



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

KUNDYR

tema Dyrehelse

Kunnskapsnotat om forskning
innen landbasert matproduksjon

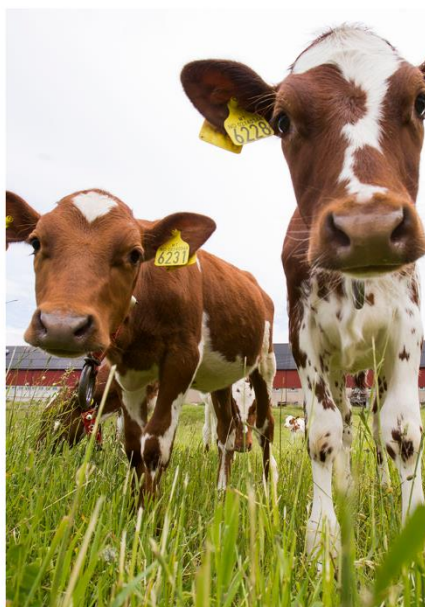


Foto:

Tamrein: Fotograf Ingebjørg Helena Nymo, Veterinærinstituttet

Kalver, geit, sauer, kylling og griser: Fotograf Håkon Sparre, NMBU

Forord

Landbruks- og matdepartementet (LMD) ønsker å prioritere forskning som bidrar til nok og trygg mat, god plante- og dyrehelse, og god dyrevelferd. For å kartlegge eksisterende forskning innen disse områdene, lyste BIONÆR ut midler, via Forskningsrådet, til å utarbeide kunnskapsnotater for landbasert matproduksjon, innen områdene plantehelse, dyrehelse, dyrevelferd og mattrygghet. **Formålet** med kunnskapsnotatene er å gi en lett tilgjengelig oversikt over forskning innen disse områdene i Norge i perioden 2012 til 2019, og samtidig identifisere kunnskapshull og framtidige kunnskapsbehov. Kunnskapsnotatet innen dyrehelse, KUNDYR, har valgt å ikke diskutere politiske føringer, selv om de i stor grad kan ha betydning for dyrehelsa.

Dette kunnskapsnotatet er avgrenset til forskningstema som direkte eller indirekte er relevant for helse og sykdom hos matproduserende husdyr i Norge. **Målgruppen** er brukerne av forskningen: BIONÆR, Landbruksdirektoratet, LMD, bondeorganisasjonene, næringsaktører (TINE, Geno, Norsvin, Animalia, mm), forvaltning, studenter, offentligheten generelt og andre interesserte.

Ved henvisning til de andre kunnskapsnotatene benyttes følgende navn; KUNVEL: tema dyrevelferd, KUNMAT: tema mattrygghet, KUNPLANTER: tema plantehelse. Prosjektlederne for KUNDYR, KUNMAT og KUNVEL har samarbeidet og har hatt tett kontakt i arbeidet med kunnskapsnotatene, både for å unngå overlapp og at aktuell og relevant forskning ble utelatt. Det har også vært avholdt møte mellom prosjektlederne for KUNDYR og KUNPLANTER med samme hensikt. Likevel er hvert kunnskapsnotat et selvstendig arbeid utført av de enkelte prosjektgruppene

Prosjektgruppen har bestått av forskere fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og Veterinærinstituttet (VI): Camilla Kielland (prosjektleder, NMBU), Bjørg Heringstad (NMBU), Hannah Joan Jørgensen (VI) og Thea Blystad Klem (VI).



Forskning og utvikling
støttet av

Forskningsrådet

INNHold

Innhold.....	4
1. Sammendrag	5
2. Innledning.....	6
3. Metode	8
4. Sammenstilling av resulater	11
Forskningsprosjekter	11
Publikasjoner	17
Avhandlinger	20
5. Kunnskapsstatus	21
Infeksjoner.....	22
Genetikk og avl.....	27
Ernæring og fôring	29
Husdyrmiljø og drift.....	31
6. Kunnskapshull	34
7. Fremtidige kunnskapsbehov for bedre dyrehelse	37
8. Vedlegg.....	39



Dyrehelse



Infeksjoner



Genetikk og avl



Ernæring og fôring



Husdyrmiljø og drift

1. SAMMENDRAG

I Norge er vi kommet langt med arbeidet for god dyrehelse. Godt avlsarbeid, god kunnskap om føring og drift, godt husdyrmiljø, og systematisk bekjempelse av alvorlige dyresykdommer, har bidratt til dette. Det er viktig å ta vare på den gunstige situasjonen med god dyrehelse som er et fortrinn for norsk husdyrproduksjon. Nye dyrehelse-utfordringer vil kunne oppstå som følge av endringer i driftsformer, globalisering og klimaendringer.

Formålet med kunnskapsnotatet KUNDYR er å gi en oversikt over forskning innen dyrehelse i Norge i perioden 2012 til 2019, samt å identifisere kunnskapshull og framtidige forskningsbehov. Notatet gjelder matproduserende husdyr og inkluderer dyreslagene storfe, småfe, gris, fjørfe og tamrein.

Det var 59 forskningsprosjekt med start og/eller slutt i perioden 2012 til 2019, med tema som helt eller delvis er relevant for dyrehelse for de aktuelle dyreslagene. Total bevilgning for disse prosjektene var 281 mill. kr, men hele summen er ikke brukt til forskning innen dyrehelse da mange prosjekt er tverrfaglige. De fleste prosjekt (76 %) ble finansiert fra Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA), 13 % ble finansiert fra BIONÆR og ingen ble finansiert gjennom fri prosjektstøtte. Det ble bevilget mest forskningsmidler til storfe (46%), deretter småfe (20%), gris (19%), fjørfe (10%) og minst til tamrein (3%).

Gruppering etter fagområde viste at 14 % av prosjektene omhandlet genetikk og avl, 58 % innen infeksjoner, 10% innen ernæring og føring og 19% i kategorien husdyrmiljø og drift.

Det ble identifisert 338 artikler om dyrehelse hos matproduserende dyr i vitenskapelige tidsskrift i den aktuelle perioden. De 338 artiklene ble publisert i 94 ulike tidsskrift. Antall publikasjoner per år viser en nedadgående trend fra 55 i 2012 til 35 i 2018. NMBU hadde 54 PhD avhandlinger relatert til dyrehelse i samme periode.

Forskning innen dyrehelse har siden 2012 hovedsakelig fokusert på anvendte problemstillinger og mange prosjekt har hatt stor betydning og de har bidratt til en bedre dyrehelse. Tett samarbeid med næringa gir kort vei mellom forskningsresultater og bruker, noe som er en styrke. Samtidig er det behov for flere prosjekter med fri prosjektstøtte og finansiering av mer grunnleggende forskning. God dyrehelse er avhengig av langsiktig kompetanseoppbygging gjennom forskning, utvikling og innovasjon.

2. INNLEDNING

I Norge har vi kommet langt med arbeidet for god dyrehelse. Beliggenhet i utkanten av Europa, godt importvern, spredte produksjonsenheter og små besetninger har gjort at vi har lav forekomst av smittsomme sykdommer. Godt avlsarbeid og god kunnskap om føring, drift og forebygging, bidrar også til god dyrehelse, sammen med systematisk bekjempelse av alvorlige dyresykdommer på nasjonalt og lokalt nivå. Den gunstige situasjonen må ikke bli en sovepute. Nye dyrehelseutfordringer kan oppstå som følge av endrede driftsformer, globalisering og klimaendringer*. For å sikre god dyrehelse i norsk husdyrhold, også for fremtiden, er det viktig med kontinuerlig kunnskapsoppbygging.

DYREHELSE

Dyrehelse kan forstås på forskjellige måter. Verdens helseorganisasjon (WHO) definerer helse slik: “Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity”. Med andre ord er fysisk og mental helse hos dyr nært knyttet sammen, slik at begrepene dyrehelse og dyrevelferd overlapper. Sykdom innebærer en svekket helsetilstand som kan skyldes infeksjøs eller ikke-infeksjøs årsaker. Figur 1 viser faktorer som påvirker dyrehelse.



Figur 1. Dyras helse er et resultat av genetikk og avl, ernæring og føring, husdyrmiljø og drift, samt smittepress fra infeksjoner. Smittebeskyttelse bedrives på nasjonalt-, besetnings- og individnivå. Foto: Håkon Sparre

* Bedford, J., Farrar, J., Ihekweazu, C. et al. A new twenty-first century science for effective epidemic response. Nature 575, 130–136 (2019)

SÆRNORSKE FORHOLD

For å kunne vurdere kunnskapsbehovet innen dyrehelse ved landbasert matproduksjon i Norge, er det viktig å kjenne til betingelsene for produksjonen. I dette avsnittet vil vi trekke frem fire områder der norsk husdyrproduksjon skiller seg fra mange andre områder i verden.

DRIFTSFORHOLD

Særnorske utfordringer i husdyrholdet er blant annet knyttet til driftsforholdene i Norge. Vi har tydelige sesonger, utfordrende topografi, små bruk og små besetninger spredt over hele landet. Det er en politisk målsetting å ha landbruk spredt over hele landet og å opprettholde en struktur med små og mellomstore bruk. Statlige føringer har i stor grad formet dagens landbruk.

SMITTESTATUS

Godt avlsarbeid og ny kunnskap om føring, drift og sykdomsbekjempelse, har bidratt til friskere dyr og en mer effektiv matproduksjon. Det står i kontrast til at Norge i tidligere år hadde betydelige utfordringer med smittsomme dyresykdommer. Tuberkulose, brucellose (smittsom kalvekasting) og bovin virusdiare er eksempler på slike dyresykdommer. Disse smittsomme storfesykdommene fører fremdeles til betydelig problemer hos husdyr i andre deler av verden. Overvåknings- og kontrollprogram for flere titalls smittsomme sykdommer, samt importvern og regulering av innenlands livdyrhandel har vært sentrale grep for å beskytte mot nye og bekjempe eksisterende sykdommer.

ANTIBIOTIKABRUK

Norsk landbruk sitt langsiktige arbeid for reduksjon i bruk av antibiotika har bidratt til en sterk nedgang fra 1995 og til 2019 (Kjøttets tilstand 2019). I tillegg til å redusere antibiotikaforbruket oppfordres det til riktig bruk av antibiotika, med smalspektrede preparater som førstevalg når terapi er nødvendig. Langsiktig arbeid med sykdomsbekjempelse og forebyggende tiltak, gjennom avl, rådgivning og besetningsstyring, er fundamentet for dagens gunstige situasjon.

NASJONALE DATABASER

Vi er i en særstilling når det gjelder oppslutning og omfang av nasjonale databaser for husdyrproduksjon og helseregistrering. Norge var først ute med å innføre registrering av helsedata for storfe i 1975. Helsekortordningen, som er en integrert del av de forskjellige helseregistrene (kontrollene), innebærer registrering av alle veterinærbehandlinger for individuelle dyr. I 2018 var 98 % av alle norske melkekubesetninger medlem av Kukontrollen og 92 % av geitebesetningene var medlem av Geitekontrollen (Statistikk fra Ku- og Geitekontrollen 2018). Sauekontrollen har i dag 5800 medlemmer (40% av besetningene), mens Storfekjøttkontrollen har over 3800 medlemmer (70% av besetningene). Det er nå over 800 norske svineprodusenter som benytter helseregisteret for svin, Ingris (Sauekontrollen årsmelding 2018 og Storfekjøttkontrollen årsmelding 2018).

3. METODE

For å gi en situasjonsbeskrivelse av forskningen innen dyrehelse mellom 2012 og 2019, var en primær målsetting å lage en oversikt over relevant forskning som enten er avsluttet, pågående eller påbegynt i perioden. For å unngå unødig overlapp mellom kunnskapsnotatetene KUNDYR og KUNVEL, ble det avklart hvilke prosjekter som skulle inngå i hvert notat slik at bevilget kronebeløpene i størst mulig grad ikke inngår i begge notatene. Data er innhentet om forskning relevant for norsk landbasert matproduksjon og dyrehelse for storfe (melk- og kjøttproduksjon), småfe (sau og geit), svin, fjørfe (kylling, kalkun og verpehøns) og tamrein.

Kunnskapsnotatet KUNDYR har inkludert data fra:

- Forskningsprosjekter som startet og/eller sluttet i perioden 2012 til 2019
- Vitenskapelige publikasjoner med fagfellelvurdering publisert i perioden 2012 til 2019
- PhD avhandlinger innlevert ved NMBU i perioden 2012 til 2019

Utredninger og rapporter innen dyrehelse er ikke inkludert i kunnskapsnotatet KUNDYR.

