (se f.eks. <https://smaxtec.com/en/>). I så fall må bolus ID kobles opp mot et dyreregister og kombineres med et synlig ID merke for å finne enkelte dyr. En basestasjon kan lese data fra flere hundre dyr på 25 m svært raskt og brukeren kan sjekke antall, ID og helsestatus for enkeltdyrene på telefonen. Basestasjonen og bolus har da behov for en strømkilde.

Reinsdyr samles bare få ganger i året og eieren har, slik det driftes i dag, ikke behov for daglig detaljert helseinformasjon av enkeltdyr (vom pH, temperatur, aktivitet o.s.v.). Det er kanskje mulig å utvikle bolus- og avleserteknologi for permanent ID merking som fungerer over større distanser enn håndholdte avlesere og som varer ut dyrets levetid. I så fall kunne det være mulig å få ID av flere hundre dyr samlet i gjerdet/beitehagen og så lese av antall og identitet på telefonen. Slakteriene kunne da bruke håndholdte avlesere for å identifisere enkeltdyr til sporing i matkjeden. Det må avklares om synlig individmerking er ønsket i tillegg.

I slakteriet kan vom bolus lokaliseres på nettmagen med fingrene. For å unngå at bolus kommer i matkjeden, må det sikres gjennom FoU prosjekter på rein at 100% av implantatene kan finnes og fjernes med ulike skjæringsteknikker i ulike slakterier. Ved utvikling av bolus systemer som kan avleses over større avstander med hjelp av droner eller en basestasjon i gjerdet kunne dette betydelig lette telling og identifisering av store reinflokker.



Figur 11. T.v.: Vom bolus applikator (foto: [Doowa RFID Technologies](#)). T.h.: ET912-H biokeramikk vom bolus og trådløs avleser (foto: [Animal Microchip](#))

### **Krav til infrastruktur ved bolus**

- Applikasjonsutstyr
- Bolus
- Avleser

### **Kostnader**

- Applikasjonsutstyr fra 100 – 1 000 kr
- Bolus: Avhengig av type og mengde, flere hundre kr
- Avleser ca. 500 kr
- Kostnader for database ikke vurdert

## **3.7 Sendere og sensorer**

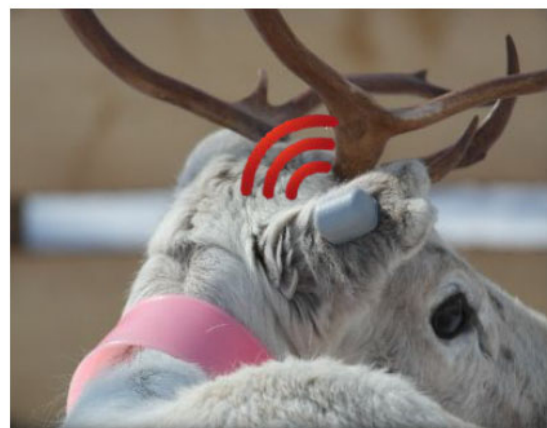
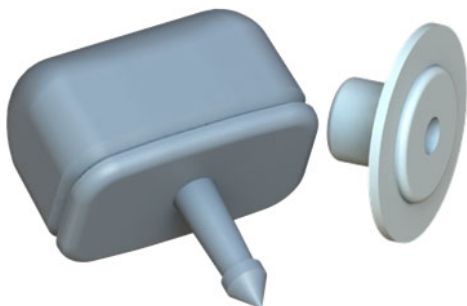
Globalt foregår det en rask utvikling av ulike sender- og sensorsystemer for dyr på utmarksbeite. Mange reinereiere benytter seg allerede av klaver med **GPS**-sendere (Global Positioning System) sendere (Figur 12) for å følge reinens arealbruk, finne flokken i vanskelig terreng og lette gjeting (i Norge brukes produkter fra f.eks. [Smartbjella](#), [Telespor](#), [Findmy](#) og [Shiip](#)). Ved påsetting av senderen får dyret et ID-nummer og disse individene kan følges via en app i sanntid. Noen sendertyper er avhengig av mobildekning for å kunne rapportere. Senderen har begrenset batterikapasitet og kan settes på ulike dyr. Systemet kan dermed ikke brukes for permanent individmerking.



Figur 12. T.v.: GPS sender som settes på klave (foto: [Telespor](#)); T.h.: reinsdyr med påsatt GPS klave (foto: Frank Meissner)

Den nye teknologien Narrowband IoT (**NB-IoT**) gir bedre dekning og lengre batterilevetid, men samtidig dårligere oppløsning (ved tilstrekkelig signal omtrent 250 m). De fleste NB-IoT systemer for levende dyr er derfor kombinert med et GPS-system.

Et økende antall produkter kombinerer slike systemer med ulike sensorer, blant annet **temperatursensor** og **aktivitetsmåler**. En del systemer oppgir dette som «helse-overvåkning», men i de fleste tilfeller handler det om et matematisk varslingsystem som informerer om mangel av bevegelse (ingen forflytning eller ingen aktivitet) og/eller for lav temperatur som antyder dyrets død. Reineieren får melding («dødsvarsler») om uregelmessighet og kan følge dyret opp, oftest for å finne at dyret ble tatt av rovdyr og/eller at dyret mistet klaven. Utvendig påsatte temperatursensorer (f.eks. i ørene hos [Anicare](#) systemet; figur 13) gir relative verdier som er en blanding av ørets overfladiske temperatur og miljøets temperatur. **Implanterte temperatursensorer** i vom bolus systemer (f.eks. [smaXtec](#)) gir temperaturen i vomma som i hovedsak gjenspeiler når dyret sist har spist. Det er også mulig å kjøpe boli med **pH sensorer** som gir tilleggsinformasjon om vommas surhetsgrad, noe som indikerer f.eks. beitekvalitet og/eller fare for sur vom (vom acidose) ved dårlig ernærings-tilstand.



Figur 13. Det finske Anicare systemet kombinerer GPS med NB IoT teknologi, temperatur- og aktivitetsmåling. Et SIM kort sender posisjons- og sensordata i skyen og til reineierens mobiltelefon. Batterienes levetid er opptil 5 år (foto: [Anicare](#))



Å samle, lagre og sende posisjons- og/eller sensor data krever mye energi og alle disse systemene har per dags dato en relativt kort levetid. Batteriene må skiftes senest etter noen år. *Dette gjør at disse systemene enda ikke er egnet for permanent individmerking.* Likevel utvikles batteriteknologien raskt og i framtida blir det kanskje mulig å produsere systemer som varer utover reinens levetid. I FoU-prosjekter må blant annet retensjonsraten avklares (hvor mange påsatte instrumenter som faller av i løpet av dyrets levetid), og produktenes egenskaper og driftssikkerhet under arktiske forhold. Per dato er vi ikke kjent med et 100% egnet produkt på markedet.

### **Krav til infrastruktur for sendere og sensorer**

- Sender/sensor anskaffes fra leverandør. Data sendes til en database og knyttes til kartløsning

### **Kostnad**

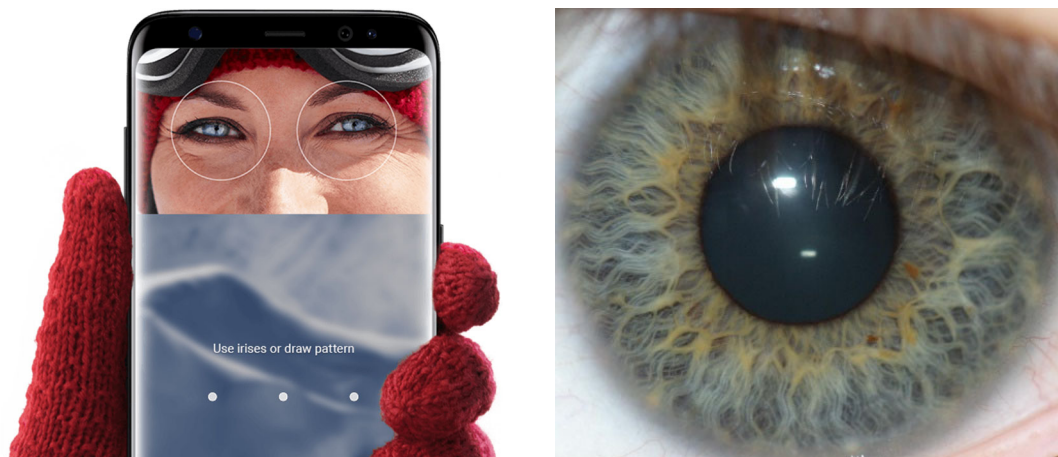
- Høy kostnad pr dyr (for eksempel Radiobjella fra Telespor inkl. 5 mnd. abonnement NOK 998,-)
- Kostnader for database ikke vurdert

## **3.8 Naturlig identifikasjon**

Mens de fleste reineiere er i stand til å gjenkjenne et visst antall egne rein på utseendet, er dette ikke tilstrekkelig for offentlig godkjent identifikasjon. Likevel bærer alle dyr flere unike egenskaper som kunne egne seg til identifikasjon og dokumentasjon. Disse egenskapene egner seg ikke alltid for lett gjenkjenning i felt eller under arbeid i gjerdet, men gir likevel permanent og pålitelig identifikasjon som ikke kan forfalskes. Disse metodene kan gi reineiere en mulighet til å fortsette med den tradisjonelle merkemethoden uten tilleggsmerking av dyr i form av øreklips o.l., mens myndighetene, veterinærer og slakterier får en mulighet til å spore dyrene og animalske produkter fra disse. Naturlig identifikasjon har ingen utfordringer i forhold til tap av enheten da det er dyret selv som spores.

### **Iris scan**

Iris, eller regnbuehinnen, er den fargede delen av øyet (Figur 14). Akkurat som fingeravtrykk hos mennesker er irismønsteret unikt og kan gjenkjennes elektronisk av matematiske algoritmer. Irisgjenkjenning er blant de beste biometriske identifikasjonsmetoder med enormt potensiale for bruk i verdensomspennende sikkerhetsapplikasjoner. Mange mobiltelefoner bruker irismønsteret allerede for biometrisk identifikasjon og metoden kan lett utføres med mobiltelefon uten kursing. Dessverre forandrer irisen seg i løpet av livet (f.eks. Mehrotra m.fl. 2013). I tillegg kan forandringer av hornhinnen med alderen gjøre det vanskelig å ta irisbilder (f.eks. Aslam m.fl. 2009, Roizenblatt m.fl. 2004). Metoden er derfor ikke egnet for permanent ID merking.



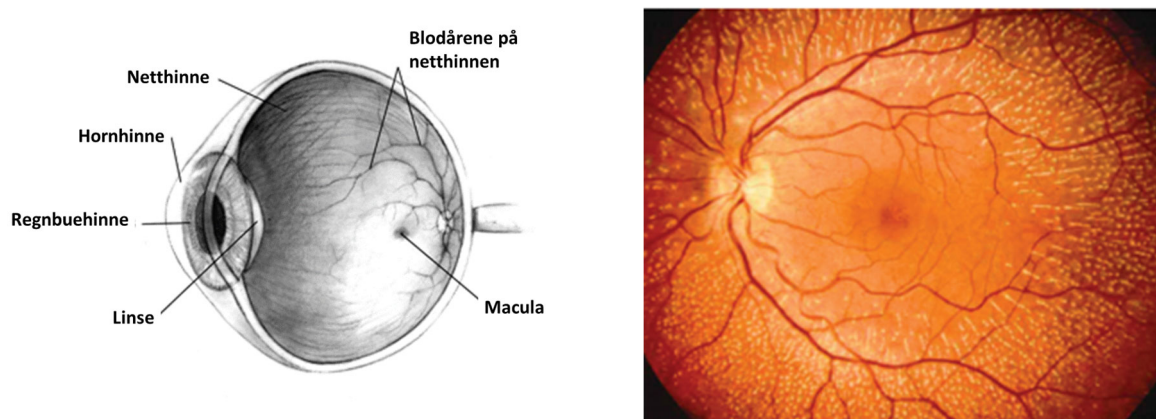
Figur 14. Irisgjenkjenning er en biometrisk identifikasjonsmetode som benytter seg av matematisk programvare (foto t.v.: Samsung; foto t.h.: [creative commons](#))

## Retina scan

Retina, eller netthinnen, er en del av øyet bak pupillen som fanger opp synlig lys. Retinal scans, d.v.s. bilder av netthinnen, benytter seg av blodåremønsteret i netthinnen. Mønsteret er unikt mellom tvilling (Huntzinger m.fl. 1978), kloner og til og med mellom de to øynene i et dyr (Cajal m.fl. 2004). Metoden er ikke-invasiv og kostnaden per bilde er lav. I motsetning til iris bilder er det et krav om sterkt lys for å ta bilder av netthinnen. Det sterke lyset er litt ubehagelig i øynene, men det er ikke smertefullt. Metoden brukes allerede i kjæledyrpraksis og i storfe næringa. Det finnes ikke informasjon om reinens atferd under en slik prosess. Tilstrekkelige bilder kan tas gjennom pupillen med en adapter til mobiltelefon etter kort opplæring. Det finnes globalt mange modeller som f.eks. retinal camera D-EYE eller ClearView® 2. Demonstrasjonsvideoer finnes her:

<https://youtu.be/imIirOk1WEQ> eller <https://www.optibrand.com/>

Det finnes også programvare som gir brukeren en tilbakemelding om bildekvaliteten er tilstrekkelig for identifikasjon. Dyret må tas fast og det er mulig at man må bruke flere forsøk for å få et godt bilde. Likevel ligger gjennomsnittet etter litt trening på noen sekunder for nye brukere (f.eks. Rusk m.fl. 2006). Bilder av netthinnen kan også tas på slaktelinja etter avlivning. Det finnes flere matematiske mønstergjenkjenningsteknikker og identiteten kan knyttes til et dyreregister. Reineieren kan sende inn bilder av alle dyrenes retina (vanligvis av begge øyene) til en sentral databank med software for mønstergjenkjenning og dermed registrere alle individer. Det kunne også være en fordel å sende inn tilleggsinformasjon som fødselsår, slekt, GPS koordinater eller helsedata skulle behovet oppstå. Når dyrets retina bilder er registrert i databasen vil informasjon om dyret være tilgjengelig via en applikasjon på smarttelefon. Om man ønsker å legge inn tilleggsinformasjon senere i dyrets liv (helsedata, kalv, osv.) må dyret tas fast igjen og nytt bilde tas. Databasen gjenkjenner da dyret og ønsket informasjon kan registreres. På slakteriet kan dyrets ID linkes til eier gjennom en ny retina skanning. Fordelen med metoden er at den benytter seg av gjenkjenning av naturlige egenskaper, d.v.s. dyret behøver ikke tilleggsmerker som øreklips. Metoden er dermed ikke i konflikt med de tradisjonelle øremerkene, er permanent og kan ikke forfalskes. Ulempen er at det ikke er lett å gjenkjenne individer uten å ta dem fast og ta bildet igjen. Brukeren trenger også kommunikasjon med databanken via en app hvis en vil bestemme reinens identitet, noe som ofte er vanskelig i felt hvis mobildekning er for dårlig. Har må det avklares om det er mulig å benytte seg av en offline versjon.



Figur 15. T.v. Tverrsnitt av det menneskelige øye (etter NIH National Eye Institute, [public domain](#)); T.h. Bildet av netthinne (retina) (kilde: [Creative commons](#))



Figur 16. T.v.: Eksempel på en netthinne avleser (retinal scanner camera) som kan brukes med mobiltelefon for å identifisere enkelt dyr (kilde: [Eickemeyer](#)). T.h.: Avlesning av netthinne hos storfe for identifikasjon (kilde: [optibrand](#))

### **Krav til infrastruktur for retina scan**

- Retina skanner – det finnes ulike produkter for bruk hos kjæledyr og storfe, blant annet et kamera som kan brukes med mobiltelefon
- Batteriforsyning for mobiltelefon
- Om identifikasjon av egne dyr kan garanteres med en databank lagret på mobiltelefon må avklares – mulig at det bare er mulig med mellomlagring i/tilgang til database i en digital sky – i så fall er det behov for mobilsignal der dyrene skal identifiseres

### **Kostnader**

- Retina skanner – produktet i Fig. 16 koster per dato ca. 28 000 kr
- Arbeidstid: dyrene må tas fast – det er mulig at begge øyene må avleses for å oppnå høy nøyaktighet - krever uttesting. Avlesningen tar noen sekunder

## **3.9 Genetisk fingeravtrykk**

Genetisk fingeravtrykk er en veletablert metodikk for å skille mellom individer innen samme art basert på analysen av arvestoffet DNA. Material for analyse kan lett hentes fra skinn/vev/ blod (f.eks. under øreskjæring) eller spytt og hårrot. Bare noen celler er nødvendig for ekstraksjon av arvestoffet og prøvene testes i et laboratorium ved hjelp av polymerase chain reaction (PCR) metoden, som oppformerer (amplifiserer) små mengder DNA og gjør det mulig å identifisere individer (eller organismer/arter) ut fra svært lite biologisk materiale ved å analysere DNA-sekvensen. Det finnes flere genetiske markører, men for individbestemmelse er de mest brukte mikrosatellitter, ofte også kalt STRer (short tandem repeats), og SNPs (single nucleotide polymorphism; uttalt snip). The International Society of Animal Genetics (ISAG) har valgt standardiserte sett av mikrosatellitter og SNPs for ulike arter (for mer detaljert informasjon se ICAR guidelines for DNA technology, [www.isag.us](http://www.isag.us)). Identifisering oppnås ved å kombinere mange nok mikrosatellitter til at to ulike individer «aldri» får opp samme DNA-sekvens. Hvor mange mikrosatellitter som trengs for sikker individbestemmelse vil variere mellom arter og populasjoner og avhenger av graden av genetisk variasjon mellom individer, samt også grad av variasjon/polymorfisme i de tilgjengelige mikrosatellitter. En studie av storfe har vist at et sett av bare 8 mikrosatellitter er nok for å identifisere individer med en sannsynlighet av 99.9 % (Arana m.fl. 2002). Dette er tilstrekkelig for individmerking av levende dyr og sporing av mat- og dyreprodukter til og med i kokt kjøtt.

Skulle metoden være interessant kreves det FoU-prosjekter for å utvikle et standardisert sett av genetiske markører som gir tilstrekkelig nøyaktighet for en rimelig pris. Arbeid med dette er påbegynt og en første metode for sikker individbestemmelse av rein er etablert ved NIBIOs DNA-laboratorium. Reineierne ville da få et lite prøverør av plast med strekkode for hvert dyr. Prøverøret inneholder et konserveringsmiddel. Vev-, blod- eller spyttprøven av rein settes i røret og prøven kan sendes per post til laboratorium. Det må velges hva slags informasjon (kjønn, fødselsår, o.s.v.) reineierne og myndighetene skal knytte til DNA prøven. Mens prøvetaking lett kan utføres, er analysen dyr. Likevel er DNA sekvensering en teknikk som gjennomgår store framskritt og har blitt mye rimeligere i løpet av bare de siste 5 årene. En vil anta at hvert dyr analyseres minst 2 ganger – en gang ved kalvemerking for å registrere dyre ID og en gang ved slakting. Slakteriet må knytte identiteten av skrotten til DNA prøven og vil da få informasjon om fødselsår og reineieren/reinbeitedistrikt for oppgjøret.