Prosjekter og publikasjon ble gruppert i fire faglige kategorier innen tema dyrehelse, basert på prosjektenes hovedmål:



Infeksjoner



Genetikk og avl



Ernæring og fôring



Husdyrmiljø og drift

Informasjon fra prosjekter og publikasjoner ble ekstrahert og systematisk kategorisert ut fra dyreart og de fire kategoriene. Innen hver kategori ble prosjekter og publikasjoner videre delt inn i fagområder. For noen prosjekter eller publikasjoner var grupperingen i kategorier og fagområder vanskelig fordi det var en del overlapp. For eksempel var det en utfordring å definere grensesnittet mellom normal fysiologi og patologi. Vi har utelatt prosjekter og publikasjoner som ikke beskriver eller måler effekter på helse eller sykdom, selv om prosjektet har et langsiktig mål om å bedre dyrehelsen.

Prosjektgruppen for KUNVEL og KUNDYR inviterte representanter for brukerne av forskningen (BIONÆR, Landbruksdirektoratet, LMD, bondeorganisasjonene, dyrevernorganisasjoner, næringsaktører (TINE, Geno, Norsvin, Animalia, mm)), og andre interesserte til å delta på en “bruker-workshop”. Hensikten var å presentere foreløpige funn i kunnskapsnotatene, identifisere kunnskapshull og behov for framtidig forskning. Kunnskapsbehov som ble etterspurt og som representerte kunnskapshull, er inkludert.

[illegible]

9

PUBLIKASJONER

Vitenskapelige publikasjoner relevante for dyrehelse ble hentet fra databasen Cristin. Artikler ble inkludert på bakgrunn av at de er publisert i tidsskrift med fagfellevurdering og hvor forfatter(e) hadde tilhørighet ved de tre institusjonene som var involvert i de fleste prosjektene innen tema dyrehelse i perioden (2012 til 2019). Disse tre institusjonene var: Veterinærinstituttet (VI), Institutt for Husdyr- og akvakulturvitenskap (IHA) og Institutt for Produksjonsdyrmedisin (Prodmed), begge sistnevnte ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Totalt ble 570 vitenskapelige publikasjoner funnet for den aktuelle perioden. Etter å ha fjernet duplikater, bokkapitler, bøker og artikler om dyrearter som ikke er inkludert i kunnskapsnotatet KUNDYR, ble listen redusert til 379 publikasjoner, se vedlegg B. Av disse omhandlet 41 forhold og agens i andre land enn Norge, men med norske medforfattere. Disse 41 publikasjonene er ekskludert fra tabeller og figurer, da kunnskapsnotatet er avgrenset til forskning hos norske matproduserende dyr. Den endelige listen over vitenskapelige publikasjoner inneholder derfor 338 artikler. For å kvalitetssikre listen ble det gjort enkeltsøk i Web of Science. I tillegg ble listen distribuert internt i de tre institusjonene med spørsmål om det manglet relevante prosjekt eller publikasjoner i vedlegg A og B.

I Norge blir vitenskapelige tidsskrifter rangert etter en tredelt skala: Nivå 2A, Nivå 2 og Nivå 1. Nivå 2A er høyeste nivå. Oppdatert status for Nivå og *impact factor* per tidsskrift ble hentet ut ifra InSite Citations Reports hos Clarivate analytics.



DOKTORGRADAVHANDLINGER VED NMBU

Doktorgradsavhandlinger forsvart ved NMBU i perioden 2012 til 2019 er også inkludert. Et søk i søketjenesten Oria viste 610 registrerte avhandlinger. I tillegg ble det lagt til 30 som manglet i det søket. Etter en faglig gjennomgang ble 54 av de 640 PhD avhandlingene definert som relevant for temaet dyrehelse.

4. SAMMENSTILLING AV RESULTATER

Sammenstillingen og vurderingen av resultatene fra de identifiserte og innvilgede forskningsprosjektene vil utgjøre hovedtyngden i arbeidet med kunnskapsnotatet KUNDYR.

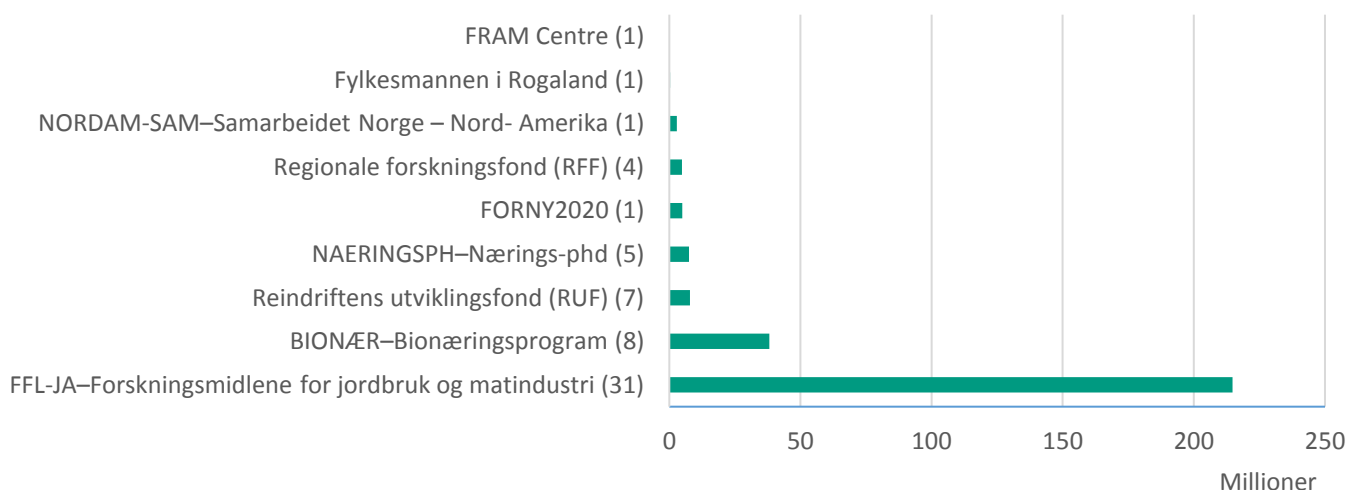
FORSKNINGSPROSJEKTER

Vi har identifisert 59 innvilgede forskningsprosjekter relevante for dyrehelse. Det totale bevilgede kronebeløpet til disse prosjektene var på 281 mill. kr. Disse midlene har gått til prosjekter der dyrehelse er inkludert direkte eller indirekte og prosjektet er avsluttet og/eller påbegynt i perioden 2012 til 2019. I gjennomsnitt betyr dette at omtrent 40 mill. kr per år bevilges til forskningsprosjekter som i større eller mindre grad er relevante for dyrehelse.

Av offentlige FoU-bevilgninger i Norge, ble en fjerdedel tildelt gjennom Forskningsrådet i 2018 (Årsrapport 2018 Forskningsrådet). I perioden 2012 til 2019, administrerte Forskningsrådet 3,7 milliarder kr fra LMD. Av disse gikk 2,8 milliarder kr til Landbruk og fiskerifag, hvorav 1,7 milliarder kr gikk til forskning innen Landbruksfag (Prosjektbanken Forskningsrådet, nov.2019). Fordelt på en syvårsperiode, utgjør dette i gjennomsnitt 242 mill. kr i året. Forskningsprosjekt relatert til dyrehelse utgjør da 16,5% av dette beløpet.

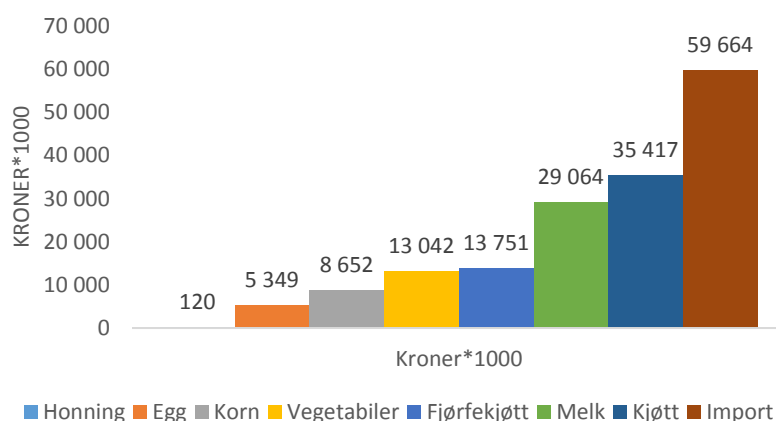
KILDER TIL FORSKNINGSMIDLER

Av de 59 forskningsprosjektene definert som relevant for dyrehelse i perioden 2012 til 2019 ble hoveddelen av bevilgningen (76%, Figur 3) finansiert fra Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA). Tretten prosent av forskningsmidlene til dyrehelse ble bevilget via BIONÆR programmet. To av prosjektene (1.3% av bevilgningen til de 59 prosjekt i KUNDYR) er støtte til ERA-NET og begge er registrert i BIONÆR programmet med en samlet ramme på 3,7 mill. kr.



Figur 3. Offentlig bevilgning til forskningsprosjekt relatert til dyrehelse fordelt per finansieringskilde i perioden 2012 til 2019

Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA) består av midler fra Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) og Forskningsmidlene over Jordbruksavtalen (JA). FFL-midlene finansieres gjennom en forskningsavgift på landbruksprodukter, gjennom nasjonal produksjon og importerte råvarer, halvfabrikata og ferdigvarer. JA-midlene avsettes årlig over jordbruksavtalen, og gjennom forhandlinger legger både landbruksorganisasjonene og LMD føringer for bruken av disse. Forskningsavgiften som hentes inn før oppgjøret til produsentene, er i dag 0,35 prosent av brutto fakturagrunnlag for råvarer og 0,25 prosent av importverdien. FFL har som mål å finansiere forskning knyttet til landbruksprodukter som nyttes til å fremstille nærings- og nytelsesmidler, samt fôrkorn til husdyr. “Avgiften er brukernes bidrag til å fremme forskning som skal komme en bransje eller en produksjon til gode” (www.Landbruksdirektoratet.no). Andelen av FFL- midler fra hver sektor i 2018 er vist i Figur 4.



Figur 4: Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (FFL) sin inntekt fra forskningsavgiften på landbruksprodukter fra hver sektor i 2018

BIONÆR er et av de store forskningsprogrammene til Forskningsrådet og programmet har som mål å “finansiere forskning som skal gi verdiskaping i norske landbaserte bionæringer og fremme bioøkonomien. Programmet har ansvar for jordbruk, skogbruk, reindrift og andre landbaserte bionæringer, inkludert nye bioressurser, nye anvendelser av bioressurser, matforedling og matindustri” (BIONÆR, Forskningsrådet.no).

ERA-NET er programsamarbeid som omfatter en rekke fagområder. ERA-NET delfinansieres av EUs rammeprogram Horisont 2020. Her har fokuset vært å finansiere forskernettverk samt å gi tilskudd til annen finansiering relevant for transnasjonal forskning og innovasjon. I tillegg til offentlige bevilgninger via Forskningsrådet, er det også en stor satsning mot å få norske søkere til å nå frem med EU søknader.

I tillegg har vi identifisert seks EU prosjekter som er relevante for dyrehelse i perioden 2012 til 2019, og hvor norske institusjoner er samarbeidspartnere. De 6 EU-prosjektene har en total budsjetttramme til norske partnere på 10,3 mill.kr. Disse prosjektene ble vurdert til å være i grenseland med tanke på direkte relevans for norsk husdyrhelse, og er ikke inkludert i de 59 prosjektene i prosjektdatabasen.

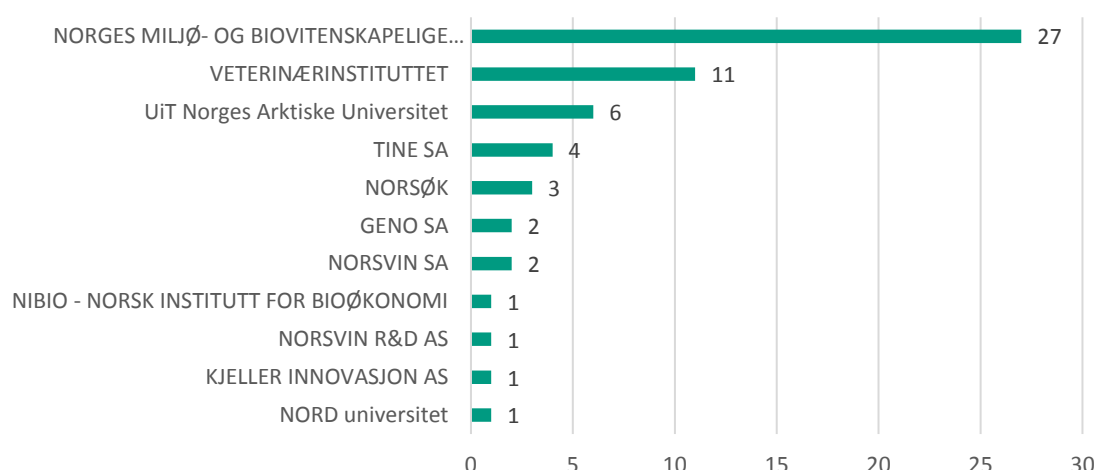
Figur 3 viser at det også finnes regionale muligheter for FoU midler. Utover dette, tildeles universitetssektoren midler fra Kunnskapsdepartementet ut ifra tidligere forskning. Det finansieres noen interne PhD stillinger fra disse midlene.

Resultatene viser at det er bevilget lite midler til forskning på dyrehelse i programmene uten krav om næringsstøtte. Ingen av prosjektene i perioden ble finansiert igjennom fri prosjektstøtte (FRIPRO). FRIPRO har som mål å finansierer grunnleggende og grensesprengende forskning der prosjektideene kommer fra forskerne selv (Forskningsrådet.no).

Dette innebærer at det er få eller ingen forskningsprosjekter med rom for fordypning i grunnleggende problemstillinger innen dyrehelse. Det er også en liten andel av forskningsmidlene til dyrehelse som er bevilget gjennom EU-prosjekter i perioden.

FORSKNINGSMILJØENE

De inkluderte prosjektene i kunnskapsnotatet KUNDYR ble også kategorisert basert på ansvarlig institusjon som vist i Figur 5. De fleste prosjektene omfatter samarbeid med flere aktører. NMBU hadde hovedansvaret for 27 prosjekter i perioden 2012 til 2019. Disse er fordelt med 19 prosjekter fra Institutt for Produksjonsdyrmedisin, 7 prosjekter fra Institutt for Husdyr- og akvakulturvitenskap og 1 fra Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap. Veterinærinstituttet hadde hovedansvaret for 11 prosjekter i samme periode.



Figur 5: Antall innvilgede forskningsprosjekter per ansvarlig institusjon innen tema dyrehelse

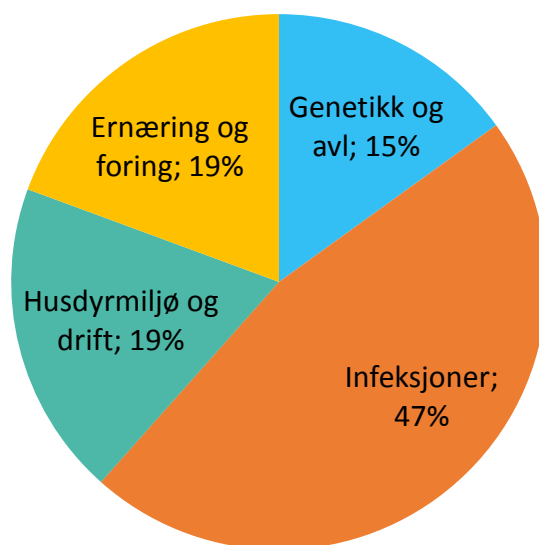
FAGKATEGORIER INNEN DYREHELSE

Ved å se på fordelingen av prosjekter og bevilget sum på de fire fagkategoriene innen dyrehelse, ble nesten halvparten av midlene (47 %) bevilget til forskning innen kategorien “Infeksjoner”, Figur 6. Denne kategorien har også flest innvilgede søknader (58%, Tabell 1). Gjennomsnittlig bevilgning per prosjekt i den kategorien ligger på 3,7 mill. kr, mens i kategorien “Ernæring og føring” er gjennomsnittet på 9 mill. kr per prosjekt.

Tabell 1: Forskningsmidler per fagkategori innen dyrehelse

Kategori	antall	Bevilgning
Ernæring og foring	6	54 530 500
Genetikk og avl	8	42 356 485
Infeksjoner	34	130 895 882
Husdyrmiljø og drift	11	53 607 996
Totalsum	100	281 390 863

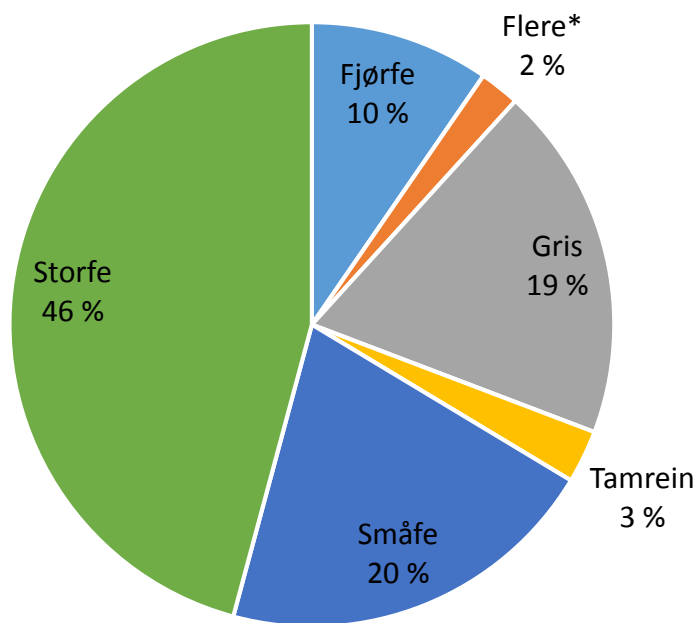
*Mange prosjekter er tverrfaglige. Prosjektene er inkludert på grunnlag av de helt eller delvis er tilknyttet dyrehelse. Dette betyr at det total kronebeløpet for bevilgninger til prosjekter i tabell 1 er høyere enn det som er reelt fordi flere av prosjektene også omhandler tema som ikke er relatert til dyrehelse.



Figur 6: Prosjekter og bevilget sum på de fire fagkategoriene innen dyrehelse (N=59)

DYRESLAG

Figur 7 viser hvordan midlene til forskningsprosjekter i perioden 2012 til 2019 er fordelt per dyreslag. Det ble bevilget mest midler til storfe (46 %), og av disse gikk 74 % til forskning på melkeku. Arten som fikk minst midler i perioden er kalkun (1,7 %). Det ble også innvilget få prosjekter til forskning på dyrehelse hos kjøttfe (3,1% av midlene; Tabell 2). Sistnevnte er det husdyret som har hatt størst økning i antall besetninger (Kjøttets tilstand, 2019).



* Kategori "Flere", betyr at prosjektet ser på et innen flere dyreslag

Figur 7: Fordeling av bevilgede forskningsmidler til tema dyrehelse i perioden 2012 til 2019, per dyreslag.



Tabell 2: Antall prosjekter per dyreart til forskning innen dyrehelse, %/art og total bevilgning i perioden 2012 til 2019

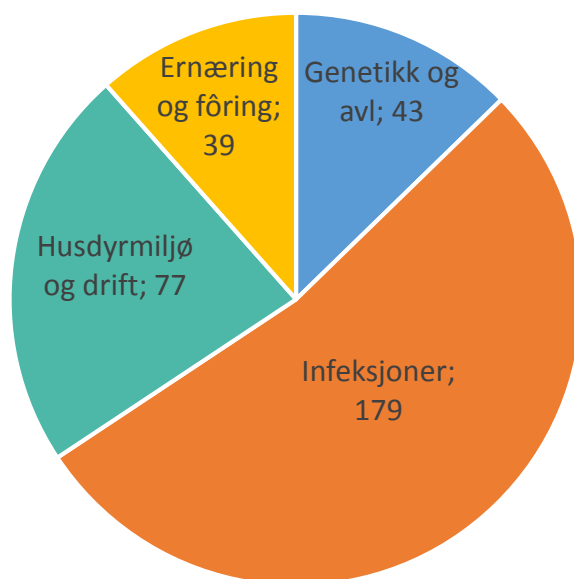
Art	Antall prosjekter	Bevilgning, kr	% av bevilgning
Melkekyr	19	95 964 985	34,1
Gris	8	52 225 499	18,6
Sau	9	45 563 496	16,2
Storfe*	4	22 483 500	8,0
Slaktekylling	2	15 748 000	5,6
Geit	3	12 312 000	4,4
Melkekyr og sau	1	9 109 000	3,2
Kjøttfe*	2	8 723 000	3,1
Tamrein	8	7 976 000	2,8
Høns	2	6 500 383	2,3
Kalkun	1	4 785 000	1,7
Totalsum	59	281 390 863	100.0 %

Mange prosjekter er tverrfaglige. Prosjektene er inkludert på grunnlag av om de helt eller delvis er tilknyttet dyrehelse. Dette betyr at det total kronebeløpet for bevilgninger til prosjekter i tabell 1 er høyere enn det som er reelt fordi flere av prosjektene også omhandler tema som ikke er relatert til dyrehelse. * Prosjektene ser på et dyreslag uten å spesifisere art



PUBLIKASJONER

Totalt ble det publisert 338 artikler i vitenskapelige tidsskrift innen tema dyrehelse i Norge i perioden 2012 til 2019. Figur 8 viser hvordan publikasjonene fordeler seg per kategori innen dyrehelse. Fordelingen på de fire kategoriene samsvarer med fordelingen av forskningsprosjektene til tross for at det forventes en tidsforskyvning fra et prosjekt blir innvilget til artikler publiseres. Dette tyder på at det finnes stabile forskningsmiljøer som fortsetter å arbeide innen samme tema, eller at næringsaktører tilbyr delfinansiering av prosjekter innen liknende fagfelt.

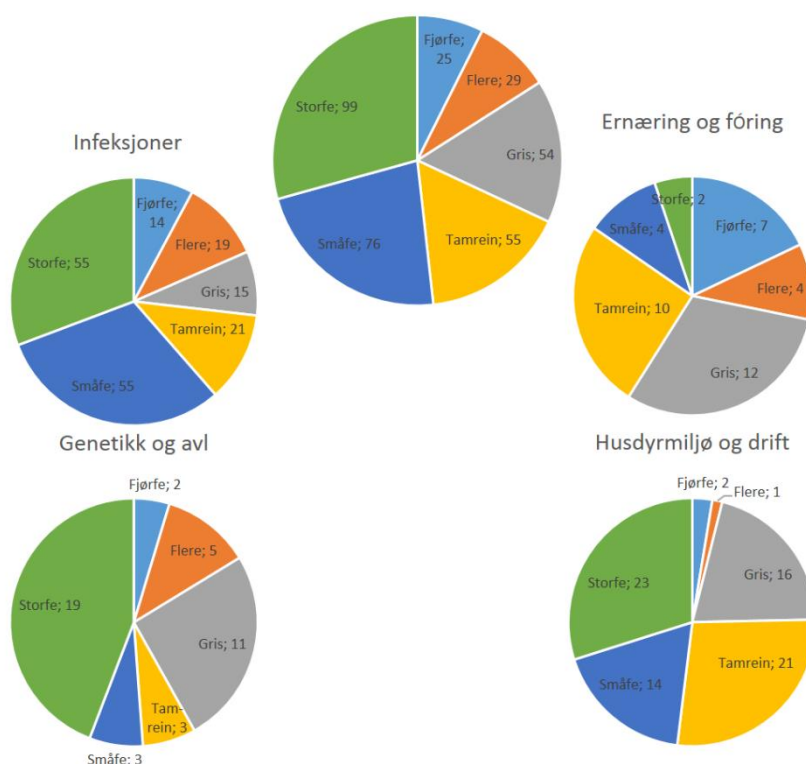


Figur 8: Publikasjoner i perioden 2012 til 2019 fordelt på fire fagkategori innen dyrehelse; (antall/kategori, n=338)



Figur 9 viser at hoveddelen av alle publikasjoner i perioden omhandler storfe og småfe. Fordelt per kategori, publiseres det mest om gris og tamrein innen fagområdet ernæring og fôring, mens det innen genetikk og avl er publisert mest om storfe og gris. Det er få publikasjoner om fjørfe som kun omhandler dyrehelse. Innen fjørfe, omhandler 17 av 20 publikasjoner slaktekylling.