### **Krav til infrastruktur**

- Reineiere må få utlevert prøverør som sendes til laboratorium
- Myndighetene har behov for laboratorium der prøvene kan behandles på en kvalitetssikret måte

### **Kostnader**

- PCR analyse av mikrosatelitter fra vev/blod ca. 1 000-1 500 kr avhengig av antall mikrosatelitter og antall prøver (det blir billigere dersom man analyserer flere prøver om gangen). Det er forventet at prisene faller drastisk i framtida



## 4 Erfaringer fra utprøving av elektroniske merker på rein

### 4.1 Passive RFID-øreklips og kort leseavstand

NIBIO har tidligere gjennomført forsøk med merking av reinsdyr ved bruk av RFID-teknologi (radio frequency identification). Dette ble gjort i samarbeid med Rakkonjarga RBD (2011-2017) og deler av Helligskogen RBD (2017-2019). I disse forsøkene ble det benyttet radiofrekvenser beregnet for svært korte avstander (<60cm). RFID merker fra OS id (<https://www.osid.no/>, Figur 17) type Combi E23 ble festet til dyrenes ører eller på halsklaver. Disse responderte passivt, d.v.s. uten egen strømkilde, på signaler fra en sender/antenne som var montert ved en port eller sluse. I våre forsøk ble det brukt stasjonær lesere av typen SR3000 med tilhørende panelantenne samt håndholdt lesere av typen HRR 3000 fra Biocontrol AS (<http://www.biocontrol.no/nb/>, se Figur 18). Dette er utstyr som i dag brukes kommersielt blant annet av saueholdere. Ved avlesning ble blant annet dyrets og eiers ID registrert.

I tillegg til avstandsbegrensningen var det kun mulig å avlese ett dyr (enhet) av gangen. For å få til en sikker avlesning av merkene medførte dette i praksis at ett dyr av gangen måtte passere en trang port eller sluse med bredde på maksimalt 60 cm, se Figur 19. Utstyret ble brukt først og fremst i forbindelse med at dyrene var i gjerde ved kalvemerking eller ved sortering/slaktning. Ved skilling av dyrene i arbeidsgjerdet ble dyrene enten fysisk dratt direkte bort til en port/sluse med avlesningsutstyr eller dyrene mer eller mindre frivillig passerte en tilsvarende sluse med avleserutstyr etter at de var skilt ut i separate avdelinger/gjerder. I noen tilfeller ble dyrene avlest med håndholdt avlesere. Dette gjaldt spesielt dyr som hadde for stort gevir til å kunne passere porten/slusa (okser, store simler). Håndholdte avlesere krever at man holder reinen i ro (fikserer) under avlesningen.



Figur 17. Simle med klave og elektronisk merke (RFID) fra OS id (foto: Erlend Winje)





Figur 18. Stasjonær avleser (t.h.) med panelantenne (t.v.) fra Biocontrol AS (foto: Erlend Winje)



Figur 19. T.v: Mobil sluse med plateantenne, Helligskogen RBD. T. h.: Plateantenne med avleser ferdig oppmontert på sluse, Rakkonjarga RBD (foto: Erlend Winje)

De to vertsdistriktene er ganske forskjellig m.h.t. antall, størrelse (dyr og antall reineiere), terreng og driftsstruktur. Erfaringene med bruk av dette utstyret er kort oppsummert nedenfor:

- **Merking:** I Rakkonjarga RBD ble RFID-merkene festet i ørene på reinen, noe som fungerte uproblematisk. Brukere i Helligskogen RBD ønsket å plassere disse på halsklaver da de mente den tradisjonelle merkingen gjorde at det var for lite plass i dyrenes ører. Uansett fører denne tilleggsmerkingen til ekstraarbeid i en fra før stressende situasjon, noe som igjen medfører behov for ekstra arbeidshjelp under merkinga.
- **Avlesing:** I situasjoner hvor dyrene uansett tas fast (eks snyltebehandling om høsten) og deretter ledes til porten/slusen kan systemet integreres i den vanlige drifta og fører ikke til noe særlig merarbeid eller praktiske ulemper bortsett fra at dyr med store gevir må håndteres adskilt. I

situasjoner hvor det kun er aktuelt å registrere dyrene burde en ha mulighet til å lese av mange dyr fortløpende mens de eksempelvis løper gjennom en større port/åpning. Dette lar seg ikke gjøre med utstyret som ble brukt i dette tilfellet. Slikt utstyr fins kommersielt pr. i dag, men det er uvisst om det er utprøvd i forbindelse med reindrift.

- **Driftssikkerhet:** Den stasjonære avleseren krevde online forbindelse under avlesning (GPRS) for å sende registrerte data til en server. Det betyr at dette utstyret ikke kan benyttes i områder med dårlig eller manglende dekning. Dette kan løses ved å bruke håndholdt avleser for mellomlagring av dataene fra den stasjonære avleseren.
- **Brukervennlighet:** Noen av brukerne synes brukervennligheten var dårlig og pekte på at registrerte data burde være tilgjengelig langt raskere og på mer moderne plattformer (eks. nettbrett). Menyvalg m.h.t. rapporter (oppstilling av data) burde også utvides og gjøres mer brukervennlig. Dette foreligger for saueneringen og bør kunne tilpasses reindrift.
- **Driftskontroll:** Rakkonjarga har tilpasset utstyret til drifta over flere år og har pr. i dag et velfungerende system. De rapporterer om økt kontroll i drifta gjennom bedre og raskere tilgang på informasjon om dyrenes eierskap og alder. Dette er informasjon som igjen knyttes opp til produksjon og ikke minst seleksjon av produksjonsdyr. De leverer dessuten til et slakteri som kan lese av RFID-merkene, noe som gjør at de får mer korrekt og raskere tilbakemelding på slakterioppgjør. Systemet er også arbeids-besparende da de ikke trenger å hjelpe til med identifisering av eierskap på dyr på slakteriet.

## 4.2 Aktive RFID-øreklips og lang leseavstand

Det finnes mange muligheter for å bygge egne elektroniske ID merker med tilpassede funksjoner, ved hjelp av mikrochiper som støpes inn i øremerker eller halsbånd. NIBIO har erfaring med dette, gjennom utvikling av et varslingsystem for beitedyr langs vei og jernbane (Animal Sense). Her har teknologiforskere ved Umeå Universitet utviklet både sendere, mottakere og mykvarer for å bruke dette i systemet. Varslingsystemet er basert på radiobølger (805.15.4 866MHz).



Figur 20. Små radiosendere støpt inn i et plathalsbånd til rein. Disse senderne brukes til varslingsystem for rein langs vei (foto: Grete Jørgensen)

I dette prosjektet ble senderen på størrelse med en tjuetrukket støpt inn i en halsklave (Figur 20). Senderen har en estimert batterikapazität på 5 år og sender radiosignaler med rekkevidde på ca. 100 meter. Prisen per enhet er ca. NOK 100,-. Batterilevetiden for mottakerne er ca. 4 måneder (Hansen m.fl. 2019; Jørgensen m.fl. 2020). For øyeblikket (utviklingen går raskt) er senderen for stor til å kunne festes/støpes inn i et øreklips, og siden klaver er uaktuelt for individmerking av all rein, er det for tidlig å teste ut Animal Sense som merkemethode for individer.

I varslingssystemet kommuniserer disse senderne med mottakere som er festet på veistikker langs vei eller jernbanelinje. Når rein med sender er innen 50-100 meter fra en mottaker vil denne begynne å blinke for å varsle bilister om at det er rein i området. Dette sender/mottakersystemet har imidlertid mange andre bruksmuligheter. Senderne har unike identifikasjonsnummer og kan f.eks. lagre individbasert data i en database (se Kap. 3.7). Videre kan mottakerne utstyres med SIM-kort, slik at reiner får en SMS-melding så snart reinen har passert en mottaker i terrenget. Mottakerne kan settes opp på strategiske plasser og bidra til at reiner får bedre oversikt over enkeltindivider i flokken og/eller kan flytte dyrene hvis de befinner seg i uønsket område. Mottakerne kan ta inn signaler på opptil 300 meters avstand og det vil derfor kunne være mulig å scanne/telle en hel reinflokk på avstand.

## 5 Vurdering av utfordringer, muligheter og hensiktsmessighet for ulike brukerbehov ved innføring av obligatorisk individmerking

Nedenfor følger en oppsummering av utfordringer og muligheter basert på våre intervju med informantene blant ulike aktører knyttet til reindriftsnæringen.

### 5.1 Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere

Flere informanter frykter, mens andre (basert på egne erfaringer) uttrykker at plastklips i ørene kan «skygge for» de tradisjonelle snittene slik at det blir vanskelig å bestemme eierforhold på avstand. De vil dermed kunne bli nødt til å fiksure (ta fast) reinen for å avklare eierforhold. Dette er arbeidskrevende i tillegg til at det påfører reinen unødvendig stress.

Informanter peker på at bruk av individmerker i tillegg til tradisjonelle snitt i ørene vil medføre ekstraarbeid i merkegjerdet. Under arbeid med reinen har de som mål at reinen skal være kortest mulig tid i merkegjerdet. En ekstra operasjon under merking av kalvene, fører til økt tidsbruk. Påsetting av klips i øret til kalven som allerede er stresset av den tradisjonelle merkingen fører til ytterligere stresspåvirkning på kalven.

I de fleste siida-andelene/reinbeitedistriktene er det enkelte dyr som «unnslipper» kalvemerkingen i barmarksperioden. Disse blir merket ved en senere anledning, som regel når de kommer i gjerdet under samling for slakteuttak på senhøsten/tidlig vinter. Enkelte informanter frykter at merking med øreklips i kuldegrader kan føre til langvarig blødning i perioden etter at øreklipset er satt på. Tilsvarende fokuserte flere informanter på at øreklipset kan hekte seg fast i f.eks. sperregjerder når reinen beveget seg langs disse. Når reinen river øret løs, kan øreklipset bli hengende igjen. Dette kan resultere i lange langsgående flenger (øret kløyves i to). Slike flenger kan blø ganske mye i tillegg til at sårkanten er eksponert for bakterielle infeksjoner. En informant beskriver at enkelte dyr som river av klipsene i vinterperioden kan få «frostskafer» på deler av øret som redusert blodtilførsel. Dette fører til deformasjon av deler av øret. Noe som igjen kan føre til problemer med å avklare eierforhold til reinen.

De fleste informantene frykter for økte anleggs- og driftskostnader ved innføring av individmerking i reindrifta. Dette gjelder både kostnader til øreklips og tenger for i påsetting av disse klipsene. De fleste informantene er av den oppfatningen at individmerking betyr innføring av plastøreklips med RFID. De frykter derfor at de også må anskaffe elektroniske øreklipsavlesere. Enkelte informanter var også av den formening at de måtte bygge solide gjerder/porter for plassering av antenner med «software» som skal kunne avlese RFID-klipsene. De antok videre at det måtte være tilgjengelig strømtilførsel (240 volt) for å kunne drifte disse avleserne. Ifølge flere av informantene har ikke mange distrikt tilstrekkelig infrastruktur for å kunne utplassere slikt avlesersystem. De frykter derfor at de må bruke betydelige ressurser på innkjøp, bygging og installering av avlesersystemet. Det ble stilt spørsmål om hvem som skulle dekke disse økte kostnadene.

I forbindelse med funn av død rein som er tapt til rovvilt/ulykker/sykdom vil en, dersom øreklipset blir funnet, kunne fastslå eierforhold til reinen til tross for at ørene kan være så ødelagte at eierskap ikke lar seg avlese. Flere informanter som bruker øreklips av plast, poengterer at dokumentasjon av eierforhold til rovvilttatt rein er en av argumentene for deres egen bruk av plastklips.

Ved bruk av individmerker som også inneholder informasjon om eier, vil det ikke være nødvendig å sette ekstra slakteklips i ørene på rein som velges ut for å sendes til slakteri. Dette er tidsbesparende i tillegg til at en reduserer stresspåvirkningen på dyr som skal slaktes.

Mange forbrukere har fått et positivt forhold til reinkjøtt de siste årene, der produktet omsettes som et naturprodukt med slagordet «Ekte natur – Ekte smak» (<https://finnmarkrein.no>). Med et samfunn som får økende fokus på sporbarhet av matvarene som en del av mattryggheten, nevner flere informanter at individmerker kan bidra til å øke sporbarheten på kjøttet og dermed oppnå tillit hos forbrukerne.

Enkelte informanter påpeker at dersom individmerkene kan avleses elektronisk (f.eks. RFID) uten at reinen blir tatt fast, vil dette kunne være arbeidsbesparende og positivt i forhold til dyrevelferden. Eksempelvis kan man under arbeidet med å trekke ut slaktedyrr manuelt til eget gjerde, ha en avleser i porten som disse dyra passerer. Da vil man automatisk ha oversikt over antall, aldersfordeling og eierforhold til dyrene som skal sendes til slakt. Om man i tillegg har avleser i porten som resten av reinflokken (som går til videre produksjon) passerer, vil man få oversikt over alle disse dyra (antall, aldersfordeling, kjønn og eierforhold) uten at man må ta disse fast. Dette er arbeids- og tidsbesparende i tillegg til at en reduserer stresspåvirkningen på disse dyra.

I enkelte reinbeitedistrikter brukes det ikke slakteklips. Da må slakteriet skjære av ørene parvis på slaktedyra og ta vare på disse. Deretter må representanter fra distriktet bruke tid til å reise til slakteriet etter at reinen er slaktet. Der må de gå igjennom alle ørene fra de slaktede dyra fra distriktet og registrere øreparene til riktig eier. Dette er tid- og ressurskrevende.

Reineiere som har erfaring med individmerking av reinsdyr, forteller at detaljert kunnskap om reinen på individnivå brukes i forbindelse med valg av avlsdyr og slaktedyrr. Individmerkingen kan avsløre simler som har lav produktivitet/dårlige morsegenskaper f.eks. at de sjeldent kommer i slaktegjerdet med kalv (f.eks. hvert 3. år), eller at de gjennomgående går med små kalver. Individmerkingen hjelper også reindriftsutøvere å finne de «gode simlene», f.eks. de som kommer med sterke kalver hvert år. Dette gir mulighet til å plukke ut gode produksjonsdyr ved at gode/sterke individer brukes i avl, mens simler som gjennomgående har dårlig produksjon går til slakt. En informant fra et tamreinlag, som har snart 50 års erfaring med individmerking, beskriver at individmerkingen er “helt avgjørende” for å kunne avle på de beste dyrene. Det må bemerkes at disse i tillegg har veid kalver om høsten (siden 1996/-97) for å kunne velge de sterkeste simlekalvene til videre avl.

En annen informant som bruker øreklips som kun gir informasjon om alder på simlene sier de tilstreber å ha en god fordeling i simleflokken. Dette betyr jevn fordeling av antall simler i de forskjellige årgangene, med naturlig fallende andel med økende alder på simlene (opp mot ca. 10 år). En unngår dermed svingninger i aldersstruktur i reinflokken og kalveproduksjonen i simleflokken blir stabil mellom år. Med informasjon om alder på simlene fra individmerkene, får reineierne også «kalibrert» egen oppfatning av hvor gammel en simle er ut fra «visuelle vurderinger» (utseende/kondisjon, tannslitasje o.l.). Videre får reineierne bedre kunnskapsgrunnlag for valg av utraneringsalder. Eksempelvis ser de at gamle simler (f.eks. over 10 år) har lavere andel kalv ved høstsamling enn yngre simler.

Ved å vite alder på reinen, kan reineierne få oversikt over fordelingen av reinflokken de har i arbeidsgjerdet uten å fikserer (ta fast) reinen. De «leser av» eierforhold på snittene i ørene, og alder fra fargen på øreklipset. Dette poengterer reineier at er en rask og effektiv måte å få oversikt over reinflokken på. Denne kunnskapen brukes når slaktestrategi skal velges. Dersom reineierne skal ha full oversikt over det enkelte individ i reinflokken, må dyrene fikseres (tas fast) for at individnummer skal kunne leses av. En annen fordel med plastklips som nevnes, er at det kan være lettere for svenske reineiere å identifisere eier via plastklipset enn å lese av øresnittene når dyrene er sammenblandet med norsk rein.

Flere av informantene fra distrikter som har praktisert individmerking med plastklips gjennom en årrekke, informerer at de i svært liten grad har problemer med tap av øreklips. Forutsetningen er at disse settes på riktig sted på øret («under midten av lengderetningen og nærmere ørefeste enn midten av øret», tilsvarende anbefalinger for plassering av øreklips på småfe). Disse informantene har heller



ikke problemer med at plastklipsene skygger for snittene i ørene når eierforhold skal avklares på avstand. Distriktene har ikke registrert problemer med blødning fra klipset når dette settes på i plussgrader. Det er ønskelig med litt lengre «stamme» på øreklipsene for at klipsene ikke skal trykke mot øret og kunne skape irritasjon mot huden på øret.

## 5.2 utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene

Reindriftsmyndighetene i Norge omfatter både sentral, regional og lokal styring og forvaltning. Ansatte i Landbruksdirektoratet, Fylkesmannen i Troms og Finnmark, Fylkesmannen i Trøndelag og Sametinget med stor og bred kompetanse innen reindrift ble her bedt om å uttale seg om hvilke utfordringer og muligheter som ligger i innføring av individmerking av rein. Fokus her var hvilke forbedringer dette vil føre til for deres arbeid og virke, men også hva det kan medføre av potensielle utfordringer. Valg av merkemethode ble også diskutert der informantene hadde meninger/kunnskap om dette. Informasjonen fra informantene er her satt sammen og forkortet og presenteres samlet under hver høringsinstans. Det ble ikke funnet naturlig å høre Landbruks- og matdepartementet som er oppdragsgiver.