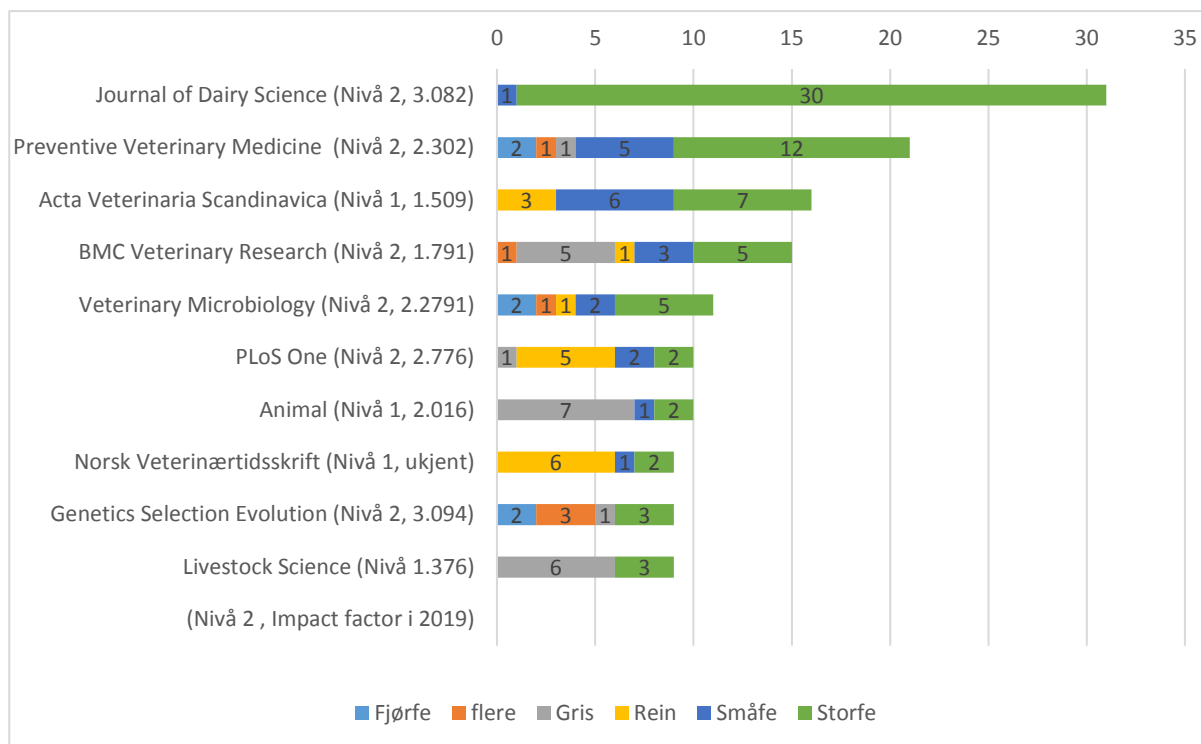
Alle publikasjoner fordelt per dyregruppe



Figur 9: Publikasjoner fordelt per dyreslagtotalt i øverste kakediagram (n=338), og for hver av de fire fagkategoriene innen dyrehelse.

Blant de 338 publikasjonene er det 34 oversiktsartikler. Tema for disse var hovedsakelig epidemiologi og infeksjonssykdommer (19). Noen omhandlet avl og genetikk (3), antibiotikaresistens (2), og alternative behandlingsmetoder i forhold til resistensutvikling, mikrobiota, fysiologi, og patologi.

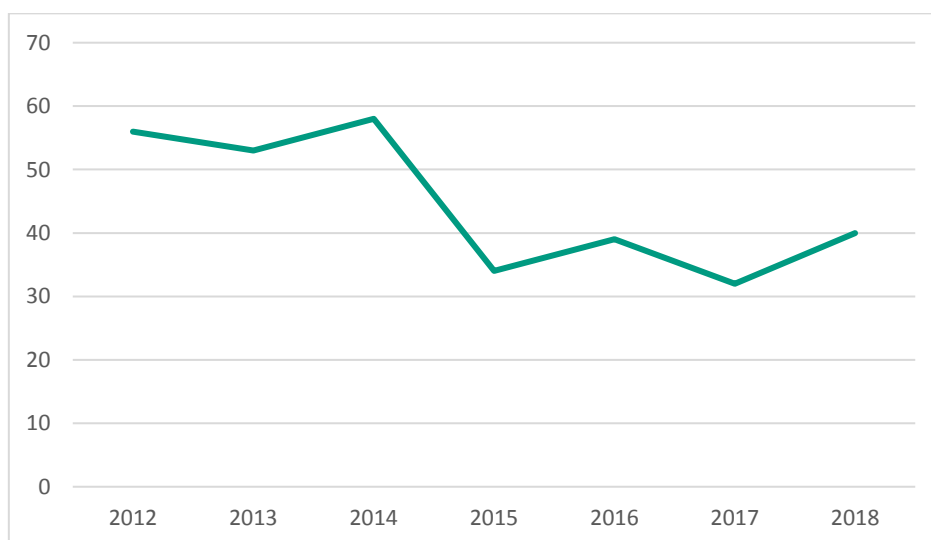
En oversikt over publiseringskanaler for artiklene inkludert i KUNDYR viste at det ble publisert vitenskapelige artikler i 94 forskjellige tidsskrift. Figur 10 viser de ti mest brukte publiseringskanalene innen tema dyrehelse. Noen av de har et tydelig artsspesifikt fokus, slik som Journal of Dairy Science. Fem av de ti tidsskriftene er nivå 2-tidsskrift.



* Nivå og impact factor er, basert på tall fra 2019

Figur 10: Antall artikler i de ti mest brukte tidsskriftene med nivå og *impact factor*, og fordelingen per dyreslag, innen tema dyrehelse

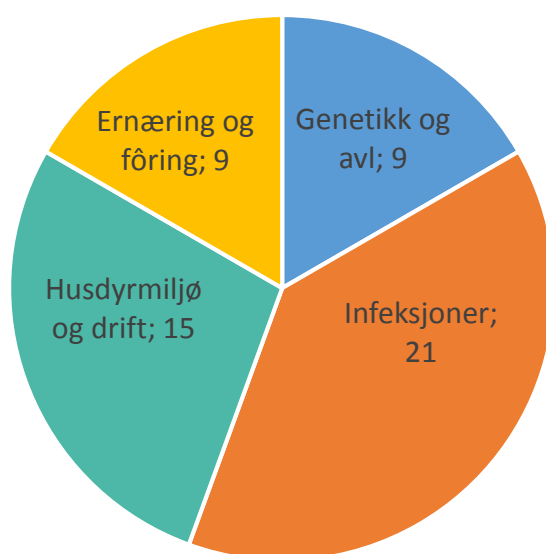
Antall publikasjoner per år innen dyrehelse varierer noe fra år til år, men etter 2014 er det en nedadgående trend, og antall publikasjoner er redusert fra 55 i 2012 til 35 i 2018 (Figur 11). Året 2019 er utelatt fra figuren da registrering i Cristin ikke er komplett for det året.



Figur 11: Antall vitenskapelige publikasjoner innen dyrehelse per år.

AVHANDLINGER

Av de 640 PhD avhandlingene ved NMBU i perioden 2012 til 2019 var 54 relevante for KUNDYR. PhD avhandlinger fordelt på kategori innen dyrehelse, er vist i figur 12. Ikke alle avhandlingene innen dyrehelse er knyttet opp mot et forskningsprosjekt, da noen PhD prosjekt er finansiert av for eksempel med interne midler ved NMBU. Dette kan forklare at fordelingen av avlagte doktorgrader per kategori innen dyrehelse, er noe annerledes enn de tildelte forskningsprosjektene.



Figur 12: Fordeling av PhD avhandlinger ved NMBU i perioden 2012 til 2019 med tema relevant for kunnskapsnotatet KUNDYR (n=54) per fagkategori

I tillegg til de 54 avhandlingene, var det 11 PhD avhandlinger som omhandler forhold i utlandet, se vedlegg C. Arbeid med slike fagområder er av betydning for kompetansebygging i de norske fagmiljøene for eksempel innen infeksjoner vi ikke har i Norge, men som vi må ha beredskap mot og kunnskap om. Finansieringskilder for deltakelse i internasjonale forskningsgrupper innen problemstillinger som ikke nødvendigvis oppfattes som dagsaktuelle i Norge, er viktig for vedlikehold og utvikling av slik kompetanse.

5. KUNNSKAPSSTATUS

I KUNDYR har vi forholdt oss til bevilgede prosjekter i den aktuelle perioden (n=59). Disse ble kategorisert i fire faglige kategorier innen dyrehelse som er omtalt i hvert sitt kapittel.



Kategorien «**Infeksjoner**» inkluderer prosjekter og publikasjoner som omhandler infeksjoner, infeksjonsdynamikk, risikofaktorer for smitte, smittespredning, studier av smittestoffer og diagnostikk av disse.



Kategorien «**Genetikk og avl**» inkluderer prosjekter og publikasjoner innen avl og genetikk direkte relatert til dyrehelse.



Kategorien «**Ernæring og fôring**» inkluderer prosjekter og publikasjoner som omhandler en direkte eller indirekte effekt av fôring på dyrehelse.



Kategorien «**Husdyrmiljø og drift**» inkluderer prosjekter og publikasjoner som omhandler forebyggende helsearbeid, identifikasjon av subklinisk sykdom, reproduksjon og obstetrikk, og ny teknologi og driftsformål for optimalisering av dyrehelse.

I hvert kapittel presenteres antall prosjekter, fordeling per art, fordeling på ulike fagområder, samt totalt bevilget kronebeløp, se detaljer i tabell 3 til 6. Deretter følger en kort oversikt over hovedfunn per prosjekt, og en felles vurdering av styrker, fortrinn, utfordringer og betydning av prosjektene per fagkategori.





INFEKSJONER

Norsk husdyrhelse kjennetegnes av fravær fra mange av de mest alvorlige smittsomme sykdommene. Likevel forekommer det en rekke infeksjonssykdommer med betydelig negativ innvirkning på dyrehelsen, og som fører til produksjonstap og redusert velferd. Det finnes mange eksempler på at forskningsprosjekter har bidratt sterkt til økt forståelse for, samt overvåking og kontroll av tapsbringende infeksjoner hos matproduserende dyr i Norge.

Tabell 3: Data fra prosjekter og publikasjoner i kategorien «Infeksjoner» innen dyrehelse

Prosjekter	Infeksjoner
Antall	34
Antall per art	Melkeku (10), melkeku og sau (1), rein (8), sau (5), storfe (3), geit (2), fjørfe (2), kalkun (1), slaktekylling (1), gris (1)
Delt tema /prosjekt	Genetikk og avl, produksjonssystem, dyrevelferd, behandling, diagnostikk, forebygging
Type forskning	Tre av disse er grunnforskning, resten anvendt
Fagområde	Forebygging og kontroll, sykdomsfremkallende mikroorganismer, epidemiologi, diagnostisering, behandling, immunologi, mikrobiota, vaksine, patologi, antibiotikabruk
Forskningsprogram (antall)	FFL/JA (17), RUF reindriftens utviklingsfond (7), BIONÆR (3), Nærings PhD (1; TINE), RFF Regionale forskningsfond (2), NORDAM-SAM (1), FRAM senteret (2), FORNY2020 (1), Fylkesmannen i Rogaland (1)
Ansvarlig institusjon (antall)	NMBU (14), Veterinærinstituttet (9), UiT Norges Arktiske Universitet (6), TINE (2), NIBIO (1), NORSØK (1), KJELLER INNOVASJON (1), Umeå universitet (1; bare norsk andel inkludert)
Totalsum bevilget	130 895 882
Publisering	
Antall	179
Antall nivå 2	64 (35,7%)
Topp 3 tidsskrift (antall/tidsskrift)	Preventive Veterinary Medicine (14), BMC Veterinary Research (12), Journal of Dairy Science (10)

STYRKER, FORTRINN, UTFORDRINGER OG BETYDNING

De fleste prosjektene har nordisk og/eller internasjonal relevans. Flere har i stor grad bidratt til forbedret diagnostikk, samt kontroll og bekjempelse av infeksjonssykdommer hos produksjonsdyr. Forskningen er i enkelte tilfeller rettet mot agens som er nedprioritert i andre land fordi de har betydelige problemer med infeksjonssykdommer som vi ikke har i Norge. Forskning innen endemiske sykdommer er viktig i beredskapsarbeid fordi det genereres generell kunnskap innen diagnostikk, epidemiologi og smittevern, kunnskap som er overførbart til andre infeksjoner.

BETYDNING:

- Kunnskap om de endemiske sykdommene BRSV og BCoV har ført til etablering av et kontrollprogram i regi av næringen.
- Forbedring av overvåkingsprogrammer mot paratuberkulose og bedre dokumentasjon på frihet fra BVD i Norge.
- Resistens mot toltrazuril hos koksidier fra sau er påvist og har betydning for behandling av koksidiose.
- Økt kunnskap om og bedre diagnostiske metoder for fotråte hos sau har ført til at myndighetene og næringen er kommet langt med å utrydde denne sykdommen.
- Ny kunnskap om smittsomme klauvsykdommer hos storfe har bidratt til at næringen er bedre rustet til å diagnostisere, bekjempe og behandle disse sykdommene.
- Hovedsmittemåten til rød hønsemidd hos fjørfe ble funnet.
- Tiltak for å bekjempe *S.agalactiae* i smittede melkekubesetninger er forbedret.
- Ny metode for isolering av botulinumstammer fra prøvemateriale er etablert og kan redusere bruken av levende mus i framtidig diagnostikk. Ny kunnskap om smitte-epidemiologi ved fjørfebotulisme viser at smitte etter et utbrudd kan fjernes ved grundig hygiene.
- Overvåkingsprogram for koksidier hos kalkun i regi av næringen er etablert og arbeid med å finne nye forebyggende tiltak mot koksidiose er startet.