### **Fylkesmannen i Troms og Finnmark:**

*«I utgangspunktet ligger det kjempestore positive muligheter for reindriftsnæringen og forvaltningen i individmerking av rein. Individkontrollen vil komme på et helt annet nivå, der også reiene vil bli bedre kjent med dyrene sine enn i dag. Data på for eksempel årstall født, reproduktiv historie og vekt foregående år, samt kalvevekt vil være svært nyttig. Det vil også være mulig å registrere simlas evne til å bære frem kalv og antall år en bukk har vært i avl. Videre vil det gi en god oversikt over reintall og spare en god del håndtering av dyrene. Dermed vil effektiviteten i næringen øke. Alt dette og andre data vil hjelpe tilskuddsforvaltningen i sitt arbeid. Ikke minst vil det gjøre arbeidet i slakteriene lettere og mer effektivt, slik at reiene får en raskere tilbakemelding om avregning enn i dag.»*

Ifølge Fylkesmannen er det fortsatt en del forutsetninger og utfordringer som må løses:

*«Merking med øreklips eller halsklave fordrer nasjonale løpenummer som i husdyrnæringa generelt, og er det enkleste valget av merkesystem så lenge det er humant for dyret. Siden rein ikke står fast på bås er teknologien for elektronisk merking i dag ikke god nok. RFID, som er den eneste brukbare løsningen per i dag, krever for større siidaer 3 portaler for avlesning, og egner seg ikke for mindre flokker. Det må være praktisk å lese av merkene og systemet må ha en kostnad som reiene ser er regningssvarende. Ikke minst må avlesningene og dataene samles inn fra hver siida, noe som forutsetter at alle gjør dette og melder det inn.»*

### **Fylkesmannen i Trøndelag:**

*«Individmerking av rein i tamreinlagene har vært gjennomført i en rekke år. Dette er tamreinlag som hovedsakelig består av nåværende og tidligere gårdbrukere, i tillegg til innleide gjetere. Slik Fylkesmannen ser det er individmerking til hjelp først og fremst for reindriftsutøveren selv. Dyrene har vært merket med årgang og et individnummer (bokstav og farge, OS id). I noen tilfeller har individnummeret vært en strekkode (Filefjell). Når dyrene samles i gjerdet, har numrene enten blitt avlest visuelt eller med en skanner (ikke 100% driftssikkerhet). Det har vært opp til de ulike tamreinlagene hvor mye informasjon de vil*

*knytte til individnummeret. Men all kalv har blitt veid under merkingen slik at vektutviklingen til dyret er kjent. Kalv sorteres ut til slakt, og så merkes livkalven. Dette gir også et indirekte mål på beiteressursenes tilstand, og beitetilgjengeligheten gjennom foregående vinteren. Merking av simlene gir også full oversikt over alderen til dyrene, slik at produksjonsdyrene kan slaktes ut før de blir for gamle. Tamreinlagene ser stor nytte av individmerkingen, og merkekostnaden er lav. De ser heller ingen problemer med å registrere dyrene i et sentralt register, slik de har erfaring med fra tidligere husdyrhold. Det har vært noen utfordringer knyttet til at merker kan rives av, men siden dette skjer i liten utstrekning kan disse dyrene ofte gjenmerkes rett. Samisk reindrift har ikke tatt i bruk denne individmerkingen i samme grad. Utformingen av individmerke må ikke skjule den tradisjonelle merkingen, og det er viktig at statusen til tradisjonell merking ikke faller hos unge samiske utøvere ved innføring av et individmerke. Fylkesmannen foreslår at hvis metoden for individmerking som velges er plastmerker (e.g. OS id) så bør dette innføres slik det ble gjort i sauenæringen. Der tok slakteriene initiativet og subsidierte merkene i første fase slik at næringen så nytten og verdien av individmerkingen.»*

Fylkesmannen vil ha nytte av individmerking m.h.p. aktivitet i et område knyttet opp mot rovviltproblematikk, og, hvis vekt på dyret er knyttet opp mot et individnummer, vil dette kunne bidra til å styre tilstand og tilgang til beiteressursene i området bedre. Ved slakting vil også tilskuddet kunne beregnes mer effektivt i de aller fleste tilfeller. Fylkesmannen påpeker at vekt ikke er eneste kriterium for næringa når dyr skal slaktes, men også om simla bærer frem kalv hvert år og er en god mor. En viss alderssammensetning er også viktig for flokkstrukturen og vil i noen tilfeller føre til at eldre dyr unntaksvis beholdes. Utviklingsarbeid der Fylkesmannen bidrar vil også styrkes og bidra til å styrke produktiviteten i næringa. Fylkesmannen påpeker ellers at en individmerking med informasjon om årgang potensielt vil kunne hjelpe i spredningen av CWD. Interessant er det også å notere seg at enkelte forskere nå ønsker å undersøke om spesielle gener hos rein koder for mindre mottakelighet for CWD (Güere m.fl. 2019). Dette arbeidet er helt i startgropa, men en individmerking vil kunne være viktig i dette arbeidet i fremtida.

### **Landbruksdirektoratet:**

*«Den vedtatte innføringen av individmerking i reindriften kan møte stor motstand fra næringen. Mange reineiere tenker at merkingen er en trussel mot de tradisjonelle øremerkene og tradisjonell reindrift generelt. Landbruksdirektoratet anbefaler derfor at ulemper, og spesielt gevinster for næringa ved et slikt system, må synliggjøres for å få opp interessen blant utøverne.*

*Den nye reindriftsloven av 2007 skulle legge til rette for internt selvstyre i reindriftnæringen. Innføring av individmerking kan brukes som en anledning til å styrke reinbeitedistriktenes mulighet for selvstyre, slik det legges opp til i loven. Internkontroll er en vesentlig forutsetning for et fungerende selvstyre, og likevel er det bare noen få distrikt som praktiserer en systematisk internkontroll. Direktoratet registrerer at de som selv praktiserer internkontroll av reintall, jevnt over har høye slaktevekter, høy kalveprosent og derav høy produksjon.*

*For distriktene kan individmerking utvikles som en vesentlig del av et felles system for internkontroll. Et velfungerende selvstyre forutsetter internkontroll av egne ressurser, og en god medforvaltning med myndighetene. For at et slikt selvstyre skal fungere, så forutsetter det blant annet at bruksregler regulerer både den interne beitebruken i distriktet/siidaen og i forhold til nabodistrikt for å unngå destruktiv beitekonkurranse.*

*Ett system med individmerking som distriktene selv kan knytte opp mot slaktevekter og kalveprosent i distriktet, vil gi distriktsstyrene et verktøy til å optimalisere beitebruken i eget*

distrikt, samt utforme mål og følge opp interne slaktestrategier i distriktet. Distriktet og den enkelte reineier kan også bruke et slikt system til eget avls- og dyrehelsearbeid for å forbedre drift og produksjon på egne dyr. Tradisjonelt har dyktige reineiere hatt kontroll på egne produksjonsdyr og foretatt slakteuttak basert på at de kjente historikken til alle sine individuelle dyr gjennom en fotografisk hukommelse. Når samfunnsutviklingen gradvis har gjort at reindriftsutøvere ikke lengre tilbringer så mye tid med flokken som før i tiden, og reinflokkene er større, så er det blitt mer krevende å lagre all informasjon i hodet. Slik kan individmerking bli et hjelpemiddel til å optimalisere eget slakteuttak. Enkle håndholdte avlesere og tilhørende App for oversikt over distriktets og egne dyr vil slik kunne bli populære verktøy for fremtidens reineiere. For å få reineiere til å ta i bruk individmerking, så er det viktig at kostnaden ikke blir for høy, gevinsten må i så fall øke tilsvarende.

Dagens teknologi innenfor elektroniske individmerker kan ikke erstatte reineierens bruk av øremerker i daglig reindrift. Dersom det utvikles et system som kan avlese merkene på ca. 100 meters avstand, vil dette kunne dekke det samme behovet som de tradisjonelle øremerkene. En slik teknologi vil kunne medføre betydelige arbeidslettelse for reineierne, men de fleste reineiere anser de tradisjonelle øremerkene for å være en så viktig del av dagens reindriftskultur, at de ikke er klar for en slik utvikling i dag.

Landbruksdirektoratet ser ingen ulemper for eget arbeid med innføring av individmerking. I tilfeller hvor selvstyret i reinbeitedistriktene ikke klarer å regulere reintallet selv, kan individmerking være til hjelp ved offentlig kontroll av reintall. Individmerking kan bidra til å få bedre oversikter over reintall både på nasjonalt, distrikts- og individuelt nivå, noe som kan bidra til bedre adaptiv forvaltning av beiteressursene i samarbeid med reinbeitedistriktene og siidaene. For at staten bedre skal kunne bidra med medforvaltning og offentlig kontroll av reintall, så kunne det være ønskelig at utvalgte data fra distriktenes systemer ble delt med forvaltningen. Dette kan gjøres gjennom direkte tilgang til dataene i systemene, eller gjennom at distriktene rapporterer årlig til staten på enkelte nøkkeltall. I dag etterspørres ingen slike data fra distriktsstyrene, men det kan endres gjennom lov- eller forskriftsendring. Offentlig kontroll av reintall kan med et slikt system foretas når reinbeitedistriktene selv ønsker det, eller når staten observerer at slaktevekter og kalveprosent er lavere enn fastsatte måltall for bærekraft. En bruk av distriktets system for internkontroll under offentlig kontroll, vil kreve et godt samarbeid med distriktet.

For staten og Landbruksdirektoratet vil et velfungerende selvstyre med internkontroll av reintall være i tråd med ønskede mål i loven og ressursbesparende med tanke på behovet for offentlig kontroll.

Siden individmerking av rein kan møte motstand i reindriftnæringen, anbefaler Landbruksdirektoratet at innføringen gjøres gradvis over en lengre tidsperiode hvor gevinster og muligheter for næringa testes ut. I starten kan tilskudd være et tiltak for å stimulere til bruk og utvikling av systemet. Det kan for eksempel være pilotprosjekter for å teste ut bruken av individmerking og for å utvikle dette som en del av reindriftras fremtidige system for internkontroll.»

### **Sametinget:**

«Individmerking, visuell/ikke-elektronisk eller elektronisk, vil kunne gi mye informasjon som er nyttig for reineieren og for driften av flokken, e.g. eier, årstall født, reproduktiv historie og vektutvikling. Dagens 'best fungerende' elektroniske system, RFID, brukes av få og er ikke optimal slik de aller fleste reineiere ser det. Derfor må teknologien være god nok, kostnads-lav og praktisk, slik at reineieren vil ta det i bruk. Her går det på avlesning på

*avstand og at merket er humant og praktisk for dyr og eier. Reineiere kan heller ikke påføres en kostnad uten at det er en tydelig gevinst for driften.*

*Individmerking gir data, og dette er data som må eies av reineier og det er viktig at disse behandles med varsomhet. Reindriftsmyndighetene må være veldig tydelige på hva de ønsker å bruke disse dataene til, og dette bør nedfelles i en lovhjemmel. Skal dataene brukes til reintellinger, så må det ligge en hjemmel bak for å bruke dataene til telling, fordi det er mye personlig informasjon tilknyttet disse.*

*Reintall varierer gjennom året og mellom år. En god beitesesong med svært godt beite, kombinert med lave rovvilttap vil gi større avkastning, og dermed øker flokken mer enn ved normale år. Dette vil være en utvikling som reineier ikke har fullstendig kontroll over, og som skjer på grunn av de naturlige svingningene i naturen. Elektronisk merking vil da raskt kunne vise for høye reintall, og i slike tilfeller må det gis tid til reineiere til å redusere flokkene sine igjen. Dette vil da følge mer av de naturlige svingningene, der man har både gode og dårlige år. En felles forståelse i slike tilfeller vil kunne bygge tillit mellom reineiere og forvaltningen.»*

### 5.3 Utfordringer og muligheter for slakteriene

Kunnskapen om tradisjonelle øremerker ligger hovedsakelig hos reineierne. Slakteklips (se Figur 5) brukes for å identifisere enkeltdyr i matkjeden, men reineiere må identifisere eierforhold. Det hender noen ganger at dyrene mister slakteklipsene og da må slakteriet ta vare på ørene for å identifisere eieren. Etter slaktingen går reineierne gjennom ørene og sammenligner de tradisjonelle øremerkene med nummeret på slakteklips. Slakteriet knytter klassifiseringsinformasjon (alder, kjønn, fettprosent og beinmengde) til slaktelisten. Prosessen er veldig tidkrevende, og det tar flere dager til all informasjon er ordnet og reineiere får avregning. Reineiere må selv reise til slakteriet for å ordne oppgjøret.

Elektronisk individmerking vil være en stor fordel for slakteriene. Hvis informasjon om dyrene (dyrenummer og eier) elektronisk kan knyttes til slakteriets klassifikasjon, kan avregningen ordnes i sanntid. I så fall slipper reineiere å reise til slakteriet for å plukke ut ører fra egen rein. En informant nevnte at det allerede finnes forsøk med en mobilapp i Sverige, slik at reineieren får en melding når dyret er slaktet og klassifisert.

En ulempe med elektronisk individmerking kan være prisen. Slakterier betaler slakteklips, som koster ca. NOK 4,-/stk., mens RFID koster omtrent NOK 15,-/stk., noe som må betales gjennom kjøttsalget. Når rein skal merkes og slaktes kort tid etterpå, brukes brikkene bare en kort tid og merkene kan ikke gjenbrukes. Det er derfor viktig å finne bærekraftige løsninger for dette og avklare hvem skal dekke kostnadene for individmerkingen.

Innføring av individmerking vil kunne kreve opplæring av reindriftsutøvere i ny teknologi – en informant nevnte at bruk av ulike typer standardiserte øreklips (plast eller metall) kan føre til dårlig gjenfangst av merker hvis reineiere ikke er kjent med typen. Dette forårsaker mer problemer med dyregjenkjenning i slakteriene igjen. Det er mye erfaring med eksisterende slakteklips, mens det er liten erfaring med tilsvarende individmerking som for småfe og storfe.

De fleste reinslakterier har ikke utstyr for å lese elektroniske merker. Det er bare Finnmark Rein i Tana som har en «killerterminal» som står der dyret blir avlivet. En skanner kan lese RFID-brikken og kan kobles opp mot «killeren», som igjen er koblet opp mot en veie- og klassifiseringsterminal som står lokalisert ved enden av slaktelinja. Særlig i høysesongen er det viktig at slaktelinja ikke stopper opp, noe som kan skje hvis det f.eks. tar mer tid enn vanlig å lese av dyrenummeret. Bare noen sekunders forsinkelse forplanter seg når flere tusen dyr skal slaktes. Dette betyr økte ventetider for dyrene i gjerdene utenfor slakteriene, for rein under transport, og for dyr som avventer transport i beitehagene.

Problemer, eller bare forsinkelser ved slakting, har derfor store konsekvenser for dyrevelferden i flere distrikter.

Å tilrettelegge for “killerterminaler” med skanner er en stor investeringskostnad (innkjøp, montering, trening, igangkjøring og drift) for de fleste reinslakterier, noe som skaper bekymring i næringen. Alle FoU-prosjekter rundt individmerking (slaktemerking eller permanent ID-merking) må involvere reinslakterier hvor nødvendig infrastruktur for individmerking planlegges.

Mens slakterier for sau og geit vanligvis har RFID-skannere, er slik infrastruktur ikke standard i reinslakterier. Dataløsninger for elektroniske individmerker på rein brukt i slakteriene må utvikles. Per dags dato har reinslakterier informasjon om dyrenummer og eier, men elektroniske løsninger bør kunne kobles opp mot en databank der også kjønn, alder, opprinnelse (f.eks. via GPS-koordinater ved merking) og muligens også transport eller helsedata er registrert, slik det gjøres med storfe i EU. Reindriftsnæringas tradisjonelle driftsmetoder er ikke egnet eller utstyrt for dette og de ulike metodene for individmerking er ikke klar for bruk i reindriftsgjerdene.

## 5.4 Hensiktsmessighet ved bruk i tilskuddsforvaltningen

Tilskuddsordningen omfatter produksjonspremie, kalveslaktetilskudd, særskilt driftstilskudd til ungdom, særskilt driftstilskudd til kvinner, etableringstilskudd og ektefelle/samboer -tillegg. Søknader om tilskudd fra en av disse postene behandles av Fylkesmannen og utbetales av Landbruksdirektoratet. Individmerking av rein vil gi, avhengig av hvilken informasjon som knyttes til individet, økt kunnskap og oversikt over tamreinen i Norge og kunne bidra inn til en mer effektiv tilskuddsforvaltning. Av postene det gis tilskudd til over, er individmerking relevant for produksjonspremie og kalveslaktetilskudd.

Informasjonen fra informantene i de aktuelle instansene, Fylkesmannen (Troms og Finnmark, Trøndelag) og Landbruksdirektoratet er her satt sammen og forkortet og presenteres samlet:

*“Individmerking i reindriften vil gi en større rasjonalitet i driften. Blant annet vil slakteoppgjør bli mer effektivt, og søknader om tilskudd vil kunne behandles og utbetales raskere enn i dag. Slakteriene tar, i noen tilfeller, vare på øreparet i opptil et år i tilfeller der det kan komme klager på slakteoppjøret. Utmåling av kriterier for tilskudd er basert på produksjonsdata fra slakteriene og her vil individmerking effektivisere denne. Igjen vil effekten av individmerking for tilskuddsforvaltningen, som andre parametere, være avhengig av merkemethode som velges. En automatisert prosess, med avlesning og rapportering være det som effektiviserer mest. Tillit til at tallene som rapporteres er korrekte vil være sentralt, som i dag (tradisjonell merkemethode).”*

## 5.5 Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen

Sporbarhet av animalske produkter gir økt sikkerhet i matproduksjonen. I dag foregår merking av rein for slakt med slaktemerker eller løpende nummer i flokken. Slakteriet ordner avregning med reineieren eller reinbeitedistrikt ved å sammenligne tradisjonelle øremerker (reineierens kunnskap) og slaktemerke/løpende nummer (lest av slakteri og reineier). Kjøttprodukter kan dermed spores tilbake minst på flokknivå, i noen tilfeller til reineier.

Mattilsynet tar regelmessig stikkprøver i slakteriene og gjennomfører ulike tester for fremmedstoffer som tungmetaller, pesticider, avermektiner (antiparasittære stoffer som kan selektere for resistens), antibiotika og lignende. Ved funn av uregelmessigheter (f.eks. miljøgifter), er det en fordel å kunne spore hvor dyrene kommer fra.



Ifølge flere informanter innenfor reindriftsnæringen, Mattilsynet og veterinærmedisinske tjenester er medikamentbruk i reindrift i dag ikke et problem for matproduksjonen. Smittepress i arktiske områder er lavt og sykdom i reinflokkene er et relativt lite problem i forhold til tap til rovdyr, avmagring eller trafikkulykker.

Kumulative effekter av klimaforandringer, arealtap og rovdyrproblematikk (f.eks. Stien m.fl. 2012, Boisvert m.fl. 2015, Bartsch m.fl. 2010) fører til en uønsket økning i tilleggsfôring og opphold av flokkene i beitehager. Dette medfører smittepress og økt risiko for tetthets- og stressrelaterte sykdommer (Tryland m.fl. 2019), f.eks. clostridieinfeksjoner, munnskurv (Parapoxvirus), pasteurellose, øyesykdommen infeksøs keratokonjunktivitt (IKC), nekrobasillose (*Fusobacterium necrophorum*) o.s.v. Enkelte informanter melder om økte forekomster av parasitter som f.eks. hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*) i nye nordlige områder. Tilleggsfôring kan også føre til gastrointestinale ubalanser (Josefsen m.fl. 2014) som kan gjøre parasittbehandling nødvendig. Bruk av medisin i reindriften kan derfor blir et større tema for matkontrollen i framtida.