HOVEDFUNN:

Storfe:

- Kunnskap om metoder for å utforme og evaluere overvåkingsprogrammer for infeksjonssykdommer innen landbruket er styrket.
- En metode ble utviklet for å beregne storfebesetningers 'sannsynlighet for frihet' fra BRSV og BCoV basert på tankmjølk-testing, geografisk informasjon og dyreforflytninger. Kunnskapen om BRSV og BCoV i Norge og om smitte mellom besetninger er også økt. Konsekvenser av utbrudd er dokumentert og evaluering av en diagnostisk test er utført.

- Kilder, smitteveier og riskofaktorer for *Streptococcus agalactiae* infeksjoner i norsk melkeproduksjon ble undersøkt. Ny kunnskap om miljøreservoaret til bakterien har lagt til rette for bedre bekjempelse. Det ble utarbeidet nye retningslinjer for bekjempelse av bakterien hos storfe.
- Risikobaserte overvåkingsmetoder ble utviklet for å forbedre overvåkingsprogrammet for paratuberkulose hos storfe og for å dokumentere frihet for bovin virusdiaré i Norge.
- Kunnskap er generert som viser at egenskaper ved både vert og bakterie avgjør varighet og konsekvenser av en jur-infeksjon med *S. agalactiae*. Bakteriestammen som oftest forbindes med storfe (ST103) ser ut til å ha evne til å skjule seg for vertens immunforsvar, noe som ble observert både ved immunologiske analyser og ved å se på produksjonsdata (celletall og ytelse).
- Kartlegging av virulens og resistens i bovine isolater av *Staphylococcus* spp. fra Belgia og Norge, og isolering av stafylokokkbakteriofager er utført. To levende modeller, *Galleria mellonella*-larver og en musemastittmodell, ble benyttet til å teste følsomhet, og i begge modeller ble antall bakterier redusert. Det er imidlertid en stor utfordring å finne velegnede bakteriofager fra stafylokokker, særlig *Staphylococcus aureus*.

Småfe:

- Bruken av koksidiemidler mot *Eimeria*-infeksjoner hos sau i Norge ble undersøkt og en feltmetode for å undersøke effekten av koksidiemidler (toltrazuril) ble etablert. Resistens mot toltrazuril ble for første gang påvist. Jerninjeksjon som en alternativ metode for behandling av koksidiøse hos lam ble testet. Undersøkelser viste at mange gårdbrukere opplevde manglende effekt av koksidi-behandling, noe som kan indikere at resistens mot toltrazuril ikke er uvanlig her i landet.
- Positiv økonomisk effekt for bøndene av saneringsprogrammet mot de smittsomme sykdommene caprin artritt encephalitt (CAE), paratuberkulose og byllesjuke ("Friskere geiter") ble vist. Analyse av laktasjonskurver viste 20 % økning i ytelse etter sykdomssanering. Evaluering av tankmelktester for overvåkning av CAE og byllesjuke viser egnethet for videre overvåkning.

Storfe og småfe:

- Kunnskap om fotråte hos sau og nærstående smittsomme klauvsykdommer hos storfe i Norge har økt. Prosjektet har generert ny kunnskap om epidemiologi, patologi og bakteriologi ved disse sykdommene. Nye diagnostiske metoder er utviklet. Smerte og dyrevelferd ved fotråte hos sau ble også undersøkt.



Fjørfe:

- Molekylær diagnostikk av rød hønsemidd og molekylære verktøy for slektskapsanalyse av midd er utviklet. Resultater indikerer at hovedsmitteveier for parasitten ser ut til å eksistere i næringen, og ikke hos villfugler. En ny måte å utvikle vaksineantigener i høns ved hjelp av DNA vaksinerings ble testet i to pilotforsøk.
- En ny framgangsmåte for oppformering av botulinumbakterier hos fjørfe, med et mer selektivt agarmedium ble utviklet. Ny metode for isolering av botulinumstammer fra prøvemateriale ble etablert og påvisning av botulinumtoksin i ulike typer prøvemateriale nesten fullført. Metoden vil redusere bruken av levende mus i framtidig diagnostikk. Ny kunnskap om smitte-epidemiologi ved fjørfebotulisme er oppnådd: Friske slaktekyllingflokker er ikke bærere av botulinumbakterier, og smitte etter et utbrudd kan fjernes ved grundig hygiene.
- Prosjektet har vist at subklinisk koksidiose er en sentral predisponerende faktor for de mange utbruddene av nekrotiserende enteritt som fører til bruk av terapeutiske antibiotika. Dette har ført til at næringa har etablert et overvåkingsprogram for koksidier hos kalkun, og har startet et arbeid med å finne nye forebyggende tiltak mot koksidiose. Det er også lagt grunnlag for en første smitemodell for nekrotiserende enteritt hos kalkun.

Tamrein:

- Studier som undersøker forekomsten av klimasensitive infeksjoner hos tamrein er gjennomførte. Resultatene av disse må sees i et longitudinelt perspektiv.
- Obduksjon av et stort antall rein i perioden 2016-2019 viste at de vanligste dødsårsakene var avmagring, angrep av rovdyr, skader og ulike sykdommer. Evaluering av holdvurdering av rovdyrdrepte dyr viser varierende ernæringsstatus hos dyra.
- Den primære årsaken til smittsom øyebetennelse hos tamrein er reinsdyrenes alfaherpesvirus (CvHV-2) og stress er den viktigste risikofaktoren for utbrudd. En rekke andre bakterier er involvert i senere stadier av sykdommen. Medikamenter som virker mot andre herpesvirus ser ut til å ha begrenset effekt på CvHV-2.
- Klimatiske endringer og begrenset beiteareal gjør at reinsdyrene i stadig større grad holdes i gjerde og/eller tilleggsfôres. Dette har resultert i enkelte sykdomsutbrudd.

HOVEDMÅL FOR PÅGÅENDE PROSJEKTER:

Storfe:

- Generere kunnskap om hvordan infeksjose agens, vertens egenskaper, miljø, drift og stell påvirker forekomsten og spredningen av digital dermatitt i den norske melkekupopulasjonen og identifisere preventive tiltak.
- Øke bærekraften i storfeproduksjonen i Norge gjennom økt kunnskap om forekomst og betydning av beiteparasitter og forbedring av diagnostiske tester.

- Utvikle effektiv peptidvaksine mot paratuberkulose
- Undersøkelse av mikrobiota i juret hos friske kyr. Korrelasjon mellom melkens kjemiske innhold og mikrobiota vil bli vurdert. I tillegg undersøkes melk for tilstedeværelse av antibiotikaresistente bakterier.

Småfe:

- Finne vaksinekandidater som beskytter mot flåttinfeksjonen sjodogg hos sau, og dermed redusere tap og øke velferd i saueholdet.
- Undersøke om ekstrakt fra bark fra norsk gran eller furu kan hindre utvikling av koksidiøse hos lam og dermed gi bedre helse og velferd

Storfe og småfe

- Påvise risikofaktorer og undersøke smitteveier for *Streptococcus dysgalactiae* hos melkeku (mastitt) og lam (leddbetennelse) med mål om å forhindre infeksjonene. Genomsekvensere bakterieisolater for å påvise eventuell vertsspesifisering og virulensegenskaper av betydning samt teste helcellevaksine hos sau for å hindre infeksjoner hos lam.

Fjørfe:

- Karakterisere aviærpatogene *E. coli* hos slaktekylling ved hjelp av helgenomsekvensering og i kombinasjon med data fra produksjon, drift og miljø identifisere risikofaktorer for colibacillose samt øke forskningsbasert kunnskap rundt sykdomsframkallende *E. coli* hos fjørfe.

Svin:

- Hovedmålet var å identifisere agens som står bak utbrudd av luftveislidelser hos gris. Årsaken var *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP), serotype 8. Prosjektet jobber nå med å genomsekvensere APP for å se på slektskap og opprinnelse.

Tamrein

- Klarlegge om skrantesyke (CWD) kan spres fra villrein til sau, og hvilken rolle sauene har i å spre sykdommen. Dette er kunnskap som vil være av stor betydning for tamrein, da det er utstrakt kontakt mellom sau og tamrein i flere deler av landet.





GENETIKK OG AVL

Avl for bedre helse har lange tradisjoner i Norge og vi har en betydelig forskningsaktivitet innen dette område. Å bedre dyras motstandsevne mot sykdom genetisk er en varig og kumulativ effekt og derfor av stor verdi. Avl for bedre helse er et fortrinn for norsk husdyrproduksjon som det er viktig å opprettholde og videreutvikle. Egenskapene det er forsket på inkluderer mastitt, klauvhelse, og fruktbarhetsrelaterte sykdommer hos ku, osteokondrose og leddlidelser hos gris og prionsykdommer hos geit.

Tabell 4: Data fra prosjekter og publikasjoner i kategorien «Genetikk og avl» innen dyrehelse

Prosjekter	Genetikk og avl
Antall	8
Antall per art	Gris (4), Storfe (3), Geit (1)
Deltema /prosjekt	Genetiske parametere, genomisk seleksjon, genetiske markører, nye fenotyper, ikke-infeksiøse sykdommer, infeksiøse sykdommer, forebygging
Type forskning	Anvendt forskning i hovedsak (unntak; prionprosjektet)
Fagområde	Kvantitativ genetikk, genomanalyse, prioner
Forskningsprogram (antall)	FFL/JA (4), BIONÆR (3), Nærings PhD (1)
Ansvarlig institusjon (antall)	NMBU (4), Norsvin (2), Geno(2)
Totalsum bevilget	42 356 485
Publisering	
Antall	43
Antall nivå 2	21 (48,8%)
Topp 3 tidsskrift (antall /tidsskrift)	Journal of Dairy Science (12), Genetics Selection Evolution (9), Animal (7)

STYRKER, FORTRINN, UTFORDRINGER OG BETYDNING

Alle disse prosjektene i Genetikk og avl -kategorien har internasjonal relevans. Det at Norge har gode husdyrkontrolldata, inkludert helseregistrering, er en styrke og et viktig fortrinn. Videre er det en styrke at det er et tett samarbeid med næringa, som gir en kort vei mellom forskning og implementering. En utfordringer fremover kan være å få nødvendig tilgang på data fra ny teknologi som melkeroboter, sensorer osv. til forskningsformål

BETYDNING:

- Egenskapen «andre sykdommer» som inngår i avlsarbeidet for NRF er revidert og inkluderer nå fruktbarhetsrelaterte sykdommer.
- Avlsverdier for klauvhelse beregnes nå rutinemessig for NRF.
- Utvidet bruk av CT i avlsarbeidet på gris gir mer effektiv avl for bedre helse.
- Ny kunnskap om prionsykdommer hos geit har gitt bedre forståelse av hva som skjer ved sykdom

HOVEDFUNN:

Gris:

- Prosjektet har utviklet metoder og strategier for å redusere leddlidelsen osteokondrose og bedre eksteriøret (bein, klauver, kropp) genetisk og dermed funksjonalitet til grisen.
- Ved bruk av Computer Tomografi (CT) for å vurdere skjelletthelse hos gris er sammenhenger mellom utvikling av skjelettet og helseegenskaper identifisert, f. eks. sammenhenger mellom skulderbladets form og forekomst av bogsår. Basert på dette kan Norsvin selektene dyr for optimal skulderbladfasong.
- Et prosjekt som nylig startet vil bruke kunstig intelligens for å lære datamaskinen å kjenne igjen god og dårlig skjelettutvikling hos gris. Dersom prosjektet lykkes vil man kunne lese av informasjon om skjelettet raskt og effektivt og dette kan deretter brukes i avl.

Storfe:

- Har identifisert genetiske markører, gener og synteseveier som påvirker forekomsten av klinisk mastitt hos norsk rødt fe (NRF).
- Har vist at registreringer gjort ved rutinemessig klauvtrimming av kyr (helsekort klauv) kan brukes for å beregne avlsverdier for klauvhelse for NRF og at avl for bedre klauvhelse dermed er mulig.
- Har beregnet arvegrader og genetiske korrelasjoner for fruktbarhetsrelaterte sykdommer og undersøkt hvordan disse best kan inkluderes i avlsarbeidet for NRF.



Geit:

- Norske geiter med en mutasjon som hindrer ekspresjon av prion protein (PrP) har sterkere sykdomsrespons etter inflammasjon utløst av bakterielle endotoksiner. Dette er ny kunnskap med betydning for forståelsen av prionsykdommer.



ERNÆRING OG FÔRING

God ernæring og rett fôring ivaretar produksjon og god helse hos alle husdyr. I Norge har vi en god tradisjon på forskning innen dette tema. I dette notatet har vi inkludert prosjekter og publikasjoner som indirekte eller direkte omhandler effekt av fôring på dyrehelse.

Tabell 5: Data fra prosjekter og publikasjoner i kategori «Ernæring og fôring» innen dyrehelse

Prosjekter	Ernæring og fôring
Antall	6
Antall per art	Gris (3; slaktegris (2) og purke/smågris(1)), melkekyr (1), sau (1), slaktekylling (1)
Deltema /prosjekt	Fôring, Melkeproduksjon, Infeksiøse sykdommer, Ikke-infeksiøse sykdommer
Type forskning	Anvendt forskning (6)
Fagområde	Reproduksjon, toksikologi, fysiologi, forebygging og kontroll, Patogenese
Forskningsprogram (antall)	Nærings PhD (1) og FFL/JA (5)
Ansvarlig institusjon (antall)	Norsvin (1), NMBU (3), Veterinærinstituttet, Oslo (2)
Totalsum bevilget	54 530 500
Publisering	
Antall	39
Antall nivå 2	1 (2.6%)
Topp 3 tidsskrift (antall /tidsskrift)	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science (4) Livestock Science (3), PLoS One (2), Small Ruminant Research (2)

STYRKER, FORTRINN, UTFORDRINGER OG BETYDNING

Alle prosjektene tar for seg viktige utfordringer i norsk husdyrproduksjon. Av internasjonal relevans er spesielt prosjektet med alternativer til koksidiostatika i slaktekyllingproduksjonen. Å produsere kjøtt uten antibakterielle tilsetninger/fôrantibiotika vil være svært viktig i nasjonal og internasjonal matproduksjon i tida framover. At norsk fjørfenæring har klart å implementere dette forskningsresultatet uten at det har gått på akkord med dyrehelsa i vesentlig grad, er enestående og også et viktig bidrag til folkehelsa gjennom å begrense potensiell resistensutvikling. Prosjektene har alle i større eller mindre grad internasjonal relevans.

HOVEDFUNN:

Gris:

- Fôring av hybridpurker for bedre produksjon og holdbarhet. Hovedmålet med prosjektet er å finne optimale fôringsstrategier som skal sikre god reproduksjon og helse hos purka, samtidig som smågrisen gis et godt grunnlag for vekst.
- Mykotoksiner og toxigene sopp i norsk svineproduksjon; konsekvenser for dyrehelse og mulige intervensjoner. Hovedmålet har vært å teste ut om en kommersiell mikrobe kunne avgifte deoxynivalenol (DON) bedre enn grisens egne leverenzymmer (negative resultater), om DON ble overført til grisunger gjennom placenta og melk, og om DON forekommer i forskjellige former i planter og prøver av luft i grisehus.
- Betydningen av selen for norsk svineproduksjon. Hovedmålet med prosjektet var å kartlegge selenbehovet til rasktvoksende norsk gris, samt å kartlegge effekten av ulike kilder og former av selentilskudd (organisk og uorganisk) på grisens selenstatus og helse.



Storfe:

- Betydningen av utvikling og vekst av kvigekalven for mjølkekuas helse, produksjon og lønnsomhet. Hovedmålet har vært å utvikle en økonomisk og ernæringsmessig optimal fôringsstrategi for kvigepoppdrettet i norsk mjølkeproduksjon. To stipendiater har vært engasjert på prosjektet som blant annet har studert infeksjonsdynamikk og utvikling av immunitet ved kryptosporidiose, vekst av jur og jurutvikling og metabolismen i fettvev.

Slaktekylling:

- Oppdrett av slaktekylling uten bruk av koksidiostatika. Målet er å finne produksjonsformer der bruken av narasin som fôrtilsetning er unødvendig. Dette har man stort sett lyktes med, og i dag brukes svært lite narasin som fôrtilsetningen i norsk slaktekyllingproduksjon (kun i tilfeller der det er medisinsk indisert).

Sau:

- Fôring av søya for best mulig levedyktighet og vekst av lamma. Hovedmålet har vært å utforske hvordan ernæring av ungsøyer kan optimaliseres for å sikre optimal vekst og hold gjennom paring, drekthet, fødsel og tidlig laktasjon. Viktigste funn er at god ernæringsstatus og hold gjennom de ulike stadiene av (re)produksjonssyklus gir det beste produksjonsresultatet for både søye og lam.



HUSDYRMILJØ OG DRIFT

Dyrehelse påvirkes av driftsforhold og produksjonsmiljø. Dette omfatter både håndtering, bygning og tekniske løsninger i husdyrbruk. Det forskes i Norge på hvordan vi kan optimalisere drift for å forebygge sykdom, unngå at dyr dør unødvendig og forbedre helse og reproduksjon. Innen dette temaet er det store overlapp med KUNVEL, da produksjonsmiljø og drift også påvirker dyrevelferden. Prosjektet om spedgrisdødelighet er beskrevet i denne kategorien, og i kunnskapsnotatet KUNVEL.

Tabell 6: Data fra prosjekter og publikasjoner i kategori «Husdyrmiljø og drift» innen dyrehelse

Prosjekter	Husdyrmiljø og drift
Antall	11
Antall per art	Storfe (7), hvorav 2 kjøttfe, Sau (3) og Gris (1)
Delt tema /prosjekt	Genetikk og avl, Ikke-infeksiøse sykdommer
Type forskning	Anvendt forskning (11)
Fagområde	Forebygging og kontroll, epidemiologi, diagnostikk, patologi, fenotyper, fysiologi, overlapp med dyrevelferd
Forskningsprogram (antall)	FFL/JA (5), Nærings PhD (2), 2 RFF Regionale forskningsfond (2), BIONÆR (2)
Ansvarlig institusjon (antall)	NMBU (6), TINE (2), NORSØK (2), NORD universitet (1)
Totalsum bevilget	53 607 996
Publisering	
Antall	77
Antall nivå 2	22 (28.6%)
Topp 3 tidsskrift (antall/tidsskrift)	Journal of Dairy Science (7) , Preventive Veterinary Medicine (6), Journal of Animal Science (5), Acta Veterinaria Scandinavica (5), Theriogenology (5)

STYRKER, FORTRINN, UTFORDRINGER OG BETYDNING

Prosjektene ligger langs to akser. Den ene fokuserer på kartlegging av forhold omkring drektighet (inkludert oppnåelse av dette) og speddyrperioden hos gris, sau og ku. Det er helt sentralt for både lønnsomhet og dyrevelferd at drektighet, fødsel og speddyrperiode foregår på best mulig måte og at både mor og avkom ivaretas (og overlever).

Den andre hovedretningen angår drift, enten i form av ny teknologi og hvordan denne kan utnyttes til å forebygge sykdom/nedsatt dyrehelse, eller ved å undersøke alternative driftsforhold for å optimalisere helse og velferd under norske forhold.

Resultatene er relevante for de husdyrrasene og driftsforholdene vi har i Norge. Mer grunnleggende fysiologiske eller teknologiske (f. eks. AMS) forhold er relevante også internasjonalt.

Forskningen er anvendt og resultater direkte anvendbare innen husdyrnæringene. På grunn av at husdyrregister brukes i stor grad, gir dette god dekning og allmenngyldige resultater. Det er viktig å opprettholde tilgang til disse dataene for forskningsmiljøer.

HOVEDFUNN:

Gris:

- Årsaker til spedgrisdødelighet er påvist ved å obduere spedgris fra ute i felt. Det ble funnet effekt av både fysiske og atferdsmessige morsegenskaper, redebyggingsmateriale og bondens innsats på å forebygge dødelighet.

Sau:

- Forekomst og risikofaktorer av lammedødelighet er kartlagt, basert på data fra Sauekontrollen. De vanligste årsakene til lammedødelighet ble kartlagt i en feltundersøkelse.

Kjøttfe

- Forhold omkring drift og reproduksjon hos ammeku er undersøkt både i besetninger og via Storfekjøttkontrollen. Det ble påvist stor variasjon i fôrutnyttelse, beitebruk, kalvestørrelse og livstidsproduksjon mellom besetninger og raser. Dessuten må anbefalt inseminasjonstidspunkt ved automatisk brunstdeteksjon tilpasses ammeku.



Melkekyr

- Automatiske melkingssystemer (AMS) er vanlige i norsk melkeproduksjon. Bruk av sensordata fra AMS har potensiale til å bli en viktig kilde til tidlig deteksjon av sykdom eller nedsatt helse og produksjon. Ulike sensorer i AMS er sammenlignet med tradisjonelt utført bakteriologi, vakuummålinger og celletall.

HOVEDMÅL FOR PÅGÅENDE PROSJEKTER:

Melkekyr:

- Effekten av bakteriologiske forhold i livmor på muligheten for, samt opprettholdelse av, drektighet undersøkes hos norsk rødt fe (NRF).
- Hovedmålet for prosjektet er å undersøke om sambeiting mellom ku og kalv i melkeproduksjonen kan gi bedre helse, dyrevelferd og økonomi sammenligna med tradisjonell drift, som er å skille kalven fra mora med en gang eller etter få dager.

Sau:

- Et nytt prosjekt tar sikte på å forebygge alveld hos sau. Målet er å identifisere toksiner som gir alveld og lage en første type kapsel som kan binde toksinene før de gjør skade.
- Et nyere prosjekt om fruktbarhet hos sau skal undersøke hvordan holdbarhet for søyer kan økes, hvordan produksjonsnivåer påvirker karbonavtrykket og forskjeller mellom saueraser når det gjelder hvorvidt de blir drektige ved kunstig inseminering.



6. KUNNSKAPSHULL

Kunnskapsoppsummeringen innen dyrehelse for perioden 2012 til 2019, viser at forskningsprosjektene innen dyrehelse har sin tyngde innen anvendte problemstillinger. Publikasjonene viser en større brede og i motsetning til prosjektene er noen av disse innen mer grunnleggende forskning. Arbeidet med notatet har avdekket at det foregår lite grunnleggende forskning innen fysiologi, genetikk, immunologi, patogenese, smittestoffer og behandling av sykdom av relevans for husdyrhelse i Norge.

Mye av forskningen som foregår innen dyrehelse i Norge svarer på problemstillinger som husdynæringen ønsker å få løst. Denne forskningen finansieres i hovedsak via Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA), hvor det ofte er med et økonomisk bidrag fra næringsaktører. Dette bidrar til den anvendte forskningens fremste styrke, nemlig den umiddelbare nytteverdien. Mange av disse prosjektene har hatt en svært positiv betydning for dyrs helse, f.eks. Friskere geiter-prosjektet. Slik forskning bør videreføres.

Arbeidet med kunnskapsnotatet har synliggjort en mangel på fri prosjektstøtte innen dyrehelse. Dette fører til at det er mindre rom for fordypning i grunnleggende mekanismer, samt mindre muligheter for langsiktige satsninger på det enkelte sykdomskompleks. Det kan også være krevende å bygge sterke og langsiktige forskningsgrupper på grunnlag av næringsfinansierte prosjekter om forskningstema og gruppesammensetning endres for hver utlysning.



Vi har avdekket at det i liten grad bevilges forskningsmidler til dyrehelse alene. Dyrehelse blir ofte lagt inn som en del av bredere og tverrfaglige prosjekter. Dette kan ha ført til at det i begrenset grad forskes på rene veterinærmedisinske problemstillinger som sykdomsmekanismer (patogenese) og terapi.

Klimaendringer kan føre til økt utbredelse av vektorer som tidligere ikke har vært vanlige i landet, og smittespredning i andre nærliggende land krever økt kunnskap, beredskap og årvåkenhet.

Et interessant funn i KUNDYR er at norske forskere er involvert i en del publikasjoner og doktorgrader som omfatter dyrehelse i tredjeland. Dette bidrar til å opparbeide kompetanse og styrker forskningsmiljøet innen sykdommer som ikke forekommer i Norge og/eller Europa, og er derfor et verdifullt tillegg til nasjonale prosjekter. Denne forskningsaktiviteten bør derfor støttes i form av forskningsprosjekter og videreutvikles parallelt med de prioriterte områdene som nevnes i dette kunnskapsnotatet.

Følgende overordnede kunnskapshull er identifisert ved gjennomgangen av prosjekter og publikasjoner innen dyrehelse fra 2012 og 2019:



INFEKSJONER

Det forskes på ulike infeksjøsø agens som rammer produksjonsdyr i Norge og fører til produksjonstap, men det eksisterer et kunnskapshull når det gjelder alvorlige smittsomme sykdommer som vi ikke har i landet, men som vi trenger høy beredskap mot f.eks afrikansk svinepest.

Arbeidet med dette kunnskapsnotatet har avdekket at det pågår lite forskning i Norge på samspillet mellom smittestoff og vertsdyr. Dette inkluderer blant annet fagområdene immunologi, vaksinologi, patogenese, farmakologi og studier av smittestoffenes evne til å gi sykdom. Slik kunnskap utgjøre en bærebjelke innen infeksjonsforskning, og bør bygges ut og vedlikeholdes på lang sikt.

Kunnskap om smittevern, og faktorer som er av betydning for smittespredning (for eksempel smittereservoarer, forflytning av husdyr, smittestatus for besetninger, effekten av ville dyr osv.) er fundamental i kontroll av og i beredskapen mot smittsomme sykdommer. Den er nødvendig for å kunne utviklingen av smittespredningsmodeller.