Mattilsynet informerer i «Høyringsvar: framlegg om endring av reindriftsloven» fra 14.03.2019:

*«Registrering av medikamentell behandling av dyra blir lettare å registrere for veterinærane som behandlar rein. Behandlinga blir også lettare å fylgje opp av Mattilsynet og slakteria. Ei individmerking som er lett å avlese og lett å registrere i ein database, vil medverke til å sikre animalsk mat betre enn det den tradisjonelle reinmerkinga aleine gjer.»*

## 5.6 Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen

Med ressurskontroll i reindriften menes oversikt over og kontroll med reintall og beiteressurser. Det er Fylkesmannen og Landbruksdirektoratet som har ansvaret for ressurskontrollen i reindriften. Innunder denne vil individmerking først og fremst ha betydning for kontroll med reintall. Reintallet påvirker naturlig nok beiteressursene, og hvis reintallet i et distrikt er kjent, vil dette bidra til en bedre forvaltning av disse. Under beiteressurser inngår også en rekke andre parametere som ikke har sammenheng med reintallet (tilgang, størrelse og kvalitet) og som ligger utenfor mandatet og målet med denne rapporten. Reindriftsutøvere må hvert år levere melding om reindrift, der blant annet reintallet skal framgå. Fylkesmannen skal i tillegg, etter behov, gjennomføre offentlige reintellinger som kontrolltiltak. Informasjonen fra de aktuelle instansene, Fylkesmannen (Troms og Finnmark, Trøndelag) og Landbruksdirektoratet er her satt sammen og forkortet og presenteres samlet:

*«For å få oversikt over ressursene tilgjengelig i reindriften er reintall helt sentralt. Beiteressursenes kvalitet, størrelse og tilgang (her: nedisete/nedsnødde beiter) vil gjennomgå svingninger og er utfordrende, for ikke å si umulig, å anslå fra år til år. Et av formålene med å innføre individmerking er å gjøre det mer effektivt å telle rein, og dermed ha hyppigere og mer fortløpende oversikt over reintall og dermed den faktoren i ressurskontrollen som best kan kontrolleres gjennom forvaltningen. Med et utvidet registreringsopplegg der man i tillegg til individmerket, veier reinen, vil man også indirekte kunne si noe om tilstanden til beiteressursene. Har voksne individer den samme kroppsmassen som året før, så vil dette indikere tilstrekkelig kvalitet og tilgang på beiteressurser gjennom sesongen. Vi vil bemerke at veiing av rein er svært arbeidskrevende med dagens metodikk (fiksering og «trekking» av hver enkelt rein inn i en vekt). Valg av type individmerke (visuelt, elektronisk) vil i stor grad bestemme hvor effektivt og hyppig telling kan gjennomføres. Elektronisk merking med automatisk avlesning som gjennomføres når dyrene er i gjerdet opp til 2 ganger i året vil være det mest*

*effektive, så lenge driftssikkerheten er god. Avlesningen av merkene kan også overføres til et sentralt register, automatisering av dette vil være det beste. Individmerking med visuelle klips eller lignende fordrer manuell avlesning og rapportering inn til et sentralt register. Her vil forvaltning og sentrale myndigheter være avhengig av at dette gjøres riktig og at frister for rapportering overholdes av de enkelte siidaer/tamreinlag. Tillit til at dette følges er derfor sentralt.»*

## 5.7 Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr

Årlig erstattes 17 000-20 000 tamrein som rovvilt drepte ([rovbase.no](http://rovbase.no)). Det er vanskelig å finne reinkadaver og enda vanskeligere å finne kadavrene i en slik tilstand at dødsårsak kan dokumenteres. Rovvilt, åtseletere og fluemark kan fjerne alt bløtvev på kadavre av små reinkalver på under et døgn. Ofte er det bare beingrinda som ligger igjen. Hvis dyret er individmerket, finner man kanskje øremerket på åstedet.

Statens naturoppsyn (SNO) er et forvaltningsorgan som dokumenterer skader på tamrein og husdyr forårsaket av fredete rovviltarter i Norge. Vi har henvendt oss til fire informanter med arbeidserfaring fra SNO, for å spørre om individmerking av tamrein kan være hensiktsmessig sett i forhold til rovvilt drept rein.

Informant 1 mente at dersom man finner individmerket, får SNO et individnummer og eiernavn å forholde seg til. I dag må SNO stole på at reinen tilhører den eier som blir oppgitt. Det kan oppstå uenighet om eierforholdet, eksempelvis når ørene på dyret er borte. Terskelen for å om-merke rein er dessuten større dersom dyret er individmerket. Erstatningen går til distriktet, hvis ikke eier kan identifiseres. I tillegg vil terskelen hos allmenheten for å melde fra til SNO eller andre myndigheter bli lavere ved tilfeldige funn av kadaver, dersom dyret er individmerka. Det at dyret har et øremerke signaliserer at det er et tamdyr og har en eier. Dette gjelder også hvis man kun finner øremerket.

Informant 2 så kun fordeler for SNO og rovviltforvaltningen ved individmerking av tamrein. Individmerking bidrar til større sikkerhet rundt eierskapet, mens det uten individmerking er opp til reieneier å bekrefte hvem som eier dyret. I reinbeiteområdet med få reieneiere, er dette vanligvis ikke noe problem, men usikkerhet om eierskap kan være en kilde til konflikt innad i næringa.

Informant 3 nevnte at det hender at SNO finner øreklips på funnstedet, men det er vanligvis på sommeren. De aller fleste reinkadaver blir funnet om vinteren, og da kan det også være vanskeligere å finne igjen øremerkene. I likhet med de andre informantene mente informant 3 at fordelene med individmerker er at eierskapet blir bekreftet for ansatte i SNO, som ikke er merkekyndige (kjenner ikke igjen familiespesifikke øresnitt). Ut over dette trodde ikke informanten at individmerking ville kunne øke kunnskapen om hvor i beiteområdet reinen dør eller hvorvidt den er tatt av rovvilt eller ikke. Men hvis øremerket innehar informasjon om fødselsår, kan det øke kunnskapen om alder på rein som blir drept/dør, og det kan jo være interessant.

Informant 4 mente at individmerking først og fremst er til nytte for reieneier; eierskap, alder, avl o.s.v., men det forenkler også SNOs arbeidsoppgave m.h.t. å dokumentere rett eier av kadaveret. Eksempelvis er det noen reinbeitedistrikt som bruker øreklips, bl.a. Doukta, med unike fargekombinasjoner ut fra årstall. Dette letter reieneiers oversikt når det gjelder dyr som skal selekteres til avl og slakt, og informanten trodde at dette distriktet hadde gode erfaringer over flere år med denne merkepraksisen. Noen bruker også plastklaver i ulik farge, som kan være et nyttig tillegg til plastklips i ørene. Eksempelvis har Saltfjellet reinbeitedistrikt en del rein med slike plasklaver. På klavene står også navn på eier. Klavene blir sjelden borte, selv om hodet kan være fjernet av f.eks. jerv eller åtseletere. Denne informanten nevnte videre at metallklips kunne være uheldig fordi metall leder kulde, og mente derfor at øremerker i plast var bedre.

Informantene fra SNO var dermed entydige i at individmerking av rein ville sikre eierskapet til reinen bedre, men ut over dette trodde de ikke at en slik merkepraksis ville kunne gi særlig større kunnskapsgrunnlag m.h.t. tapsproblematikk forårsaket av rovvilt.

## 5.8 Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak mot CWD

Chronic Wasting Disease (CWD) eller skrantesyke er en smittsom, kronisk og nevrologisk sykdom hos hjortedyr som alltid er dødelig. Skrantesyke ble påvist i norsk villrein og elg i april 2016 for første gang i Europa. Forekomst av eller mistanke om skrantesjuka skal straks rapporteres til Mattilsynet. Skrantesjuka skyldes prioner (omdannete proteiner) og kjennetegnes av et gradvis tap av nerveceller i hjernen, påfølgende nevrologiske symptomer og avmagring. Infisering skjer ved opptak av prioner gjennom munnen eller nesen. Smitteoverføringen kan skje gjennom direkte kontakt mellom syke og friske hjortedyr (Moore m.fl. 2016), eller indirekte (Miller m.fl. 2004, Zabel og Ortega 2017, Johnson m.fl. 2007) ved at friske dyr kommer i kontakt med smittestoffet i miljøet (beite, infiserte kadaver). Inkubasjonstiden kan være opptil flere år, og dyrene er tilsynelatende friske i store deler av denne perioden (Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 2016). Prioner skilles ut med avføring, spytt, urin og neseseekret lenge før dyrene viser sykdomstegn, og beholder smitteevnen selv etter lang tid ute i naturen. Diagnosen kan ikke stilles på grunnlag av kliniske symptomer som ligner andre lidelser. Prøvetaking fra levende dyr er svært krevende. Den eneste muligheten er å ta reinsdyret fast og ta en smertefull lymfeknutebiopsi fra rektum (Espenes m.fl. 2006), noe som ikke er praktisk i stor skala. Den sikreste og mest praktiske måten å stille diagnosen på er ved laboratorieundersøkelser etter at dyret er dødt. For skrantesjuka-diagnostikk med resultat «*ikke påvist*» er det krav om at prøven inneholder hjernevev, d.v.s. etter at dyret er dødt (Veterinærinstituttet).

Veterinærinstituttet og Norsk institutt for naturforskning (NINA) overvåker på oppdrag fra Mattilsynet og Miljødirektoratet forekomsten av skrantesjuka i Norge. Fra 2016 til 15. mai 2020 ble 103 334 CWD-prøver undersøkt med 27 positive tilfeller i villrein (klassisk CWD), hjort og elg (atypisk CWD), men ingen i tamrein. Aktuelle tall oppdateres under <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/chronic-wasting-disease>.

En utfordring i slakteriene er å holde skrottene tilbake til CWD prøver er testet da dette tar tid. Når resultatene er tilgjengelig, er det viktig å matche skrottene mot testresultatene. En slik midlertidig lagring er ikke mulig i alle reinslakterier. God dyreidentifikasjon letter sporingsarbeidet i tilfelle av smittsomme sykdommer, men merking av skrottene er (unntatt for DNA prøver) nødvendigvis annerledes enn individmerking av levende dyr. Digitale løsninger for databaser som kobler et sikret dyrenummer med skrottens nummer må utarbeides i samarbeid med slakteriene, Veterinærinstituttet og Mattilsynet.

Med tanke på den lange inkubasjonstiden for CWD, må en anta at flere dyr er smittet dersom CWD skulle bli påvist i en prøve. Da CWD ble påvist i sone 1 i Nordfjella villreinområde sen vinteren 2016 ble hele flokken avlivet (Rolandsen mfl. 2019). Siden 2016 er det høstet mer erfaring med denne sykdommen og det er tatt over 120.000 prøver av hjortevilt og tamrein. Hva som skjer med flokken på Hardangervidda, der CWD nylig ble påvist, er ikke besluttet ennå. Vedtak på flokknivå og prøveanalyse fra døde dyr gjør det tvilsomt om individmerking av levende tamrein kan være til nytte som smittereduserende tiltak mot CWD.

Hvordan CWD smittespredning påvirkes av direkte og indirekte smitteoverføring, alder, kjønn, sosiale strukturer og beitebruk (demografi) i rein er ikke godt nok undersøkt. Det er sannsynlig at data fra nordamerikanske hjortedyrarter ikke kan sammenlignes med epidemiens utvikling i Norge da villreinens sosiale strukturer og beitebruk påvirker smitteprosesser på en annen måte (for eksempel Mysterud m.fl. 2019). Det er videre mulig at smittespredning foregår annerledes hos tamrein. Demografiske studier vil kunne gi informasjon om mulige forebyggende tiltak i nærheten av beiteområder der CWD er påvist. Skulle det for eksempel vise seg at sjansen for å bli smittet og for å

utvikle CWD øker med alder, kan uttak av dyr ved en spesiell alder være et relevant smittereduserende tiltak. Det er mulig at individmerking med tilknyttet aldersinformasjon kan være en fordel hvis nøyaktig nok aldersbestemmelse ikke kan gjennomføres av reineiere. Ved målrettet uttak etter kjønn er individmerking ikke hensiktsmessig.

I saueneinga har avl for resistens mot scrapie (også en prionsykdom) lenge vært en del av nasjonale begrensningstiltak. Genetiske variasjoner spiller ulik mottagelighet for CWD-prioner hos noen hjortedyrarter (O'Rourke m.fl. 2007, Perucchini m.fl. 2008, Fox m.fl. 2006, Johnson m.fl. 2006 og 2011, Güere m.fl. 2020), men dette er ikke godt undersøkt hos rein og ikke bevist gjennom for eksempel smitteforsøk. Skulle det vise seg i framtida at det finnes økt genetisk motstandsdyktighet eller til og med resistens mot CWD hos rein, kan genetisk overvåkning (genotyping) knyttet til individmerking være til nytte i avl og forskning. Dette vil i tilfelle kreve at reineiere endrer sine driftsmetoder fra dagens praksis (pastoralisme) til systematisk husdyravl.

## 5.9 Konsekvenser for dyrevelferd

### Stressresponser hos rein ved håndtering

Tamrein må anses som et semi-domestisert husdyr med sterk flokkavhengighet og fortsatt frykt for mennesket. Enhver driving og samling av reinflokken vil medføre ekstra stress-belastning på dyrene.

Det er dokumentert at tradisjonell drift kan påvirke rein på flere måter. Reh binder (1990) påviste forhøyede kortisolverdier og ureaverdier, samt sårddannelser i bladmagen på rein i forbindelse med driving, samling og uttak av dyr. Bruk av lasso kan være en langt større stressbelastning for rein enn driving med helikopter, indikert ved høye pH-verdier og lave glykogen-reserver i slaktet (Wiklund 1996, Malmfors & Wiklund 1996, Wiklund m.fl. 1996). Hver samling, fiksering, håndtering og transport kan dermed oppleves som stressende og være en påkjenning for enkeltindividet (Stubsjøen & Moe, 2014; Jørgensen m.fl. 2019; Özkan Gülzari m.fl. 2019). Stress er likevel en del av livet og ikke nødvendigvis negativt. Utfordringen er å skille mellom ufarlig stress og stress som er vanskelig for dyret å håndtere (Moberg & Mench 2000).

Stressresponsen er styrt av hormoner og gir en rask økning av glukokortikoider (kortisol) i plasma. Den akutte, raske stressresponsen (fight or flight respons) har sjelden en negativ effekt på dyret. Derimot vil en langvarig stressbelastning og/eller en serie med akutte stressresponser kunne utvikle seg til en kronisk stressreaksjon som over tid vil ha en negativ fysiologisk effekt på dyret. Dette kan resultere i for eksempel redusert tilvekst, dårlig immunitet, redusert fruktbarhet og redusert dyrevelferd (Hemsworth m.fl. 1993). Graden av tamhet spiller en avgjørende rolle m.h.t. hvordan dyrene takler ulike stressorer.

Det vil være en stor fordel om individmerking kan gjøres under samme arbeidsoperasjon som tradisjonell kalvemerking med snitt i øret. Dette for å unngå ekstra samling og håndtering av dyrene og gjøre arbeidsoperasjonen så lite tidkrevende som mulig. Dersom dyr mister merket og må merkes på nytt, bør det tillates at re-merking kan skje ved ordinær samling i forbindelse med slakteuttak. Målet med individmerkingen, uansett merkemethode som velges, bør være at dette gjøres kun 1 gang i dyrets levetid, utenom å erstatte et tapt merke.

Hvis øremerking ved hjelp av tang benyttes, vil innsettinga av ID-merket være bare noen sekunder. Det er trolig at selve stikket i øret kan medføre noe ubehag for reinkalven, slik det er funnet hos lam (Karakus m.fl. 2015) og grisunger (Leslie m.fl. 2010), indikert ved vokalisering, hoderisting og ørekløing. Karakus m.fl. (2015) fant videre tegn på lokal infeksjon (hovenhet, irritasjon under øremerket, inflammasjon) hos 80% og 60% av lammene som fikk h.h.v. elektroniske øremerker og visuelle plastmerker. Alle infeksjoner ble imidlertid leget av seg selv i løpet av åtte uker eller raskere. Det ble antatt at årsaken til større problemer med de elektroniske øremerkene var at disse var noe tyngre. Det er behov for mer forskning og dokumentasjon av smertereaksjoner og infeksjoner, både ved tradisjonell snittmerking og individmerking i ørene til rein.

Ulike typer plast og metall har forskjellige varmeledningsegenskaper. Enkelte materialer kan bli harde og lettere ødelagt over lengre tids eksponering for UV-lys og kulde og metallklips kan være uheldig under lave temperaturer p.g.a. sin varmeledningsevne. Øremerker kan henge seg fast i for eksempel gjerder og bli revet av, med følgende fare for skader og betennelser i det ytre øret. En god og funksjonell design er derfor viktig. Små og lette merker vil for det meste resultere i mindre sjenanse og problemer enn halsreimer eller klaver. Men jo mindre merket er, desto vanskeligere blir avlesning og identifisering via kikkert eller droner på lengre avstander. Elektronisk individmerking har også mange fordeler m.h.t. dyrevelferd. Sporing av enkeltindivider ved utbrudd av smittsomme sykdommer kan være avgjørende for dyrehelse og smittevern. En stor fordel ved bruk av individmerker som også inneholder informasjon om eier, er at det ikke vil være nødvendig å sette ekstra klips i ørene på slakterein. Dette er tidsbesparende i tillegg til at en reduserer stressbelastningen for dyr som skal slaktes.

Tradisjonelle reinmerker er forskjellige. Det finnes stor variasjon i mengden vev som fjernes og tiden inngrepet tar. Dyrevernsloven slår fast at maksimalt 1/3 av øret skal fjernes. Ved tilleggsmerking med f.eks. elektroniske øremerker påvirker merkingen en større andel av øret, noe som øker risikoen for utrivning av merker eller deler av øret betydelig. Videre må det avklares om helheten av øremerkene (tradisjonell, plast, elektronisk o.s.v.) forskyver seg for langt inn mot ørebasis slik at det ikke egner seg som merkemethode. Dette gjelder særlig rein med allerede store/tydelige øremerker.

Halsklave er ikke egnet for kalver og okser p.g.a. store forandringer i nakkestørrelsen med vekst og sesong. I tillegg gir klaver økt risiko for uhell. På noe typer halsbånd/klaver kan det oppstå isdannelse og store isklumper (opptil 11 kg) kan medføre alvorlig lidelse for rein da halsbåndet kan gnage kjøttår i halsregionen (Ytrehus 2015, 2016 og 2018). I tillegg kan tap av pels særlig vinterstid føre til varmetap for dyrene og gjøre dem mer utsatt for gnagsår og isdannelse. Klaver som er satt på for løst kan påføre at særlig dyr i vekst får foten i klaven, og ikke kommer seg løs igjen/skader seg. Likevel er de fleste erfaringer med klaver i reindriften god (personlig kommunikasjon) så langt reineierne har god oversikt over instrumenterte dyr.

Rapport om forskningsbehov innen dyrevelferd i Norge etterlyser en kartlegging av helse og velferd hos tamrein (NFR, 2005). En oversikt over hvert individ i en flokk vil være avgjørende for en slik kartlegging (Lenvik, 2005). RFID eller andre elektroniske individmerker vil gi flere muligheter for overvåkning og sporing av dyr på utmarksbeite, sammenlignet med ikke-elektroniske individmerker. Eksempelvis kan man tenke seg et styrket (digitalt) tilsyn av dyra ved bruk av saltstein-avlesere eller tilsvarende på plasser der reinen samler seg naturlig (slike RFID-antennelesere leveres bl.a. av BioControl og benyttes i dag til sau på utmarksbeite). Eier får rapport via SMS om hvilke dyr som har passert antenne, uten selv å måtte være til stede. På samme måte kan en antenne-leser, montert f.eks. i arbeidsgjerdet i forbindelse med sortering av dyr, bidra til mindre arbeid, større oversikt over dyrene og kanskje mindre behov for å ta fast rein.

## 5.10 Konsekvenser for personvern

Personvernforordningen (Forordning 2016/679, LOV-2018-06-15-38), Kap. 1. Artikkel 4, definerer «personopplysninger» som enhver opplysning om en identifisert eller identifiserbar fysisk person («den registrerte»); en identifiserbar fysisk person er en person som direkte eller indirekte kan identifiseres, særlig ved hjelp av en identifikator, f.eks. et navn, et identifikasjonsnummer, lokaliseringsopplysninger, en nettidentifikator eller ett eller flere elementer som er spesifikke for nevnte fysiske persons fysiske, fysiologiske, genetiske, psykiske, økonomiske, kulturelle eller sosiale identitet.

Virksomheter og personer som eier produksjonsdyr (gjelder ikke reineiere) har plikt til å registrere dyreholdet sitt i Mattilsynets Husdyrregister. Husdyrregisteret er et register som inneholder personopplysninger. Vi har forespurt en husdyrmerkeprodusent, Animalia og Datatilsynet om hvorvidt de mener personvernet blir godt nok ivaretatt ved et eventuelt krav om individmerking av rein etter samme system som i husdyrholdet. Husdyrmerkeprodusenten informerte oss om at kunden har sin



egen, passord-beskyttede kundeportal, der personopplysningene ligger lagret. Produsenten offentliggjør aldri kundens adresse, telefonnummer o.s.v., men benytter kun den info som ligger tilgjengelig i Merkerregisteret. Kundens personopplysninger behandles i h.h.t. Personvernforordningen. Husdyrmerke-produsenter i Norge tilvirker og selger kun offentlig godkjente øremerker (jf. Kap. 2). Innsidepreging, eks. dyreeiers navn eller telefonnummer, er ikke påkrevd og det er ikke en del av den offisielle øremerkinga. Informanten fra Animalia mente det måtte være en stor fordel for reineier å ha oversikt over dyrene på individbasis, men særlig er det viktig med individmerking av slakterein i forbindelse med smittesporing (se Mattilsynets uttalelse om det i Kap. 5.5). Informanten så ingen personvern-problemer med individmerking av rein, så lenge reineier ikke ble pålagt å melde personopplysninger inn i et åpent, offentlig register. Datatilsynet gjorde oppmerksom på at all behandling av personopplysninger må ha et rettslig grunnlag for å være lovlig. Det betyr at virksomheten (eks. LMD eller Landbruksdirektoratet) på forhånd må ha identifisert om det finnes et behandlingsgrunnlag. Hvis det ikke gjør det, er behandlingen av personopplysningene ulovlig. Eksempelvis kan en virksomhet behandle personopplysninger dersom det er «nødvendig for å utføre en oppgave for å utøve offentlig myndighet» (behandlingsgrunnlaget er her satt i anførselstegn). Grunnlaget for behandling av personopplysninger må i tillegg ha hjemmel i en lov eller forskrift. Sametinget understreker at Reindrifftsmyndighetene må være tydelige på hva de ønsker å bruke dataene som ligger i elektronisk individmerking av rein til. Skal dataene brukes til reintellinger, må det ligge en lovhjemmel bak fordi det er personlig informasjon tilknyttet dataene (jf. innspill fra Sametinget, Kap. 5.2).

Når det gjelder individmerking av husdyr, vil det være svært vanskelig for utenforstående å kunne spore dyreholders personopplysninger fra ID-nummeret (fra Husdyrregisteret) som står på øremerket. Alt av personopplysninger i Husdyrregisteret registreres dessuten elektronisk via MATS skjematjeneste (Mattilsynet), med innlogging fra Altinn, d.v.s. at dette registeret er lukket for innsyn av andre enn brukeren selv. Dersom en tilsvarende praksis for registrering av dyr og preging av øremerker for individmerking blir innført i reindriftnæringa, vil dette ivareta personvernet på lik linje som for husdyrbrukere.

De aller fleste husdyrbrukere ønsker at allmenheten kan finne ut av hvem som eier dyra, nettopp for at folk skal kunne melde fra hvis dyr har kommet på avveie, eller ved funn av døde eller skadete dyr. Derfor velger mange å prege inn telefonnummer, etternavn eller liknende på innsiden av øremerket. I tillegg er fargekoding utbredt og i fellesbeiter bruker gjerne besetningene å ha hver sin farge på øremerkene. På tilsvarende måte, kan øremerker med eieropplysninger også være en stor fordel for reinnæringen.

## 6 Oppsummering/konklusjoner

- Slik NIBIO ser det må en forutsetning for innføring av individmerking av norsk tamrein være at individnummeret, med tilhørende informasjon, lagres i et sentralt register. Dette kan omfatte en videreføring/utvidelse av Husdyrregisteret til også å inkludere tamrein, med en samisk oversettelse/språkmulighet. Valg av type register og/eller merkemethode vil ikke påvirke/begrense hverandre etter NIBIOs oppfatning. Registeret må uansett være tilgjengelig for alle instanser med forvaltningsmyndighet over norsk tamrein, samtidig som det ivaretar personvernet. Det kan tenkes noen tilpasninger til registeret, f.eks. at forvaltningen har tilgang til registeret for sitt forvaltningsområde.
- Godt fungerende individmerking vil kunne gi næringa bedre oversikt over egne dyr. Dette vil igjen kunne gi et bedre grunnlag for utvalg av dyr til påsett og slakt, optimalisering av flokkstruktur samt oversikt over tap (produksjons- og driftskontroll). Individmerking vil også kunne gi positive effekter for reindrifts-myndighetene (mer effektiv og sikker forvaltnings- telling og ressurskontroll), slakteriene (mer effektiv og sikker registrering) samt veterinærmyndighetene (dyrehelse/sykdomskontroll) og matkontrollen (bruk av medisin og kontroll av restkonsentrasjoner). Dette kan også bidra til bedre kunnskaps- og statistikkgrunnlag for forvaltning og forskning.
- I husdyrsektoren har innføring av obligatorisk individmerking vært en prosess over tid og med stor grad av frivillighet (var allerede i bruk før lovpålegget kom). I tillegg har myndighetene over lang tid benyttet stimulerende tiltak både gjennom rådgiving og direkte tilskuddsmidler. Dette er verdt å ta med seg i den videre prosessen med innføring av det samme i reindriften.
- Slik situasjonen er per i dag både m.h.p. tilgjengelig teknologi og kunnskap, og hvis individmerking skal innføres raskt, ser vi ingen annen løsning m.h.t. individmerking av rein i nær fremtid, både praktisk og kostnadsmessig, enn å bruke merker plassert i dyrets øre (øreklips) med nasjonale løpenummer. Av praktiske og dyrevelferds-messige hensyn anbefales ikke bruk av halsklave. Øreklipsene kan være enten elektroniske eller ikke-elektroniske. Det finnes per i dag aktuelle merker og merkesystemer for dette, men etter vår oppfatning må disse videreutvikles og tilpasses reindriften spesielle behov. Det gjelder også ikke-elektroniske merker. Merkene må ha en utforming som gjør at de ikke dekker over det tradisjonelle eiermerket eller tilfører dyrene lidelse.
- Innføring av obligatorisk individmerking vil med all sannsynlighet også medføre en del utfordringer blant annet m.h.t. merarbeid og investeringer. Dette gjelder ikke minst for næringsutøverne. Dette bør avklares før innføringen.
- Vellykket innføring av obligatorisk individmerking av rein fordrer at reindriften og andre berørte aktører, inkludert teknologimiljøer, er delaktige og hensyntas i hele prosessen. Dette gjelder alle aspekter, både valg av merkemethode, praktisk gjennomføring, kostnader, funksjon o.s.v. Arenaer for dialog og formidling blir derfor viktige fremover.
- Hensyn til smittevern er i hovedsak knyttet til flokknivå, d.v.s. merking av enkeltindivider må vise flokktilhørighet/eierskap, noe som er ivarettatt gjennom tradisjonelle øremerker, og muligens kan styrkes med annen individmerking i tillegg.
- Naturlige egenskaper (netthinne, DNA) gir permanent og pålitelig identifikasjon som ikke kan forfalskes. Merkemethodene som benytter seg av naturlige egenskaper kunne gi reineiere en mulighet til å fortsette med tradisjonelle metoder uten tilleggsmerking av dyr, mens myndighetene, veterinærer, og slakterier får en mulighet å spore dyr og animalske produkter. Likevel egner naturlige egenskaper seg ikke alltid for enkel gjenkjenning i felt eller under arbeid i gjerde og bruk av disse krever utvikling. Ved uregelmessigheter i kjøttkontrollen (tungmetaller, pesticider, avermektiner, antibiotika o.s.v.) gir individmerking økt sikkerhet i matproduksjonen. Medikamentbruk er per dato

ikke et problem i reindriften, men kumulative effekter (klimaforandringer, arealtap, rovdyrproblematikk, tilleggsfôring) kan i framtida medføre økt smittepress og økt risiko for tetthetsrelaterte sykdommer (Tryland 2012, Tryland m.fl. 2019). Ved behandling av dyr for eksempel med antibiotika, er det en fordel med individmerking av de som er behandlet m.h.p. slakting og restkonsentrasjoner av eventuell behandling.

- Dyrevelferd: Individmerking gjør det lettere å identifisere, følge opp og dokumentere sykdom og gjennomføre veterinærmedisinsk behandling av enkeltdyr. Ved innføring av obligatorisk individmerking er det viktig å ta hensyn til dyrevelferd (stress, smerter, kompatibilitet med tradisjonelle øremerker). Nye metoder må utvikles i tett samarbeid mellom reindriftsutøvere, Veterinærinstituttet og Mattilsynet.
- Individmerking av rein kan sikre eierskapet til reinen bedre (utydelige snitt/lokale deformasjoner av ører kan gjøre avlesning av snitt vanskelig og da kan individmerket fastsette eierskap), men ut over dette vil ikke slik merking gi særlig større kunnskapsgrunnlag om tap forårsaket av rovvilt.
- Individmerker på rein gir bedre oversikt over alle dyrene i flokken, bedre muligheter for sporing av enkeltindivider og behovet for bruk av ekstra slakteklips faller bort.
- Dersom dagens praksis for øremerking av husdyr skulle bli innført i reindriftnæringa, vil dette ivareta personvernet på lik linje som for husdyrbrukere.

## 7 anbefalinger

Med bakgrunn i innsamlet materiale, intervjuer av informanter og egne vurderinger vil NIBIO komme med følgende anbefalinger for veien videre mot en innføring av individmerking i reindriften:

1. Stortinget har, som tidligere nevnt, slått fast at det skal innføres individmerking av rein. Det er forutsatt at dette ikke skal tre i kraft før praktiske og tekniske løsninger er på plass og at dette arbeidet baseres på et best mulig kunnskapsgrunnlag. Vi anbefaler derfor at det gjennomføres informasjonsmøter med berørte parter, spesielt reindriftnæringa. Dette for både å informere om hva som er gjort så langt, men ikke minst få tilbakemelding på hvilke faktorer som er viktig for valg av merkesystem. Vi ser også at det kan være fornuftig å etablere et mer permanent fagforum eller arena som ivaretar behovet for informasjon og kunnskapsutveksling over tid.
2. Den merkemetoden som per nå vil være enklest, mest effektiv, driftssikker og minst kostnadskrevende for alle parter er individmerking med øreklips (ikke-elektronisk) som følger dagens modell for individmerking i husdyrholdet. Dette inkluderer registrering og lagring av opplysninger i et sentralt merkeregistersystem.
3. Den teknologiske utviklingen går hurtig og det finnes allerede en rekke elektroniske løsninger for individmerking på markedet i dag og under utvikling. Slik NIBIO ser det er ingen av disse per i dag tilstrekkelig driftssikre eller kostnadseffektive. Slike løsninger har imidlertid et så stort potensial i forhold til tidsbruk og sikkerhet (se forslag til pilotprosjekter) at dette bør testes ut videre.

## 8 Forslag til pilotprosjekter

### Utprøving av RFID

Som vist i kapittel 4 har NIBIO tidligere gjennomført forsøk med elektronisk individmerking av reinsdyr ved bruk av forskjellige typer RFID-teknologi. I forsøkene i Rakkonjarga RBD og Helligskogen RBD ble det benyttet passive RFID-merker med kort leseavstand mens det i prosjektet Animal Sense ble benyttet aktive RFID-merker med lang leseavstand. Som nevnt har begge disse teknologiene begrensinger m.h.t. praktisk bruk.

Bruk av RFID-teknologi har mange fordeler da den er vel utprøvd og fleksibel m.h.t. tilpasning til nye bruksområder. Sammenlignet med annen teknologi er den også billig. I husdyrproduksjonen for øvrig har RFID-teknologien vært i kommersiell bruk en god stund og er et godt hjelpemiddel i den daglige drifta. Det bør derfor være et stort potensial i å bruke denne teknologien til å identifisere dyr også i reindriften. Merker og systemet rundt merker med slik teknologi må tilpasses de spesielle driftsforholdene næringen har.

Dersom man skal bruke elektroniske øremerker i reindriften bør systemet være bedre tilpasset praktisk drift, men også så langt råd er møte behovene til andre brukere som for eksempel forvaltningen, slakteriene o.s.v. Et minstekrav bør være at systemet klarer å lese av merkene selv om flere dyr passerer samtidig uten noen form for tvang eller manuell håndtering av dyrene. Vi har vist til UHF teknologien som et eksempel på dette. Slikt utstyr basert på UHF frekvens er ikke i kommersielt salg nå, men er tilgjengelig. ICAR/ISO arbeider nå med en standard for UHF med tanke på merking av dyr. Testing er gjennomført på sau med oppløftende resultater. Om systemet også kan møte reindriften krav bør prøves ut i praktisk reindrift gjennom et pilotprosjekt. Teknologeutviklingen går fort, og nye systemer kan utvikles på relativt kort tid. Dersom dette skulle skje bør det være rom for å prøve ut også slike i et pilotprosjekt.

Et pilotprosjekt med videreutvikling og tilpasning av elektroniske øremerker basert på RFID-teknologi bør se på:

- Funksjon, driftssikkerhet og brukervennlighet
- Dyrevelferd
- Nødvendig tilpassing av infrastruktur
- Økonomiske forhold
- De forskjellige brukernes nytte av systemet

Et slikt prosjekt vil nødvendigvis bli omfattende da en må involvere flere brukere/verter samt teste og kvalitetssikre systemet over noe tid.

### Møteserie - fagforum

Innføring av individmerking i reindriften ønskes velkommen av reindriftnmyndighetene, øvrig forvaltning, slakterier, Mattilsynet og SNO. Samtidig er det omstridt og møtes med motstand i deler av reindriftnæringen.

Stortinget har forutsatt at lovendringen ikke skal tre i kraft før praktiske og tekniske løsninger er på plass, og at type merke, utforming og hva slags informasjon merkene skal inneholde reguleres gjennom forskrift basert på et best mulig kunnskapsgrunnlag.

Vi har tro på og mener det er nødvendig at dialogmøter hvor alle aktørene i reindriften (reindriftnutøvere, slakterier, NRL, Landbruksdirektoratet, Mattilsynet, SNO, Veterinær-instituttet, forskningsinstitusjoner, relevante teknologitvklere o.s.v.) gis rom for å fremstille synspunkter og ikke



minst praktiske erfaring til et framtidig merkesystem. Dette kan tenkes gjennomført etter følgende modell:

#### Fase 1: **Kunnskapsutveksling**

- *Møteserie* med bl.a. følgende mål:
  - Informasjon om dagens løsninger og fremtidens mulige løsninger innen individmerking av rein
  - Få innspill fra aktørene på hvilke merkemetoder de ser på som praktisk gjennomførbare
  - Definere hvilke data næringa og forvaltning/myndigheter ønsker skal ligge i individmerkingen og hvordan disse kan samles og systematiseres
  - Eventuelle andre forhold som må ligge til grunn før oppstart av en individmerking

#### Fase 2: **Kunnskapsutvikling**

Teknologiske nyvinninger på området er i rivende utvikling og dagens unge og fremtidens reindriftsutøvere har stor kunnskap om og interesse i teknologi. Produkter for individmerking av dyr er utviklet for bruk i husdyrhold og er oftest ikke egnet for bruk i tradisjonell reindrift.

Et forum hvor aktørene kan møtes bør etableres for å definere systemkrav til individmerking samt å identifisere FoU prosjekter som egner seg for:

- a) utvikling av nye metoder/produkter
- b) egner seg for gjennomføring av piloter for uttesting

Reindriftens behov må ligge til grunn for en vellykket individmerking i reindriften og ikke minst må flere reindriftsutøvere måtte være piloter for uttesting av merkemethoden som velges.

## 9 Vedlegg - Oversikt over alternativer med utfordringer og muligheter for berørte parter

Tabell 1. Hensiktsmessighet ved visuell merking. A - Arbeid for reineiere/slakteri i tillegg til tradisjonelle/eksisterende prosesser. T - Må testes. K - Kostnader. I - Krever infrastruktur. TØ - Kan være i konflikt med tradisjonelle øremerker.

|   | Visuell merking                                  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | Metall   | Plast  | Anmerkning  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b> |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>                                     | I, T, TØ, A                                      | I, T, TØ, A  |   |
|   | Metall kan gi lokalt varmetap i øret om vinteren |  | Tilleggsmerket må ikke dekke over det tradisjonelle merket og ta hensyn til dyrevelferd (smerter, grad av skade i øret)   |
| <b>Muligheter</b>                                       | Oversikt over individer                          | Oversikt over individer  | Lave kostnader; lite og billig utstyr (applikator); mulighet for oversikt av f.eks. alder, reproduktiv historie, vekt, medisinsk behandling; reineiere må ikke reise til slakteri for oppgjøret |
| <b>Tidsforbruk ved merking</b>                          | Rask   | Rask   |   |
| <b>Tid for avlesning</b>                                | Rask   | Rask   | Rein må tas fest; å lese kan være vanskelig i mørket, men under merking/skilling finnes vanligvis minst hodelykt  |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                 | Reineiere må manuelt registrere og rapportere    | Reineiere må manuelt registrere og rapportere  |   |
| <b>Synlighet på kort distanse</b>                       | Ja   | Ja   | Krever lys (f.eks. hodelykt) i mørketida  |
| <b>Synlighet på lang distanse</b>                       | Nei  | Plastfarge, men ikke detaljer - avhengig av info på merket (størrelse av bokstaver og bruk av kikkert) |   |
| <b>Tap av merket</b>                                    | Mulig; tapsfrekvens lav                          | Mulig; tapsfrekvens lav  |   |
| <b>Mulig forurensing av</b>                             | Ja   | Ja   |   |
| <b>Prestasjon i arktiske forhold</b>                    | T; lokalt varmetap mulig                         | God  |   |
| <b>Opplæringskrav</b>                                   | Lav  | Lav  |   |

|  | Visuell merking  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Metall   | Plast  | Anmerkning  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene</b> |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Rapportering av individnummer                                    | Rapportering av individnummer                                    | Avhengig av at alle avleste nummer rapporteres og av å gi full tillit til næringa; kontroller må påregnes   |
| <b>Muligheter</b>  | Nasjonalt register over reintall og individdata tilknyttet dette | Nasjonalt register over reintall og individdata tilknyttet dette | Nasjonalt register over reintall og individdata gir muligheter for en rekke instanser og for ressurstilgangen i reindrifta; avhengig av hvilke individdata som er tilknyttet    |
| <b>Offentlig godkjenning (Mattilsynet/ICAR)</b>              | Godkjent av ICAR   | Ja   |   |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>            |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>  | K, I, A  | K, I, A  | Slakteri må investere i administrasjon av merkeordningen (rapportering, software, App-tilknytning for reineiere, o.s.v.)  |
|  | ID merket må fjernes og skrotten må gjenmerkes                   | ID merket må fjernes og skrotten må gjenmerkes                   |   |
| <b>Muligheter</b>  | Effektivt slakteoppgjør  | Effektivt slakteoppgjør  | Slakteri kan avlese eier- eller siida tilhørighet; oppjøret kan gjennomføres raskt; reineiere må ikke reise til slakteri for å fastsette eierskap; ingen behov for slaktemerker |
| <b>Lesbarhet</b>   | Manuelt  | Manuelt  | En person i slaktelinja må registrere dyrenes identitet   |
| <b>Avlesningstid</b>   | Rask   | Rask   |   |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                      | Individnummer registreres manuelt                                | Individnummer registreres manuelt                                | Merarbeid i administrasjon  |
| <b>Fjerning av merket</b>                                    | Lett   | Lett   |   |
| <b>Automatisering av slakteprosess</b>                       | Nei  | Nei  |   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i tilskuddsforvaltningen</b>   |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Ingen  | Ingen  | Ingen utfordringer sett i forhold til dagens system   |
| <b>Muligheter</b>  | Effektivisering  | Effektivisering  | Tilskudd vil kunne beregnes raskere   |