DIAGNOSTIKK

For smittsomme og ikke-infeksjøsø sykdommer er diagnostikk på besetningsnivå et viktig område med stort potensiale. Dette omfatter forskning og utvikling innen laboratoriediagnostikk, samt tilpasning og validering av data innsamlet via sensorer opp mot helse-/sykdomsparametere. Forskning på effektive, raske og sensitive diagnostiske metoder krever kunnskap om utvikling og anvendelse på laboratoriet, men også om tolking av testresultater under ulike forhold i felt.

TERAPI

Det er utført få intervensjonsstudier i perioden. Kunnskap om terapi tilpasset norske forhold er nødvendig for å gi forskningsbaserte terapianbefalinger. I Norge har vi et meget lavt antibiotikaforbruk til produksjonsdyr og bruker smalspektrerte preparater (penicillin). Det er behov for mer kunnskap om optimal antibiotikaterapi for å kunne gi råd som bidrar til ytterligere reduksjon.



GENETIKK OG AVL

Det er forsket noe på bruk av nye automatisk registrerte fenotyper til avlsformål, men det finnes fortsatt store kunnskapshull innen bruk av data fra roboter, ulike sensorer, 3-D bilder m.m. til avlsformål. Vi trenger kunnskap om hvordan vi best kan utnytte disse store datamengdene sammen med store mengder genotypedata for å beregne mest mulig presise avlsverdier for bedre helse.

Hos gris er det forsket mye på skjeletthelse, men det finnes et kunnskapshull når det gjelder den kliniske betydningen av halthet i kommersiell produksjon, samt på forebygging av halthet i relevante driftssystemer. Generelt er det behov for mer kunnskap om halthet som klinisk problem og indikator på dårlig velferd hos produksjonsdyr.

Hos melkeku er det forsket mye på avl mot produksjonssykdommer, men når det gjelder kalvesykdommer er det gjort lite, og det er gjort lite innen avl for bedre kalvehelse.

Bedre ressursutnytting er viktig og vi trenger mer kunnskap innen avl for bedre fôrutnyttelse. Det finnes også kunnskapshull innen genetiske defekter, og håndtering av disse. Genetiske forhold knyttet til samspill mellom vert og smittestoffer er også lite undersøkt.



ERNÆRING OG FØRING

I perioden 2012 til 2019 har det vært mye aktivitet på klimaeffekter og metanutslipp. Det har vært mindre fokus på dyrehelse, for eksempel fôringsrelaterte sykdommer hos drøvtyggere som hypokalsemi, negative energibalanse og ketose. Friske dyr er antatt å være bra for klima, men effekter av god helse på klima er i liten grad utforsket. Bare to av 338 publiserte artikler omhandler temaet.

I et scenario med økt bruk av grovfôr til produksjonsdyr, vil det være behov for kunnskap om optimalisering av produksjon og effekt på helse være nødvendig.

Av spesifikke temaer innen ernæring trengs det mer kunnskap om:

- Effekter av endrede fôringsregimer og alternative fôrkilder. Dette temaet forskes det på i prosjektene “Foods of Norway”, «Boar to the market» og “FeedMilage, men disse har mer fokus på å utvikle nye fôrmidler og fôrutnyttning, enn direkte dyrehelse
- Tarm og vom-mikrobiomets effekt på helse og produksjon.
- Mikronæringsstoffer, som for eksempel jod og selen, sin betydning for helsen hos produksjonsdyr.
- Toksiner i fôr og studier av deres betydning for helse.



HUSDYRMILJØ OG DRIFT

Det er forsket noe på bruken av sensordata til helsestyring, for eksempel innen «AMS-prosjektet». Dette er et område med stort potensiale for norsk husdyrhelse som bør utvikles videre i nær fremtid. Det ligger et stort potensiale i muligheten for tidlig deteksjon av produksjonssykdommer ved hjelp av sensorer. Hvordan kunnskap fra forskningen bør kommuniseres til gårdbrukeren igjennom rådgivning i besetningsmedisin, er mangelfull.

Kunnskapsstatusen viser at det er gjennomført studier på forekomst av risikofaktorer for dødelighet av speddyr hos gris og lam i den aktuelle perioden. Kalvedødelighet og kalvehelse er imidlertid ikke blitt undersøkt. Noen få husdyrnæringer, f.eks Kjøttfebesetninger, er i sterkt vekst og det er behov for mer kunnskap om forhold som omfatter helse og velferd i nye driftsformer.

7. FREMTIDIGE KUNNSKAPSBEHOV FOR BEDRE HELSE

For å lykkes med sykdomsbekjempelse og å oppnå en bedre dyrehelse, kreves det omfattende og langsiktig kompetanseoppbygging. Dette oppnås gjennom forskning, utvikling og innovasjon.

INFEKSJONSKONTROLL FOR BEDRE DYREHELSE



Kunnskap om smitte og smittespredning er fundamentet i kontroll av og beredskap mot smittsomme sykdommer. Forskningen i Norge lykkes i stor grad med å skaffe kunnskap som styrker bekjempelse og kontroll av infeksjonssykdommer. Dette arbeidet bør videreføres, men det må i tillegg fokuseres mer på grunnleggende problemstillinger ved infeksjoner. Slikt arbeide omfatter molekylære studier og smitteforsøk. Det trengs mer kunnskap om hvordan smitte- og giftstoffer påvirker og skader celler og organer, alene eller i samspill med andre smittestoffer, toksiner, kroppens eget vev og immunapparatet. Videre bør forskning innen simuleringsmodeller for smittespredning basert på kontaktstruktur mellom besetninger styrkes. Slike modeller kan siden tilpasses ulike agens og scenarier og benyttes til beslutningsstøtte ved bekjempelse av både endemiske og eksotiske infeksjoner. Nye og funksjonelle fasiliteter på Ås vil dessuten legge langt bedre til rette for forskningsvirksomhet innen infeksjoner og infeksjonskontroll enn det som har vært mulig til nå.



GENETIKK OG AVL FOR BEDRE DYREHELSE

Det er behov for forskning for å finne ut hvordan vi best kan utnytte digital fenotyping, data fra sensorer og roboter til å videreutvikle og forbedre avlsarbeidet for bedre dyrehelse. Genredigering vil kunne bli et verktøy for å forbedre dyrehelsen. For å utnytte dette må vi ha forskning for å identifisere gener med betydning for sykdom og som kan redigeres. Det må være et mål å gjennom avlsarbeidet redusere forekomst av genetiske defekter til et minimum. Det trenges forskning for å identifisere og håndtere disse defektene. Av spesifikke områder som bør prioriteres er avl for bedre ungdyr- og speddyrhelse, kunnskap om samspill mellom vert og smittstoff, utvikling av epidemiologiske modeller og undersøkelse av genetiske sammenhenger mellom helse og metanproduksjon hos drøvtyggere.



ERNÆRING OG FØRING FOR BEDRE DYREHELSE.

Friske dyr er bra for klima, men vi vet for lite om hvordan klimaendringer påvirke dyrehelsen. Landbruket har krav på seg om å utvikle en produksjon med lavt klimaavtrykk, og det vil være nødvendig å finne ut hva slags effekter ulike fôringsregimer har på dyrehelse og klimaavtrykket. I et scenario med økt bruk av norskprodusert grovfôr, som er gunstig i et bærekrafts-perspektiv, vil vi trenge kunnskap for optimalisering av produksjon og effekt på dyrehelse. Helseeffekter av alternative fôrtilsatter blir et viktig forskningstema fremover. Dette gjelder også avl for bedre fôrutnyttelse.



HUSDYRMILJØ OG DRIFT FOR BEDRE DYREHELSE

Optimalisering av helseovervåkning og sykdomsdiagnostikk utgjør viktige kunnskapsbehov. Melkeroboter og ulike sensorer i produksjonsdyrbesetningene registrerer store mengder data som kan brukes til å oppdage sykdom tidlig, og til besetningsstyring og avlsarbeid for bedre dyrehelse. Data som genereres automatisk kan benyttes til å identifisere både dyr som trenger oppfølging av produsent, og besetninger som er affisert av sykdomsutbrudd. Identifisering av risikobesetninger og risikoindivider med riktig verktøy (validerte tester og data egnet for formålet) til rett tid er et mål. Det er viktig å kombinere teknologi og biologi for å sikre klinisk relevans. Det kan dessuten bli aktuelt at mer av helseovervåkingen og sykdomsdiagnostikken på sikt skjer ute i besetningene. Optimal terapi er også et område hvor vi mangler viktig kunnskap. Det er avgjørende å utvikle terapianbefalinger som er tilpasset husdyrproduksjonen i Norge, med mindre enheter og færre alvorlig smittsomme sykdommer enn det som finnes i mange andre land. Optimal behandling kan omfatte medikamentvalg til enkeltdyr med klinisk sykdom, eller intervensjoner på gruppe, besetning, og regionalt nivå for å forebygge sykdom, forhindre smittespredning eller optimalisere produksjon. Det blir nødvendig å utføre kontrollerte forsøk for å kunne utvikle optimal terapi.



VISJON FOR BEDRE DYREHELSE

Forskning innen dyrehelse skal bidra til at husdyrene har god helse, god velferd og at matproduksjonen er bærekraftig. Norge var det landet som var først ute med å innføre registrering av helsedata for storfe, og vi er i dag i en særstilling når det gjelder nasjonale databaser for husdyrproduksjon. Mye av kunnskapen vi har om våre husdyrpopulasjoner stammer fra data hentet fra husdyrkontrollene som eies av bøndene. Det er helt sentralt at samarbeidet mellom bonde, næring og forskningsmiljø videreføres og at de kan fortsette å bedre dyrehelsen igjennom bruken av disse dataene.

Denne kunnskapsoppsummeringen viser at forskningen på anvendte problemstillinger har en positiv betydning for dyrs helse og at denne type forskning bør videreføres. Samtidig er det behov for mer langsiktighet i tildelingen av forskningsmidler og flere prosjekt med fri prosjektstøtte (f.eks. FRIPRO). Det kan bidra til mer grunnleggende forskning innen dyrehelse, som ikke bare vil supplere og komplementere den anvendte forskningen, men også utgjøre et bedre fundament for den. Dette vil i tillegg bidra til å gjøre forskningsmiljøene innen husdyrhelse sterkere og mer konkurransedyktige når det gjelder å tiltrekke seg midler fra prestisjetunge finansieringskilder som Forskningsrådets fri prosjektstøtte, samt EU-midler. Det vil bedre både kompetanseutviklingen og norske husdyrs helse ytterligere.

8. VEDLEGG

Vedlegg A: Prosjektene

Vedlegg B: Publikasjonene

Vedlegg C: Avhandlingene

Kunnskapsnotatet KUNDYR og vedleggene er også tilgjengelige på NMBU sine nettsider;