|  | <b>Visuell merking</b>   |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <b>Metall</b>  | <b>Plastikk</b>  | <b>Anmerkning</b>   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen</b>                    |  |  |   |
| <b>Sporbarhet av mat</b>   | Sporbarhet til eier ivaretas gjennom tradisjonelle øremerker   |  |   |
| <b>Sporbarhet av behandlede dyr</b>                                  | Hvis slakteri/matkontrollen og behandlende veterinær kan dele opplysninger av behandlede individer (med f.eks. antibiotika eller avermektiner) kan slakteri/matkontrollen følge opp restkonsentrasjoner - men behandlede dyr sendes vanligvis ikke til slakt |  |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein behandles av veterinær</b> |  |  |   |
| <b>Mulighet å gjenkjenne rein som har fått behandling</b>            | Ja   | Ja   | Forutsetter dyreregister med helseinformasjon   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen</b>                |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Ikke funnet  | Ikke funnet  | Umerkede dyr vil svekke beslutningsgrunnlaget til ressurskontrollen   |
| <b>Muligheter</b>  | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene   | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr</b>      |  |  |   |
|  | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Merkene spises ikke av rovdyr; gir ikke informasjon om tapsårsaker; kunne hjelpe SNO å dokumentere eierskap hvis merket finnes ved kadaveret; visuell individmerking kan øke sannsynligheten for at allmenheten (turgåere etc.) melder fra hvis de finner et kadaver (individmerke signaliserer at dyret har en eier) |
| <b>Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak</b>                |  |  |   |
| <b>Sporing av smitte</b>   | Nei  | Nei  | Rein lever nomadisk og smitteoverføring gjennom direkte kontakt med syke dyr eller indirekte kontakt med smittestoffet i miljøet kan ikke spores; smittereduserende tiltak er rettet mot flokk  |
| <b>Målrettet uttak av individer som forebyggende tiltak</b>          | Mulig  | Mulig  | Kunnskapsgrunnlag mangler per i dag   |
| <b>Målrettet avl</b>   | Mulig i kombinasjon med genotyping   | Mulig i kombinasjon med genotyping   | Forskningsgrunnlag for målrettet genetisk overvåking mangler per i dag; målrettet avl for en bestemt genetisk bakgrunn kan ikke lett gjennomføres i dagens reindrift  |

|  | Visuell merking                |                                |   |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---|
|  | Metall                         | Plastikk                       | Anmerkning  |
| <b>Krav til utstyr og infrastruktur (R - reineier, S - slakteri, M - myndighetene)</b> |                                |                                |   |
| <b>Strømkilde i gjerde (R)</b>   | Nei                            | Nei                            | R: krav for minst hodelykt for avlesning i mørketida  |
| <b>ID merke</b>  | Ja (R)                         | Ja (R)                         |   |
| <b>Applikator</b>  | Ja (R)                         | Ja (R)                         |   |
| <b>Avleser</b>   | Nei                            | Nei                            |   |
| <b>Infrastruktur for administrasjon</b>  | Datamaskin R, S, M             | Datamaskin R, S, M             | Kan muligens løses manuelt, men datamaskin kan være en fordel   |
| <b>Software</b>  | S, M                           | S, M                           | Kan muligens løses manuelt, men datamaskin kan være en fordel   |
| <b>Behov for endret gjerdestruktur</b>   | Nei                            | Nei                            |   |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>                                     |                                |                                |   |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>                                     | Middels - avlesning er manuelt | Middels - avlesning er manuelt | Avlesningsdata må digitaliseres for bruk i en database; databasen, tilknyttet informasjon og personvern er per dags dato ikke avklart   |
| <b>Konsekvenser for dyrevelferd (Bra - Middels - Lav)</b>                              |                                |                                |   |
| <b>Applikasjon av tilleggsmerker</b>   | middels; TØ                    | middels; TØ                    |   |
|  |                                |                                | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; tilleggsmerket kan øke fare for at øret rives opp) |
| <b>Oppfølging av individenes helse</b>   | Bra                            | Bra                            | Eier og veterinær har bedre oversikt over sykdom og behandling av individer   |
| <b>Konsekvenser for personvern</b>   |                                |                                |   |
| <b>Konflikt med personvern</b>   | Ingen                          | Ingen                          | Preging av opplysninger om eier (unntatt eiers ID-nummer) på øremerket er frivillig for husdyreiere, jf. Husdyrmerkeforskriften. Samme føringer anbefales å gjelde for reineiere.   |



|  | <b>Visuell merking</b> |                 |                                    |
|--|------------------------|-----------------|------------------------------------|
|  | <b>Metall</b>          | <b>Plastikk</b> | <b>Anmerkning</b>                  |
| <b>Kostnader (Billig - Middels - Dyrt)</b> |                        |                 |                                    |
| <b>Merke</b>                               | Billig                 | Billig          |                                    |
| <b>Applikator</b>                          | Billig                 | Billig          |                                    |
| <b>Leser</b>                               | Ikke aktuelt           | Ikke aktuelt    |                                    |
| <b>Merarbeid</b>                           | T                      | T               | Kostnadsmodeller mangler per i dag |
| <b>Administration</b>                      | T                      | T               | Kostnadsmodeller mangler per i dag |

Tabell 2. Hensiktsmessighet ved elektronisk øremerking. A - Arbeid for reineiere/slakteri i tillegg til tradisjonelle/eksisterende prosesser. T - Må testes. K - Kostnader. I - Krever infrastruktur. TØ - Kan være i konflikt med tradisjonelle øremerker.

|   | Elektronisk øremerking   |  |   | Anmerkning   |
|---|--|--|---|--|
|   | Passiv RFID  |  | Aktiv RFID  |  |
|   | LF øremerker   | UHF øremerker  | Aktive øremerker  |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b> |  |  |   |  |
| <b>Utfordringer</b>                                     | K, I, TØ, A  | K, I, TØ, A  | K, I, TØ, A   |  |
|   | Digitale merker må preges med et synlig nummer                 | Digitale merker må preges med et synlig nummer                               | Krever batteriskifte; lav levetid   | Tilleggsmerket må ikke dekke over det tradisjonelle merket og ta hensyn til dyrevelferd (smerter, grad av skade i øret)  |
| <b>Muligheter</b>                                       | Oversikt over individer; godkjente merker har synlig ID nummer | Oversikt over individer; godkjente merker har synlig ID nummer               | Oversikt over individer; kan håndtere mer informasjon (f.eks. helsedata); avlesning fungerer over større avstand enn passive merker | Mulighet for oversikt av f.eks. alder, reproduktiv historie, vekt, medisinsk behandling, parasittbehandling; oppgjøret i slakteri foregår elektronisk uten at reineiere må reise dit |
| <b>Tidsforbruk ved merking</b>                          | Rask   | Rask   | Rask  |  |
| <b>Tid for avlesning</b>                                | Bare 1 dyr kan scannes om gangen; kort leseavstand (<60 cm)    | T; avlesning kan foregå over større avstand; flere dyr kan scannes om gangen | Raskt; avlesning kan funke over større avstander, dvs rein må ikke tas fast   |  |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                 | Individnummer registreres elektronisk                          | Individnummer registreres elektronisk  | Individnummer registreres elektronisk   |  |
| <b>Synlighet på kort distanse</b>                       | Ja   | Ja   | Ja  | Alle RFID krever kombinasjon med visuelt merke   |
| <b>Synlighet på lang distanse</b>                       | Nei  | Nei  | Nei   | Alle RFID krever kombinasjon med visuelt merke   |
| <b>Tap av merket</b>                                    | Mulig; tapsfrekvens lav  | Mulig; tapsfrekvens lav  | Mulig; tapsfrekvens lav   |  |
| <b>Mulig forurensing av naturen med individmerker</b>   | Ja   | Ja   | Ja  |  |

|  | Elektronisk øremerking  |   |   | Anmerkning   |
|--|---|---|---|--|
|  | Passiv RFID   |   | Aktiv RFID  |  |
|  | LF øremerker  | UHF øremerker   | Aktive øremerker  |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b>      |   |   |   |  |
| <b>Prestasjon i arktiske forhold</b>                         | God   | T   | T; batterier har kort levetid i kulde                             |  |
| <b>Opplæringskrav</b>  | Middels   | Middels   | T; middels  | Opplæring er nødvendig ved påsetting og/eller ved bruk av tilleggsutstyr   |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene</b> |   |   |   |  |
| <b>Utfordringer</b>  | Rapportering av individnummer                                     | Rapportering av individnummer                                     | Rapportering av individnummer                                     | Avhengig av at alle avleste nummer rapporteres, og av å gi full tillit til næringa, kontroller må påregnes   |
| <b>Muligheter</b>  | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata gir muligheter for en rekke instanser og for ressurstilgangen i reindrifta; avhengig av hvilke individdata som er tilknyttet |
| <b>Offentlig godkjenning (Mattilsynet/ICAR)</b>              | Godkjent av Mattilsynet og ICAR                                   | Nei, men ICAR jobber med standard for godkjenning                 | Godkjent av ICAR  |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>            |   |   |   |  |
| <b>Utfordringer</b>  | K, I  | K, I, T   | K, I, T   |  |
|  | ID merket må fjernes og skrotten må gjenmerkes                    | ID merket må fjernes og skrotten må gjenmerkes                    | ID merket må fjernes og skrotten må gjenmerkes                    | De fleste slakterier har ikke utstyr; endringer i slaktelinjas prosess og infrastruktur krever uttesting   |
| <b>Muligheter</b>  | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk oppgjør gjør det unødvendig for reineiere å reise til slakteri for eieridentifikasjon; ingen bruk av slaktemerker  |
| <b>Lesbarhet</b>   | Elektronisk   | Elektronisk   | Elektronisk   |  |
| <b>Avlesningstid</b>   | Rask  | Rask  | Rask  | Rask hvis utstyret er en del av slaktelinja, men de fleste slakteriene er ikke utstyrt   |

|  | Elektronisk øremerking   |                                       |                                       | Anmerkning  |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
|  | Passiv RFID  |                                       | Aktiv RFID                            |   |
|  | LF øremerker   | UHF øremerker                         | Aktive øremerker                      |   |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>                    |  |                                       |                                       |   |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                              | Individnummer registreres elektronisk  | Individnummer registreres elektronisk | Individnummer registreres elektronisk | Kan være raskt hvis utstyr/administrasjon er på plass - men de fleste slakteriene er ikke utstyrt/administrasjon er ikke på plass og krever uttesting |
| <b>Fjerning av merket</b>  | Lett   | Lett                                  | Lett                                  |   |
| <b>Prosess automasjon</b>  | K, I, T  | K, I, T                               | K, I, T                               |   |
|  | Ja   | Ja                                    | Ja                                    | De fleste slakteriene er ikke utstyrt   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i tilskuddsforvaltningen</b>           |  |                                       |                                       |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Ingen  | Ingen                                 | Ingen                                 | Driftssikkerheten til valgt elektronisk system vil være viktig for å kunne beregne tilskudd til lovpålagte frister                                    |
| <b>Muligheter</b>  | Effektivisering  | Effektivisering                       | Effektivisering                       | Tilskudd vil kunne beregnes raskere   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen</b>                    |  |                                       |                                       |   |
| <b>Sporbarhet av mat</b>   | Sporbarhet til eier ivaretas gjennom tradisjonelle øremerker   |                                       |                                       |   |
| <b>Sporbarhet av behandlede dyr</b>                                  | Hvis slakteri/matkontrollen og behandlende veterinær kan dele opplysninger av behandlede individer (med f.eks. antibiotika eller avermektiner) kan slakteri/matkontrollen følge opp restkonsentrasjoner - men behandlede dyr sendes vanligvis ikke til slakt |                                       |                                       |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein behandles av veterinær</b> |  |                                       |                                       |   |
| <b>Mulighet å gjenkjenne rein som har fått behandling</b>            | Ja   | Ja                                    | Ja                                    | Forutsetter dyreregister med helseinformasjon   |

|   | Elektronisk øremerking   |  |  | Anmerkning  |
|---|--|--|--|---|
|   | Passiv RFID  |  | Aktiv RFID   |   |
|   | LF øremerker   | UHF øremerker  | Aktive øremerker   |   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen</b>           |  |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>   | Ikke funnet  | Ikke funnet  | Ikke funnet  | Umerkede dyr vil svekke beslutningsgrunnlaget til ressurskontrollen   |
| <b>Muligheter</b>   | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr</b> |  |  |  |   |
|   | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Merkene spises ikke av rovdyr; gir ikke informasjon om tapsårsaker; kunne hjelpe SNO å dokumentere eierskap hvis merket finnes ved kadaveret; visuell individmerking kan øke sannsynligheten for at allmenheten (turgåere etc.) melder fra hvis de finner et kadaver (individmerke signaliserer at dyret har en eier) |
| <b>Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak</b>           |  |  |  |   |
| <b>Sporing av smitte</b>  | Nei  | Nei  | Nei  | Rein lever nomadisk og smitteoverføring gjennom direkte kontakt med syke dyr eller indirekte kontakt med smittestoffet i miljøet kan ikke spores; smittereduserende tiltak er rettet mot flokk  |
| <b>Måltrettet uttak av individer som forebyggende tiltak</b>    | Mulig  | Mulig  | Mulig  | Kunnskapsgrunnlag mangler per i dag   |
| <b>Måltrettet avl</b>   | Mulig i kombinasjon med genotyping   | Mulig i kombinasjon med genotyping   | Mulig i kombinasjon med genotyping   | Forskningsgrunnlag for måltrettet genetisk overvåkning mangler per i dag; måltrettet avl for en bestemt genetisk bakgrunn kan ikke gjennomføres lett i dagens reindrift   |



|  | Elektronisk øremerking |                     |                              | Anmerkning  |
|--|------------------------|---------------------|------------------------------|---|
|  | Passiv RFID            |                     | Aktiv RFID                   |   |
|  | LF øremerker           | UHF øremerker       | Aktive øremerker             |   |
| <b>Krav til utstyr og infrastruktur (R - reineier, S - slakteri, M - myndighetene)</b> |                        |                     |                              |   |
| <b>Strømkilde i gjerde (R)</b>   | Batteri til leseren    | Batteri til leseren | Batteri til leseren & merket | "Leser" kan være håndholdt eller en lesestasjon ('base') kan kobles opp mot en generator eller bilbatteri   |
| <b>ID merke</b>  | Ja (R)                 | Ja (R)              | Ja (R)                       |   |
| <b>Applikator</b>  | Ja (R)                 | Ja (R)              | Ja (R)                       |   |
| <b>Avleser</b>   | Ja (R, S)              | Ja (R, S)           | Ja (R, S)                    |   |
| <b>Infrastruktur for administrasjon</b>  | Datamaskin R, S, M     | Datamaskin R, S, M  | Datamaskin R, S, M           |   |
| <b>Software</b>  | R, S, M                | R, S, M             | R, S, M                      |   |
| <b>Behov for endret gjerdestruktur</b>   | Ja                     | Ja                  | Ja, R basestasjon            |   |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>                                     |                        |                     |                              |   |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>                                     | Ja                     | Ja                  | Ja                           | T; alle data er elektronisk og kan tilknyttes et nasjonalt dyreidentifikasjonssystem. Databasen, tilknyttet informasjon og personvern er per dags dato ikke avklart |

|   | Elektronisk øremerking  |   |  | Anmerkning  |
|---|---|---|--|---|
|   | Passiv RFID   |   | Aktiv RFID   |   |
|   | LF øremerker  | UHF øremerker   | Aktive øremerker   |   |
| <b>Konsekvenser for dyrevelferd (Bra - Middels - Lav)</b> |   |   |  |   |
| <b>Applikasjon av tilleggsmerker</b>                      | Middels -dårlig; TØ   | Middels -dårlig; TØ   | T, middels, TØ   |   |
|   | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; tilleggsmerket kan øke fare for at øret rives) | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; tilleggsmerket kan øke fare for at øret rives) | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; tilleggsmerket kan øke fare for at øret rives); aktive merker er store p.g.a. batteripakken og påvirkning av tunge merker i ørene under arktiske forhold i tradisjonell merkede dyr over lang tid må testes | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; vekt av tilleggsmerket blir for stor; øret kan rives opp rundt merket) |
| <b>Oppfølging av individenes helse</b>                    | Bra   | Bra   | Bra  | Eier og veterinær har bedre oversikt over sykdom og behandling av individer   |
| <b>Konsekvenser for personvern</b>                        |   |   |  |   |
| <b>Konflikt med personvern</b>                            | Ingen   | Ingen   | Ingen  | Preging av opplysninger om eier (unntatt eiers ID-nummer) på øremerket er frivillig for husdyreiere, jf. Husdyrmerkeforskriften. Samme føringer anbefales å gjelde for reineiere  |

|  | Elektronisk øremerking |               |                  | Anmerkning                         |
|--|------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|
|  | Passiv RFID            |               | Aktiv RFID       |                                    |
|  | LF øremerker           | UHF øremerker | Aktive øremerker |                                    |
| <b>Kostnader (Billig - Middels - Dyrt)</b> |                        |               |                  |                                    |
| <b>Merke</b>                               | T                      | T             | T                |                                    |
| <b>Applikator</b>                          | T                      | T             | T                |                                    |
| <b>Leser</b>                               | Middels                | Middels       | Dyrt             |                                    |
| <b>Merarbeid</b>                           | T                      | T             | T                | Kostnadsmodeller mangler per i dag |
| <b>Administration</b>                      | T                      | T             | T                | Kostnadsmodeller mangler per i dag |

Tabell 3. Hensiktsmessighet ved elektronisk merking. A - Arbeid for reineiere/slakteri i tillegg til tradisjonelle/eksisterende prosesser. T - Må testes. K - Kostnader. I - Krever infrastruktur. TØ - Kan være i konflikt med tradisjonelle øremerker.

|   | Elektronisk individmerking   |   |  | Anmerkning  |
|---|--|---|--|---|
|   | Passiv RFID  |   | Aktiv RFID   |   |
|   | Injiserbare mikrochips   | Bolus   | Bolus  |   |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b> |  |   |  |   |
| <b>Utfordringer</b>                                     | K, I, A  | K, I, A   | K, I, A  |   |
|   | ID ikke synlig - må kombineres med synlig eller naturlig merke; ikke anbefalt for drøvtyggere; applikasjon krever opplæring          | ID ikke synlig - må kombineres med synlig eller naturlig merke; ikke anbefalt for drøvtyggere; applikasjon krever opplæring | ID ikke synlig - må kombineres med synlig eller naturlig merke; ikke anbefalt for drøvtyggere; applikasjon krever opplæring; lav levetid                                     | Tilleggsmerket må ikke dekke over det tradisjonelle merket og ta hensyn til dyrevelferd (smerter, grad av skade i øret)   |
| <b>Muligheter</b>                                       | Oversikt over individer; skaper ikke konflikt med tradisjonell merking   | Oversikt over individer; skaper ikke konflikt med tradisjonell merking  | Oversikt over individer; kan håndtere mer informasjon (f.eks. helsedata); avlesning fungerer over større avstand enn passive merker; ingen konflikt med tradisjonell merking | Mulighet for rask og effektiv oversikt av f.eks. alder, reproduktiv historie, vekt, medisinsk behandling, parasittbehandling; oppgjøret i slakteri foregår elektronisk uten at reineiere må reise dit |
| <b>Tidsforbruk ved merking</b>                          | Rask   | Etter trening raskt   | Etter trening raskt  |   |
| <b>Tid for avlesning</b>                                | T; middels - langsomt; rein må tas fast og chippen må lokaliseres for avlesning - dette kan være vanskelig da chippen forflytter seg | T; middels; rein må tas fast for avlesning med en håndskanner   | Raskt; avlesning funker over større avstander, d.v.s. rein må ikke tas fast  |   |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                 | Individnummer registreres elektronisk  | Individnummer registreres elektronisk   | Individnummer registreres elektronisk  |   |
| <b>Synlighet på kort distanse</b>                       | Nei  | Nei   | Nei  | Alle RFID krever kombinasjon med visuelt merke  |
| <b>Synlighet på lang distanse</b>                       | Nei  | Nei   | Nei  | Alle RFID krever kombinasjon med visuelt merke  |

|  | Elektronisk individmerking  |   |   | Anmerkning   |
|--|---|---|---|--|
|  | Passiv RFID   |   | Aktiv RFID  |  |
|  | Injiserbare mikrochips  | Bolus   | Bolus   |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b>      |   |   |   |  |
| Tap av merket  | Ikke mulig  | Mulig; T  | Mulig; T  |  |
| Mulig forurensing av naturen med individmerker               | Ja  | Ja  | Ja  |  |
| Prestasjon i arktiske forhold                                | Ikke aktuelt  | Ikke aktuelt  | Ikke aktuelt  | Merket ligger i kroppen  |
| Opplæringskrav   | Middels   | T; middels  | T; middels  | Opplæring er nødvendig ved påsetting og/eller ved bruk av tilleggsutstyr   |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene</b> |   |   |   |  |
| Utfordringer   | Rapportering av individnummer                                     | Rapportering av individnummer                                     | Rapportering av individnummer                                     | Avhengig av at alle avleste nummer rapporteres, og av å gi full tillit til næringa, kontroller må påregnes   |
| Muligheter   | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette | Nasjonalt register over reintall og individdata gir muligheter for en rekke instanser og for ressurstilgangen i reindrifta; avhengig av hvilke individdata som er tilknyttet |
| Offentlig godkjenning (Mattilsynet/ICAR)                     | Godkjent av ICAR  | Godkjent av ICAR  | Godkjent av ICAR  |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>            |   |   |   |  |
| Utfordringer   | K, I, T, A  | K, I, T, A  | K, I, T, A  |  |
|  | Chip kan være vanskelig å finne og kan komme i matkjeden          | Bolus må fjernes fra skrotten og skrotten må gjenmerkes           | Bolus må fjernes fra skrotten og skrotten må gjenmerkes           | De fleste slakterier har ikke utstyr; endringer i slaktelinjas prosess og infrastruktur krever uttesting   |
| Muligheter   | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk slakteoppgjør   | Elektronisk oppgjør gjør det unødvendig for reieiere å reise til slakteri for eieridentifikasjon; ingen bruk av slaktemerker   |

|   | Elektronisk individmerking  |                                       |                                       | Anmerkning   |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
|   | Passiv RFID   |                                       | Aktiv RFID                            |  |
|   | Injiserbare mikrochips  | Bolus                                 | Bolus                                 |  |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>         |   |                                       |                                       |  |
| <b>Lesbarhet</b>  | Elektronisk; det kan være vanskelig å finne chippen da den kan forflytte seg  | Elektronisk                           | Elektronisk                           |  |
| <b>Avlesningstid</b>                                      | Middels da chippen kan forflytte seg  | Rask                                  | Rask                                  | Rask hvis utstyret er en del av slaktelinja, men de fleste slakteriene er ikke utstyrt   |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                   | Individnummer registreres elektronisk   | Individnummer registreres elektronisk | Individnummer registreres elektronisk | Kan være raskt hvis utstyr/administrasjon er på plass - men de fleste slakteriene er ikke utstyrt/administrasjon er ikke på plass og krever uttesting. |
| <b>Fjerning av merket</b>                                 | Vanskelig - chippen kan komme i matkjeden - ikke anbefalt for drøvtyggere   | Lett                                  | Lett                                  |  |
| <b>Prosess automasjon</b>                                 | K, I, T, A  | K, I, T, A                            | K, I, T, A                            |  |
|   | Nei   | Ja                                    | Ja                                    | De fleste slakteriene er ikke utstyrt  |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i tilskudsforvaltningen</b> |   |                                       |                                       |  |
| <b>Utfordringer</b>                                       | Ingen   | Ingen                                 | Ingen                                 | Driftssikkerheten til valgt elektronisk system vil være viktig for å kunne beregne tilskudd til lovpålagte frister                                     |
| <b>Muligheter</b>   | Effektivisering   | Effektivisering                       | Effektivisering                       | Tilskudd vil kunne beregnes raskere  |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen</b>         |   |                                       |                                       |  |
| <b>Sporbarhet av mat</b>                                  | Sporbarhet til eier ivaretas gjennom tradisjonelle øremerker  |                                       |                                       |  |
| <b>Sporbarhet av behandlede dyr</b>                       | Hvis slakteri/matkontrollen og behandelende veterinær kan dele opplysninger av behandlede individer (med f.eks. antibiotika eller avermektiner) kan slakteri/matkontrollen følge opp restkonsentrasjoner - men behandlede dyr sendes vanligvis ikke til slakt |                                       |                                       |  |



|  | Elektronisk individmerking   |  |  | Anmerkning  |
|--|--|--|--|---|
|  | Passiv RFID  |  | Aktiv RFID   |   |
|  | Injiserbare mikrochips   | Bolus  | Bolus  |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein behandles av veterinær</b> |  |  |  |   |
| <b>Mulighet å gjenkjenne rein som har fått behandling</b>            | Ja   | Ja   | Ja   | Forutsetter dyreregister med helseinformasjon   |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen</b>                |  |  |  |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Ikke funnet  | Ikke funnet  | Ikke funnet  | Umerkede dyr vil svekke beslutningsgrunnlaget til ressurskontrollen   |
| <b>Muligheter</b>  | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsinformasjon for bedre forvaltning av beiteressursene |   |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr</b>      |  |  |  |   |
|  | Nei - blir sikkert spist opp - kan ikke lett finnes igjen  | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Mulig hvis merket finnes ved kadaveret   | Merkene spises ikke av rovdyr; gir ikke informasjon om tapsårsaker; kunne hjelpe SNO å dokumentere eierskap hvis merket finnes ved kadaveret; visuell individmerking kan øke sannsynligheten for at allmenheten (turgåere etc.) melder fra hvis de finner et kadaver (individmerke signaliserer at dyret har en eier) |

|  | Elektronisk individmerking         |                                    |                                    | Anmerkning   |
|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
|  | Passiv RFID                        |                                    | Aktiv RFID                         |  |
|  | Injiserbare mikrochips             | Bolus                              | Bolus                              |  |
| <b>Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak</b>                                  |                                    |                                    |                                    |  |
| <b>Sporing av smitte</b>   | Nei                                | Nei                                | Nei                                | Rein lever nomadisk og smitteoverføring gjennom direkte kontakt med syke dyr eller indirekte kontakt med smittestoffet i miljøet kan ikke spores; smittereduserende tiltak er rettet mot flokk |
| <b>Måltrettet uttak av individer som forebyggende tiltak</b>                           | Mulig                              | Mulig                              | Mulig                              | Kunnskapsgrunnlag mangler per i dag  |
| <b>Måltrettet avl</b>  | Mulig i kombinasjon med genotyping | Mulig i kombinasjon med genotyping | Mulig i kombinasjon med genotyping | Forskningsgrunnlag for måltrettet genetisk overvåkning mangler per i dag; måltrettet avl for en visst genetisk bakgrunn kan ikke lett gjennomføres i dagens reindrift                          |
| <b>Krav til utstyr og infrastruktur (R - reineier, S - slakteri, M - myndighetene)</b> |                                    |                                    |                                    |  |
| <b>Strømkilde i gjerde (R)</b>   | Batteri til leseren                | Batteri til leseren                | Batteri til leseren & merket       | "Leser" kan være håndholdt eller en lesestasjon ('base') som kan kobles opp mot en generator eller bilbatteri  |
| <b>ID merke</b>  | Ja (R)                             | Ja (R)                             | Ja (R)                             |  |
| <b>Applikator</b>  | Ja (R)                             | Ja (R)                             | Ja (R)                             |  |
| <b>Avleser</b>   | Ja (R, S)                          | Ja (R, S)                          | Ja (R, S)                          |  |
| <b>Infrastruktur for administrasjon</b>  | Datamaskin R, S, M                 | Datamaskin R, S, M                 | Datamaskin R, S, M                 |  |
| <b>Software</b>  | R, S, M                            | R, S, M                            | R, S, M                            |  |
| <b>Behov for endret gjerdestruktur</b>   | Nei                                | Nei                                | J<br>a, R basestasjon              |  |

|   | Elektronisk individmerking   |   |   | Anmerkning   |
|---|--|---|---|--|
|   | Passiv RFID  |   | Aktiv RFID  |  |
|   | Injiserbare mikrochips   | Bolus   | Bolus   |  |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>        |  |   |   |  |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>        | Ja   | Ja  | Ja  | T; alle data er elektronisk og kan tilknyttes et nasjonalt dyreidentifikasjonssystem. Databasen, tilknyttet informasjon og personvern er per dags dato ikke avklart  |
| <b>Konsekvenser for dyrevelferd (Bra - Middels - Lav)</b> |  |   |   |  |
| <b>Applikasjon av tilleggsmerker</b>                      | Bra - middels  | T; bra - middels  | T; bra - middels  |  |
|   | Injeksjon kan medføre kortvarige smerter; men ingen ubehag i forbindelse med merket; injeksjonsstedet er mindre utsatt for infeksjoner enn øremerker | Applikasjon kan medføre ubehag og kortvarig stress under håndtering, særlig fordi rein er ikke tam, men prosessen er ikke smertefull og merket forårsaker ikke ubehag; ingen fare for infeksjon | Applikasjon kan medføre ubehag og kortvarig stress under håndtering, særlig fordi rein er ikke tam, men prosessen er ikke smertefull og merket selv forårsaker ikke ubehag. Ingen fare for infeksjon. | Applikasjon av øremerker kan medføre smerter og/eller sår og infeksjon; merking av ørene i tillegg til tradisjonell merking kan medføre for store skader i øret (deler av ørene faller av; vekt av tilleggsmerket blir for stort; øret kan rives rundt merket) |
| <b>Oppfølging av individenes helse</b>                    | Bra  | Bra   | Bra   | Eier og veterinær har bedre oversikt over sykdom og behandling av individer  |

|  | Elektronisk individmerking |         |            | Anmerkning   |
|--|----------------------------|---------|------------|--|
|  | Passiv RFID                |         | Aktiv RFID |  |
|  | Injiserbare mikrochips     | Bolus   | Bolus      |  |
| <b>Konsekvenser for personvern</b>         |                            |         |            |  |
| <b>Konflikt med personvern</b>             | Ingen                      | Ingen   | Ingen      | Preging av opplysninger om eier (unntatt eiers ID-nummer) på øremerket er frivillig for husdyreiere, jf. Husdyrmerkeforskriften. Samme føringer anbefales å gjelde for reineiere |
| <b>Kostnader (Billig - Middels - Dyrt)</b> |                            |         |            |  |
| <b>Merke</b>                               | T                          | T       | T          |  |
| <b>Applikator</b>                          | T                          | T       | T          |  |
| <b>Leser</b>                               | Middels                    | Middels | Dyrt       |  |
| <b>Merarbeid</b>                           | T                          | T       | T          | Kostnadsmodeller mangler per i dag   |
| <b>Administration</b>                      | T                          | T       | T          | Kostnadsmodeller mangler per i dag   |

Tabell 4. Hensiktsmessighet ved naturlig identifikasjon. A - Arbeid for reineiere/slakteri i tillegg til tradisjonelle/eksisterende prosesser. T - Må testes. K - Kostnader. I - Krever infrastruktur. TØ - Kan være i konflikt med tradisjonelle øremerker.

|   | Naturlig identifikasjon   |  | Anmerkning       |
|---|---|--|------------------|
|   | Retina scan   | DNA  |                  |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsutøvere</b> |   |  |                  |
| <b>Utfordringer</b>                                     | K, I, T, A  | T, A   |                  |
|   | Dyrene må tas fast for avlesning; behov for avlesning dekkes med mobiltelefon, men dette medfører økt batteribruk; muligens krav for mobilsignal (avhengig av software) | Krav for trening i prøvetaking, men skulle ikke være vanskelig   |                  |
| <b>Muligheter</b>                                       | Oversikt over individer; ingen tilleggsmarking av dyret, d.v.s. redusert konflikt med tradisjonell merking  | Oversikt over individer; ingen tilleggsmarking av dyret, d.v.s. redusert konflikt med tradisjonell merking |                  |
| <b>Tidsforbruk ved merking</b>                          | Ikke aktuelt  | Ikke aktuelt   |                  |
| <b>Tid for avlesning</b>                                | T, men vanligvis rask med litt trening  | T, ID kan kun avleses i laboratoriet   | Rein må tas fast |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                 | Individnummer registreres elektronisk   | Reineier må sende inn prøvene; individnummer registreres av testlaboratorium                               |                  |
| <b>Synlighet på kort distanse</b>                       | Nei   | Nei  |                  |
| <b>Synlighet på lang distanse</b>                       | Nei   | Nei  |                  |
| <b>Tap av merket</b>                                    | Ikke mulig  | Ikke mulig   |                  |
| <b>Mulig forurensing av naturen med individmerker</b>   | Nei   | Nei  |                  |
| <b>Prestasjon i arktiske forhold</b>                    | Avlesning med mobiltelefon usikker i kulde  | Ikke aktuelt   |                  |
| <b>Opplæringskrav</b>                                   | T; middels  | T; lav   |                  |

|  | Naturlig identifikasjon  |   | Anmerkning  |
|--|--|---|---|
|  | Retina scan  | DNA   |   |
| <b>Utfordringer og muligheter for reindriftsmyndighetene</b> |  |   |   |
| <b>Utfordringer</b>  | Rapportering av individnummer                                    | Rapportering av individnummer   | Avhengig av at alle avleste nummer rapporteres, og av å gi full tillit til næringa, kontroller må påregnes  |
| <b>Muligheter</b>  | Nasjonalt register over reintall og individdata tilknyttet dette | Nasjonalt register over reintall og individdata tilknyttet dette; øker muligheter for forskning (e.g. genetisk variabilitet, arvelige sykdommer, motstandsdyktighet for noen sykdommer) | Nasjonalt register over reintall og individdata knyttet til dette   |
| <b>Offentlig godkjenning (Mattilsynet/ICAR)</b>              | Nei  | Godkjent av ICAR  |   |
| <b>Utfordringer og muligheter for slakteriene</b>            |  |   |   |
| <b>Utfordringer</b>  | K, I, T, A   | T, A  |   |
|  | Skrotten må merkes   | Prøve må tas av skrotten  | Endringer i slakteprosess krever uttesting  |
| <b>Muligheter</b>  | Elektronisk slakteoppgjør; dyreidentitet kan ikke forfalskes     | Alle animalske produkter kan spores til eieren; dyreidentitet kan ikke forfalskes   | Ikke nødvendig for reieiere å reise til slakteri for eieridentifikasjon; ingen bruk av slaktemerker; dyreidentitet kan ikke forfalskes; ingen fare for at tilleggsmerker kommer i matkjeden |
| <b>Lesbarhet</b>   | Manuell avlesning, men avlesningsresultat er elektronisk         | ID kan ikke avleses umiddelbart   |   |
| <b>Avlesningstid</b>   | Rask   | Tidskrevende; det er lett å ta prøve, men det tar tid til resultat kommer fra laboratoriet  | Raskt hvis utstyr på plass i slaktelinja, men de fleste slakteriene er ikke utstyrt   |
| <b>Administrasjon av merkeordningen</b>                      | T; dyrenes identitet registreres elektronisk                     | T; Slakteri må sende inn prøvene; individnummer registreres av testlaboratorium   | Krever uttesting  |
| <b>Fjerning av merket</b>                                    | Ikke aktuelt   | Ikke aktuelt  |   |
| <b>Prosess automasjon</b>                                    |  |   |   |
|  | Nei  | Nei   | Avlesning/prøvetaking foregår manuelt   |



|  | Naturlig identifikasjon  |   | Anmerkning   |
|--|--|---|--|
|  | Retina scan  | DNA   |  |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i tilskuddsforvaltningen</b>           |  |   |  |
| <b>Utfordringer</b>  | Dato for siste retina-identifisering må settes for å bruke gjeldende data for beregning av tilskudd  | Dato for siste DNA-identifisering må settes for å bruke gjeldende data for beregning av tilskudd - lang analysetid                      | Krever litt mer planlegging fra tilskuddsforvaltningen m.h.p. frist for rapportering av reintall og informasjon. |
| <b>Muligheter</b>  | Effektivisering  | Effektivisering hvis tilskudd kan beregnes på allerede analysert materiale  |  |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i matkontrollen</b>                    |  |   |  |
| <b>Sporbarhet av mat</b>   |  | Kan ikke forfalskes i matkjeden (dyr - animalsk produkt)  |  |
| <b>Sporbarhet av behandlede dyr</b>                                  | Hvis slakteri/matkontrollen og behandlende veterinær kan dele opplysninger av behandlede individer (med f.eks. antibiotika eller avermektiner) kan slakteri/matkontrollen følge opp restkonsentrasjoner - men behandlede dyr sendes vanligvis ikke til slakt |   |  |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein behandles av veterinær</b> |  |   |  |
| <b>Mulighet å gjenkjenne rein som har fått behandling</b>            | Ja   | DNA prøve må tas ved behov for individenes identitet - ellers må behandlede rein merkes på en synlig måte (isolering, spray, merke ...) | Forutsetter dyreregister med helseinformasjon  |
| <b>Hensiktsmessighet ved bruk i ressurskontrollen</b>                |  |   |  |
| <b>Utfordringer</b>  | Ikke funnet  | Ikke funnet   | Umerkede dyr vil svekke beslutningsgrunnlaget til ressurskontrollen  |
| <b>Muligheter</b>  | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsmulighet for bedre forvaltning av beiteressursene  | Oversikt over reintall med mulighet for tilleggsmulighet for bedre forvaltning av beiteressursene                                       |  |

|  | Naturlig identifikasjon                           |  | Anmerkning   |
|--|---|--|--|
|  | Retina scan                                       | DNA  |  |
| <b>Hensiktsmessighet i tilfeller der rein er tatt av rovdyr</b>                        |   |  |  |
|  | Nei; øyene blir spist opp raskt                   | ja, men gir ikke informasjon om tapsårsaker; en ny prøve kreves for å dokumentere eierskap |  |
| <b>Hensiktsmessighet som smittereduserende tiltak</b>                                  |   |  |  |
| <b>Sporing av smitte</b>   | Nei   | Nei  | Rein lever nomadisk og smitteoverføring gjennom direkte kontakt med syke dyr eller indirekte kontakt med smittestoffet i miljøet kan ikke spores; smittereduserende tiltak er rettet mot flokk |
| <b>Målrettet uttak av individer som forebyggende tiltak</b>                            | Mulig   | Vanskelig da bare laboratoriet kan identifisere individer                                  | Kunnskapsgrunnlag mangler per i dag  |
| <b>Målrettet avl</b>   | Mulig i kombinasjon med genotyping                | Ja   | Forskningsgrunnlag for målrettet genetisk overvåkning mangler per i dag; målrettet avl for en bestemt genetisk bakgrunn kan ikke lett gjennomføres i dagens reindrift                          |
| <b>Krav til utstyr og infrastruktur (R - reineier, S - slakteri, M - myndighetene)</b> |   |  |  |
| <b>Strømkilde i gjerde (R)</b>   | Batteri til leseren / mobiltelefon                | Nei  |  |
| <b>ID merke</b>  | Nei   | Nei  |  |
| <b>Applikator</b>  | Nei   | Nei  |  |
| <b>Avleser</b>   | T - sannsynligvis mobiltelefon, app & nett (R, S) | Laboratoriet (M)   |  |
| <b>Infrastruktur for administrasjon</b>  | Database (R, S, M)                                | Database (R, S, M)   |  |
| <b>Software</b>  | R, S, M   | R, S, M  |  |
| <b>Behov for endret gjerdestruktur</b>   | T   | Laboratoriet (M)   |  |

|   | Naturlig identifikasjon  |   | Anmerkning   |
|---|--|---|--|
|   | Retina scan  | DNA   |  |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>        |  |   |  |
| <b>IKT-system og muligheter for digitalisering</b>        | Middels - avlesning er manuelt, men resultat er digitalt   | Middels - prøvetaking er manuelt, men resultat er digitalt  | T; data kan tilknyttes et nasjonalt dyreidentifikasjonssystem. Databasen, tilknyttet informasjon og personvern er per dags dato ikke avklart |
| <b>Konsekvenser for dyrevelferd (Bra - Middels - Lav)</b> |  |   |  |
| <b>Applikasjon av tilleggsmerker</b>                      | Bra  | Bra   |  |
|   | Avlesning kan medføre kort ubehag p.g.a. sterk lys i øyene eller kortvarig stress under håndtering, men er ikke smertefull | Prøvetaking kan medføre ubehag eller kortvarig stress under håndtering, men er ikke smertefull  |  |
| <b>Oppfølging av individenes helse</b>                    | Bra  | DNA prøve må tas om det er behov for individenes identitet - ellers må behandlete rein merkes på en synlig måte (isolering, spray, merke ...) | Eier og veterinær har bedre oversikt over sykdom og behandling av individer  |
| <b>Konsekvenser for personvern</b>                        |  |   |  |
| <b>Konflikt med personvern</b>                            | Ingen  | Ingen   |  |
| <b>Kostnader (billig - middels - dyrt)</b>                |  |   |  |
| <b>Merke</b>  | Ikke aktuelt   | ikke aktuelt  |  |
| <b>Applikator</b>   | Ikke aktuelt   | ikke aktuelt  |  |
| <b>Leser</b>  | Dyrt   | Dyrt - krav for laboratoriet (bemanning og løpende kostnader)   |  |
| <b>Merarbeid</b>  | T  | T   | Kostnadsmodeller mangler per i dag   |
| <b>Administration</b>                                     | T  | T   | Kostnadsmodeller mangler per i dag   |

# Litteraturliste

## Lover, forskrifter og meldinger

- LOV-2007-06-15-40. Lov om reindrift (reindriftsloven). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2007-06-15-40> (hentet 26.05.2020).
- FOR-2010-07-09-1131. Forskrift om sporbarhet og merking av storfe og storfekjøtt. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-07-09-1131> (hentet 26.05.2020).
- FOR-2005-11-30-1356. Forskrift om merking, registrering og rapportering av småfe. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-11-30-1356> (hentet 26.05.2020).
- FOR-2008-04-23-395. Forskrift om krav til identifikator, avleser og prøvingslaboratorium ved elektronisk identifikasjon av småfe. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-04-23-395> (hentet 26.05.2020).
- Forordning (EU) 2016/679. Forordning om beskyttelse av individer ved behandling av personopplysninger og om fri flyt av slike opplysninger (personvernforordningen). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj> (hentet 14.06.2020).
- FOR-2018-06-04-804. Forskrift om endring av forskrift om sporbarhet og merking av storfe og storfekjøtt <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2018-06-04-804> (hentet 26.05.2020).
- LOV-2018-06-15-38. Lov om behandling av personopplysninger (personopplysningsloven) <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-15-38> (hentet 26.05.2020).
- COMMISSION DECISION 2006/968/EC of 15 December 2006 implementing Council Regulation (EC) No 21/2004 as regards guidelines and procedures for the electronic identification of ovine and caprine animals [notified under document number C (2006) 6522] (OJ L 401, 30.12.2006, p. 41) <http://data.europa.eu/eli/dec/2006/968/oj>.
- Meld. St. 32 (2016-2017) Reindrift – lang tradisjon unike muligheter

## Publikasjoner

- Arana A., Soret B., Lasa I. & Alfonso L. 2002. Meat traceability using DNA markers: application to the beef industry. *Meat Science* 61: 367-373.
- Aslam T.M., Tan S.Z. & Dhillon B. 2009. Iris recognition in the presence of ocular disease. *Journal of the Royal Society Interface* 6 (34): 489-493 (DOI 10.1098/rsif.2008.0530).
- Aspholm P.E. & Jørgensen G.H.M. 2016. Kobling av RFID teknologi og droner i reindriften. *NIBIO Rapport 2* (102): 1-15.
- Bartsch A., Kumpula T., Forbes B.C. & Stammler F. 2010 Detection of snow surface thawing and refreezing using QuikSCAT: implications for reindeer herding. *Ecological Applications* 20: 2346–2358 (DOI: 10.1890/09-1927.1).
- Boisvert L.N. & Stroeve J.C. 2015. The Arctic is becoming warmer and wetter as revealed by the Atmospheric Infrared Sounder. *Geophysical Research Letters* 42: 4439–4446 (DOI: 10.1002/2015GL063775).
- Caja G., Barillet F., Nehring R., Marie C., Conill C., Ricard E., Ribo O., Lagriffoul G., Peris S., Aurel M.R., Solanes D. & Jacquin M. 1997. State of the art on electronic identification of sheep and goat using passive transponders. *Options Méditerranéennes* 33, 43-58.
- Caja G., Ghirardi J.J., Hernández-Jover M. & Garin D. 2004. Diversity of animal identification techniques: From 'fire age' to 'electronic age'. *ICAR Technical Series* 9.

- Conill C., Caja G., Nehring R. & Ribo O. 1996. Effects of implantation site and transponder size in electronic identification in beef cattle. In: *Performance Recording of Animals: State of the Arts, Proceedings of the 30th biennial session of Veldhoven, The Netherlands, June 23-28*, 341-342.
- Espenes A., Press C.M., Landsverk T., Tranulis M.A., Aleksandersen M., Gunnes G., Benestad S.L., Fuglestveit R. & Ulvund M.J. 2006. Detection of PrP(Sc) in rectal biopsy and necropsy samples from sheep with experimental scrapie. *Journal of Comparative Pathology* 134: 115-25 (DOI: 10.1016/j.jcpa.2005.08.001).
- Fallon R. J. & Rogers P.A.M. 1991. Use and recovery of implantable transponders in beef cattle. In: *Automatic electronic identification systems for farm animals*, Proceedings of a seminar held in Brussels, Belgium. E. Lambooi (Editor), No. 13198, 61-67.
- Fallon R.J. & Rogers P.A.M. 1999. Evaluation of implantable electronic identification systems for cattle. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 38: 189-199.
- Fallon R. J., Rogers P.A.M. & Earley B. 2002. Electronic animal identification. OAI identifier: <https://t-stor.teagasc.ie/bitstream/handle/11019/1366/eopr-4623.pdf;sequence=1&isAllowed=y>.
- Fox K.A., Jewell J.E., Williams E.S., Miller M.W. 2006 Patterns of PrPCWD accumulation during the course of chronic wasting disease infection in orally inoculated mule deer (*Odocoileus hemionus*). *Journal of General Virology* 87 (Pt 11): 3451-3461 (DOI 10.1099/vir.0.81999-0. PMID: 17030882).
- Güere, M.E., Våge, J., Tharaldsen, H., Benestad, S.L., Vikøren, T., Madslie, K., Hopp, P., Rolandsen, C.M., Røed, K.H. & Tranulis, M.A. 2019. Chronic wasting disease associated with prion protein gene (*PRNP*) variation in Norwegian wild reindeer (*Rangifer tarandus*). *Prion* 14 (1): 1-10, 2020 (DOI: 10.1080/19336896.2019.1702446).
- Hansen I., Eilertsen S.M., Jørgensen G.H.M. & Karlsson J. 2019. Utprøving av nytt reinvarslingssystem på E6 over Saltfjellet. Vintrene 2018 og 2019. *NIBIO Rapport* 5 (79): 1-20.
- Hasker P.J.S., Bassingthwaite J. & Round P.J. 1992. A comparison of sites for implanting identification transponders in cattle. *Australian Veterinary Journal* 69: 4, 91.
- Hemsworth P.H., Barnett J.L. & Coleman G.J. 1993. The Human-Animal Relationship in Agriculture and its Consequences for the Animal. *Animal Welfare* 2: 33-51.
- Huntzinger R. S. & Christian J. C. 1978. The retinal blood vessel patterns in twins. *Progress in clinical and biological research*. 24: 241-246. PMID: 568270.
- Johnson C.J., Herbst A., Duque-Velasquez C., Vanderloo J.P., Bochsler P., Chappell R. & McKenzie D. 2011. Prion protein polymorphisms affect chronic wasting disease progression. *PLoS One* 18;6 (3): e17450 (DOI: 10.1371/journal.pone.0017450).
- Johnson C., Johnson J., Vanderloo J.P., Keane D., Aiken J.M. & McKenzie D. 2006. Prion protein polymorphisms in white-tailed deer influence susceptibility to chronic wasting disease. *Journal of General Virology* 87 (Pt 7): 2109-2114 (DOI: 10.1099/vir.0.81615-0. PMID: 16760415).
- Johnson C.J., Pedersen J.A., Chappell R.J., McKenzie D.M. & Aiken J.M. 2007. Oral transmissibility of prion disease is enhanced by binding to soil particles. *PLoS Pathogens* 3 (7): e93 (DOI: 10.1371/journal.ppat.0030093).
- Miller M.W., Williams E.S, Hobbs N.T. & Wolfe L.L. 2004. Environmental sources of prion transmission in mule deer. *Emerging Infectious Diseases* 10 (6): 1003-1006 (DOI: 10.3201/eid1006.040010).
- Moore S.J., Kunkle R., West Greenlee M.H., Nicholson E., Richt J., Hamir A., Ray Waters W. & Greenlee J. 2016. Horizontal transmission of chronic wasting disease in reindeer. *Emerging Infectious Diseases* 22 (12): 2142-2145 (DOI: 10.3201/eid2212.160635).

- Jørgensen G.H.M., Eilertsen S.M., Mejdell C.M., Stubsjøen S.M. & Hansen I. 2019. Stress og velferd hos reinsdyr under håndtering. *NIBIO rapport* vol 5, nr 75, 32 sider. Tilgjengelig online: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmli/bitstream/handle/11250/2630921/>.
- Jørgensen G.H.M., Hansen I., Eilertsen S.M. & Karlsson J. 2020. «Animal Sense» -elektronisk reinvarsling. Lavkost-teknologi skal forhindre dyrepåkjørsler. *NIBIO POP* 6 (25): 1-4.
- Josefsen D.J. & Sundset M.A. (2014) Fôring og fôringsbetingede sjukdommer hos rein. *Norsk Veterinærtidsskrift* nr. 2, 126.
- Karakus F., Duzgun A., Karakus M. & Aslan L. 2015. Can infrared thermography be used to predict ear tags infections in lambs? *Scientific Papers. Series D. Animal Science* 58: 205-208.
- Lenvik D. 2005. Utviklingen av bærekraftig reindrift i Trøndelag og Jotunheimen – «Røros Modellen». 1. Jord og gjerning. *Norsk Landbruksmuseum, Ås*. p. 9-26.
- Leslie E., Hernandez-Jover M., Newman R. & Holyoake P. 2010. Assessment of acute pain experienced by piglets from ear tagging, ear notching and intraperitoneal injectable transponders. *Applied Animal Behavior Science* 127: 86-95.
- Malmfors G. & Wiklund E. 1996. Pre-slaughter handling of reindeer: Effects on meat quality. *Meat Science* 43: 257-264.
- Mehrotra H., Vatsa M., Singh R. & Majhi B. 2013. Does iris change over time? *PLoS One* 8 (11): e78333 (DOI 10.1371/journal.pone.0078333).
- Moberg G.P. & Mench J.A. 2000. The biology of animal stress. Basic principle and implications for animal welfare. CABI publishing. 377 sider.
- Mysterud A., Madslie K., Viljugrein H., Vikøren T., Andersen R., Güere M.E., Benestad Sl, Hopp P, Strand O., Ytrefhus B., Røed K.H., Rolandsen C.M. & Våge J. 2019. The demographic pattern of infection with chronic wasting disease in reindeer at an early epidemic stage. *Ecosphere* 10 (11): e02931 (DOI: 10.1002/ecs2.2931).
- NFR (Norges forskningsråd). 2005. Forskningsbehov innen dyrevelferd i Norge. Rapport fra styringsgruppen. 354 sider. Tilgjengelig online: [http://www.forskningsradet.no/css/storage/flex\\_attachment/82-02156-4%20dyrevelferd](http://www.forskningsradet.no/css/storage/flex_attachment/82-02156-4%20dyrevelferd).
- O'Rourke K.I., Spraker T.R., Zhuang D., Greenlee J.J., Gidlewski T.E. & Hamir A.N. 2007 Elk with a long incubation prion disease phenotype have a unique PrP<sup>Sc</sup> profile. *Neuroreport* 18 (18):1935-8 (DOI: 10.1097/WNR.ob013e3282f1ca2f).
- Özkan Gülzari S., Jørgensen G.H.M., Eilertsen S.M., Hansen I., Hagen S.B., Fløystad I. & Palme R. 2019. Measuring faecal glucocorticoid metabolites to assess adrenocortical activity in reindeer. *Animals* 9 (11): 987 (DOI: [10.3390/ani9110987](https://doi.org/10.3390/ani9110987)).
- Perucchini M., Griffin K., Miller M.W. & Goldmann W. 2008. PrP genotypes of free-ranging wapiti (*Cervus elaphus nelsoni*) with chronic wasting disease. *Journal of General Virology* 89 (Pt5): 1324 – 1329 (DOI: 10.1099/vir.0.83424-0).
- Rehbinder C. 1990. Management stress in reindeer. *Rangifer*, Special Issue 3: 267-287.
- Roizenblatt R., Schor P., Dante F., Roizenblatt J. & Belfort R.Jr. 2004. Iris recognition as a biometric method after cataract surgery. *Biomedical Engineering Online* 3:2 (DOI 10.1186/1475-925X-3-2).
- Rusk C.P., Blomeke C.R., Balschweid M.A., Elliott S.J. & Baker D. 2006. An evaluation of retinal imaging technology for 4-H beef and sheep identification. *Journal of Extension* 44 (5).
- Stien A., Ims R.A., Albon S.D., Fuglei E., Irvine R.J., Ropstad E., Halvorsen O., Langvatn R., Loe L.E., Veiberg V. & Yoccoz N.G. 2012. Congruent responses to weather variability in High Arctic herbivores. *Biological Letters* 8, 1002–1005 (DOI: 10.1098/rsbl.2012. 0764)

- Stubsjøen S.M. & Moe R.O. 2014. Stress og velferd hos rein: En oversikt. Fagartikkel. *Norsk veterinærtidsskrift* 126: 116-120.
- Tryland M. 2012. Are we facing new health challenges and diseases in reindeer in Fennoscandia? *Rangifer* 32(1), 35-48.
- Tryland M., Nymo I.H., Sánchez Romano J., Mørk T., Klein J., Rockström U. 2019. Infectious disease outbreak associated with supplementary feeding of semi-domesticated reindeer. *Frontiers in Veterinary Science* 6: 126 (DOI 10.3389 /fvets. 2019.00126).
- Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM). 2016. CWD in Norway. Opinion of the Panel on biological hazards, ISBN: 978-82-8259-216-1, Oslo, Norway.
- Wiklund E. 1996. Pre-slaughter handling of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) - effects on meat quality. Doctoral thesis. SLU, Uppsala 1996, 47 pp.
- Wiklund E., Malmfors G., Lundström K. & Rehbinder C. 1996. Pre-slaughter handling of reindeer bulls (*rangifer tarandus* L.) - effects on technological and sensory meat quality, blood metabolites and muscular and abomasal lesions. *Rangifer* 16: 109-117.
- Rolandsen C.M., Våge J., Hopp P., Benestad S.L., Viljugrein H., Solberg E.J., Ytrehus B., Andersen R., Strand O., Vikøren T., Madslie K., Tarpai A., Fremstad J., Veiberg V., Heim M. & Mysterud, A. 2019. Kartlegging av skrantesjuka (CWD) i 2016-2018. *NINA Rapport 1711/Veterinærinstituttet rapport 20*.
- Ytrehus B. 2015. Obduksjonsrapport – Rein fra Nordfjella. Brev til NINA.
- Ytrehus B. 2016. Korrigerende tiltak etter uønskede hendelser med villrein. Brev til Forsøksdyrforvaltningen i Mattilsynet.
- Ytrehus B. & Kjørstad M. 2018. Flere villrein med isdannelse på halsbånd. [\*NINA Nyhetsartikkel\*](#), 30. januar.
- Zabel M. & Ortega A. 2017. The ecology of Prions. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 81 (3): e00001-17 (DOI: 10.1128/MMBR.00001-17).



# Etterord

Målet med denne rapporten var å kartlegge muligheter og utfordringer ved indivimerking av tamrein i Norge hos alle aktører i og rundt reindriftnæringen. NIBIO ser den største sannsynligheten for en vellykket indivimerking av Norges tamrein gjennom et samarbeid mellom disse aktørene, både m.h.p. hvilken merkemethode som skal velges, men også vedrørende hvilken informasjon merkingen skal gi.

|  |   |
|--|---|
| Nøkkelord:                                 | Individmerking, tamrein, reindriftnæring, tradisjonell drift, elektronisk merking, reintall   |
| Key words:                                 | Individual tags, domesticated reindeer, reindeer husbandry, traditional husbandry, electronic tags, reindeer numbers  |
| Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt: | <p>Aspholm P.E. &amp; Jørgensen G.H.M. 2016. Kobling av RFID teknologi og droner i reindriften. NIBIO Rapport 2 (102): 1-15.</p> <p>Hansen I., Eilertsen S.M., Jørgensen G.H.M. &amp; Karlsson J. 2019. Utprøving av nytt reinvarslingssystem på E6 over saltfjellet. Vintrene 2018 og 2019. NIBIO Rapport 5 (79): 1-20.</p> <p>Hind L.J., Jørgensen G.H.M., Aanensen L. &amp; Hansen I. 2014. The cultural impact of electronic devices in reindeer husbandry. Bioforsk TEMA, 9 (28).</p> <p>Hansen I., Jørgensen G.H.M. &amp; Eilertsen S.M. 2020. The Animal Sense warning system: Low-cost technology to prevent animals from being killed by traffic. NIBIO POP 6 (27). S.4.</p> |

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap. Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass.

NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi. Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.