www.nmbu.no/fakultet/vet/forskning/kunnskapsnotater



Vedlegg A: Prosjekter inkludert i kunnskapsnotetetet KUNDYR

Prosjektnr.	Kilde	År	Tittel	Bevilget beløp	Prosjektleder	Organisasjon
173989	BIONÆR-Bionæringsprogram	2006–2013	Optimal helse, velferd og mattrygghet for kvalitetsprodukter fra norske geiter.	2 850 000	Liv Selverød	TINE SA
179745	NORDAM-SAM-Samarbeidet Norge – Nord- Amerika	2006–2013	Dr.stipendiat til 173989 Optimal helse, velferd, og mattrygghet for kvalitetsprodukter fra norske geiter	2 850 000	Paul Steinar Valle	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
190217	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2008–2013	Why Does Perinatal Lamb Mortality Increase in Norway? (194854)	6 747 501	Steinar Waage	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
190334	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2008–2014	Novel approach to identify vaccine candidates in the poultry red mite (Dermanyssus gallinae) and molecular investigations of mite	3 310 383	Øvind Øines	VETERINÆRINSTITUTTET
190489	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2009–2015	A genomic solution to reduce clinical mastitis in Norwegian Red cattle	6 293 952	Sigbjørn Lien	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
195107	NAERINGSPH-Nærings-phd	2009–2013	Føring av hybridpurker (LY) for bedre produksjon, reproduksjon og holdbarhet	1 350 500	Ann Helen Gaustad	NORSVIN SA
199375	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2010–2013	Botulism in poultry: Epidemiology and improvement of diagnostic tools	3 190 000	Magne Kaldhusdal	VETERINÆRINSTITUTTET
199422	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2009–2014	Ovine footrot and related contagious bovine claw diseases in Norway	9 109 000	Terje Fjeldaas	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
199448	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2010–2014	The impact of calf and youngstock development on dairy cow health, production and profitability	20 000 000	Ragnar Salte	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
199598	BIONÆR-Bionæringsprogram	2009–2014	Robust pigs by improved exterior functionality and reduced osteochondrosis using non-invasive technology	6 500 000	Eli Grindflek	NORSVIN SA
199614	BIONÆR-Bionæringsprogram	2010–2015	Risk-based surveillance programmes and early warning systems for efficient detection of threats in the animal food production chain	9 543 500	Petter Hopp	VETERINÆRINSTITUTTET
207737	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2010–2015	Reduced ticks and tick-borne diseases in sheep by integrated management	8 975 000	Lise Grøva	NIBIO - NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI
207792	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2012–2016	Genombaserte avlsverdier for helse og fruktbarhet (218892)	2 993 000	Bjørge Heringstad	GENO SA
207804	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2012–2016	Causes of piglet mortality, and the impact of uterine environment, maternal behavioural traits and their genetic component	8 749 500	Inger Lise Andersen	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
212864	NAERINGSPH-Nærings-phd	2011–2015	Nye helseegenskaper for NRF	1 360 533	Bjørge Heringstad	GENO SA
224771	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2013–2017	The two most costly infections in Norwegian cattle. Is it possible to control bovine respiratory syncytial virus and bovine coronavirus?	5 600 000	Maria Stokstad	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
225177	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2012–2017	Necrotic enteritis in turkeys: Prophylactic measures, early detection and non-antibiotic treatments	4 785 000	Magne Kaldhusdal	VETERINÆRINSTITUTTET
225232	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2012–2016	Contagious mastitis - a reoccurring threat to Norwegian dairy production	4 213 000	Tormod Mørk	VETERINÆRINSTITUTTET
225332	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2013–2018	Mycotoxins and toxicogenic fungi in Norwegian pig farming: consequences for animal health and possible intervention strategies	7 200 000	Silvio Uhlig	VETERINÆRINSTITUTTET
227386	BIONÆR-Bionæringsprogram	2013–2018	Norwegian Dairy Goats Naturally devoid of the prion protein - a break-through in the battle against prions?	6 612 000	Michael Andreas Tranulis	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
233658	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2014–2018	Selenium requirement in Norwegian pig production	6 380 000	Marianne Oropeza-Moe	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
233676	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2014–2019	Ewe nutrition for lamb viability and growth	7 600 000	Åshild Taksdal Randyb	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
233683	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2013–2019	Optibeef - Increased meat production from beef cattle herds	7 723 000	Laila Aass	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
233778	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2013–2019	A multidisciplinary approach to the control of pathogen-specific mastitis	7 760 000	Ane Nødtevdet	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
233847	BIONÆR-Bionæringsprogram	2013–2018	Økt robusthet og sykdomstoleranse hos gris gjennom identifisering av nye fenotyper og utvikling av avlsmetoder	8 012 000	Eli Grindflek	NORSVIN R&D AS
244162	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2015–2018	Anticoccidial resistance, development of immunity and alternative control strategy in Norwegian lambs	3 600 000	Snorre Stuen	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
244173	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2014–2020	ANAVAC - A combined tissue culture and reverse vaccinology approach to develop a vaccine against Anaplasma phagocytophilum in sheep.	5 200 000	Erik Georg Granquist	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
244212	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2014–2018	Utvidet evaluering av skjelettelse hos gris ved hjelp av computer tomografi (CT)	3 383 000	Kristin Olstad	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
244231	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2015–2019	New approaches for management and breeding of dairy cows, in automatic milking systems (AMS)	16 298 000	Olav Reksen	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
244635	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2014–2019	Rearing broiler chickens without in-feed anticoccidials	12 000 000	Magne Kaldhusdal	VETERINÆRINSTITUTTET
244836	BIONÆR-Bionæringsprogram	2014–2020	PhD- Optibeef. Supplement to project no 233683	1 000 000		NORD universitet
249158	NAERINGSPH-Nærings-phd	2015–2019	Celletall og jurlhelse i automatiske melkingsystemer (AMS)	1 565 000	Anne Cathrine Whist	TINE SA
249159	NAERINGSPH-Nærings-phd	2015–2019	Effektiv, hygienisk og skånsom melking med automatisk melking systemer (AMS) i norskmelkeproduksjon	1 565 000	Anne Cathrine Whist	TINE SA
255097	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2016–2020	Reproductive sustainability in Norwegian Red cows	6 000 000	Bjørge Heringstad	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
257074	RFF - Regionale forskningsfond	2016–2019	Berekraft i mjølkeproduksjonen - risikobasert smittedekjering med ny besetningsindeks	1 630 000	Maria Stokstad	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
258877	BIONÆR-Bionæringsprogram	2016–2019	ANIHWA Bacteriophages as treatments of bovine mastitis caused by methicillin-resistant staphylococci (MRS) and staphylococcus aureus (MRSA)	1 721 000	Trine Marie L'Abée-Lund	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
267422	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2017–2020	GRISEFINE LUNGER- a cooperation to decrease respiratory disease in pigs in Norway	4 798 999	Birgit Ranheim	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
267444	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2017–2021	Digital dermatitis in Norwegian dairy cattle - a contagious foot disease threatening the animal welfare	4 000 000	Terje Fjeldaas	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
267623	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2017–2020	The udder microbiota in dairy cows: importance for animal health and welfare, mastitis and milk quality	5 660 000	Judith A. Narvhus	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
272338	BIONÆR-Bionæringsprogram	2017–2020	SusAn 53 SusSheP Sustainable Sheep Production	1 959 995	Anette Krogenæs	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
280364	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2018–2021	Increasing sustainability of Norwegian food production by tackling streptococcal infections in modern livestock systems	6 021 000	Hannah Joan Jørgensen	VETERINÆRINSTITUTTET
280385	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2018–2021	Avian pathogenic E. coli in Norwegian broiler Production - characterisation, identification of risk factors and prevention	3 748 000	Camilla Sekse	VETERINÆRINSTITUTTET
282152	FORNY20-FORNY2020	2017–2020	Paravacc - en effektiv vaksine mot paratuberkulose	5 000 000	Ann Ingeborg Wålen	KIELLER INNOVASJON AS
288917	NAERINGSPH-Nærings-phd	2018–2022	«Bedre håndtering av streptokokkinfeksjoner hos melkeprodusenter gir økt bærekraftig matproduksjon i Norge»	1 684 000	Anne Cathrine Whist	TINE SA
294727	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2019–2022	Sustainable management of pasture parasites in Norwegian beef and dairy cattle	6 440 000	Lisbeth Hektoen	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
294885	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2018–2022	Reindeer CWD prion ecology: Risk of dissemination by sheep	9 797 000	Cecilie Ersdal	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
295083	FFL-JA-Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri	2018–2021	Teaching the computer to recognise suboptimal skeletal growth/osteochondrosis, to use this in selection for sustainable legs	7 202 000	Kristin Olstad	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
REF1	Fylkesmannen i Rogaland	2018–2021	Digital dermatitt hos melkekyr i Rogaland	250 000	Terje Fjeldaas	NORGES MILJØ- OG BIOVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NMBU)
REF2	RFF-Regionale forskningsfond	2018–2019	Barkestrakt som middel mot koksidiøse hos lam	1 184 000	Kristin Sørheim	NORSØK
REF3	RFF - Regionale forskningsfond	2019–2020	Teknologi for overvåking og varsling av sykdom hos husdyr	1 500 000	Kristin Sørheim	NORSØK
REF4	RFF - Regionale forskningsfond	2014–2015	Forebyggende tiltak mot alveid	500 000	Kristin Sørheim	NORSØK
REF5	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2017–2019	Deteksjon av skrantesjukemitte (prioner) i avføring	1 190 000	Sylvie Benestad	VETERINÆRINSTITUTTET
REF6	FRAM Centre	2017–2019	Health and infectious diseases in semi-domesticated reindeer in a changing climate	132 000	Morten Tryland	UIT Norges Arktiske Universitet
REF7	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2017–2019	Reindeer immune response against <i>Hypoderma tarandii</i>	827 000	Kjetil Åsbakk	UIT Norges Arktiske Universitet
REF8	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2013–2015	Infectious diseases in reindeer in coastal areas – variations with climatic changes	1 815 000	Morten Tryland	UIT Norges Arktiske Universitet
REF9	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2016	Communication of research results to reindeer herders on health and diseases in reindeer	543 000	Morten Tryland	UIT Norges Arktiske Universitet
REF10	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2010–2014	Smittsom øyebetennelse hos rein	420 000	Morten Tryland	UIT Norges Arktiske Universitet
REF11	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2015–2017	Smittsom øyebetennelse hos rein - betydningen av reiness herpesvirus, forebygging og behandling	981 000	Morten Tryland	UIT Norges Arktiske Universitet
REF12	RUF_Reindriftens utviklingsfond	2016–2019	Kartlegging av helse og sykdom hos rein ved økt samling og føring	2 068 000	Torill Mørk	Veterinærinstituttet

Vedlegg B: Vitenskaplige publikasjoner relevant for begrepet dyrehelse i perioden 2012 til 2019 (de som er markert grønt er om tema innenfor dyrehelse men utenfor Norge)

forfattere	år	tittel	tidsskrift
Agdestein, A., Johansen, T. K. B., Kolbjørn, A.	2012	A comparative study of Mycobacterium avium subsp avium and Mycobacterium avium subsp hominissuis in experimentally infected pigs	BMC Veterinary Research
Al-Khedery, B., Lundgren, A. M., Stuenkel, M., Haug, A. and Gadeholt, G.	2012	Structure of the type IV secretion system in different strains of Anaplasma phagocytophilum	BMC Genomics
Benestad, S. L., Austbø, L., Tranulis, M.	2012	Dietary intake of menaquinone-4 may determine hepatic and pancreatic menaquinone-4 in chickens	Food Nutr Res
Colman, J. E., Alemu, D. T., Pedersen, I. M.	2012	Healthy goats naturally devoid of prion protein	Veterinary research (Print)
De Battisti, C., Salviato, A., Jonassen, C.	2012	Behavioral Interference Between Sympatric Reindeer and Domesticated Sheep in Norway	Rangeland Ecology & Management
Djakovic, N., Holand, Ø., Hovland, A. L.	2012	Genetic characterization of astroviruses detected in guinea fowl (Numida meleagris) reveals a distinct genotype and suggests cross-species transmission between turkey and guinea fowl	Archives of Virology
Domke, A. V., Chartier, C., Gjerde, B. a	2012	Association patterns and kinship in female reindeer (Rangifer tarandus) during rut	Acta Ethologica
Domke, A., Chartier, C., Gjerde, B., Höglund, B. E., Johansson, A., Aspán, A.	2012	Benzimidazole resistance of sheep nematodes in Norway confirmed through controlled efficacy test	Acta Veterinaria Scandinavica
Engström, B. E., Johansson, A., Aspán, A.	2012	Prevalence of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of sheep and goats in Norway	Veterinary Microbiology
Espevedt, M. N., Wolff, C., Rintakoski, Hassan, A. A., Sandanger, T., Brustad, R.	2012	Genetic relatedness and netB prevalence among environmental Clostridium perfringens strains associated with a broiler flock affected by mild necrotic enteritis	Preventive Veterinary Medicine
Hassan, A. A., Sandanger, T., Brustad, R.	2012	Completeness of metabolic disease recordings in Nordic national databases for dairy cows	Nutrients
Haugaa, K., Heringstad, B. and Whitham, S. J., Kielland, C., Ringdal, G., Si	2012	Selected Vitamins and Essential Elements in Meat from Semi-Domesticated Reindeer (Rangifer tarandus tarandus L.) in Mid- and Northern Norway: Geographical Variations and Effect of Animal Population Density	Journal of Dairy Science
Holand, Ø., L'Italien, L., Weladji, R. B., Holmøy, I. H., Kielland, C., Stubbs, J. E.	2012	Genetic analysis of pathogen-specific clinical mastitis in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Jenkins, A., Hvidsten, D., Matussek, A.	2012	Factors associated with cattle cleanliness on Norwegian dairy farms	Rangifer
Kaldhusdal, M., Hetland, H. and Gjevre, K.	2012	Shit happens – a glimpse into males' mating tactics in a polygynous ungulate – the reindeer	Preventive Veterinary Medicine
Kampen, A. H., Hopp, P., Grøneng, G., Kraugerud, M., Aleksandersen, M., Ny	2012	Housing conditions and management practices associated with neonatal lamb mortality in sheep flocks in Norway	J Veterinary Microbiology
Lind, A. K., Houe, H., Espevedt, M. N., Lind, A. K., Thomsen, P. T., Rintakoski, Lind, A., Thomsen, P. T., Ersbøll, A. K., L'Italien, L., Weladji, R. B., Holand, Ø., Loken, T., Bjørnstad, E. R. and Ersdal, C.	2012	Borrelia burgdorferi sensu lato in Ixodes ricinus ticks from Norway: evaluation of a PCR test targeting the chromosomal flaB gene	Avian Pathology
Lund, A., Forshell, K. P., Østerås, O., Kielland, H., Zumbach, B., Lundheim, M., Meling, S., Bardsen, K. and Ulvund, M.	2012	Non-soluble fibres and narasin reduce spontaneous gizzard erosion and ulceration in broiler chickens	BMC Veterinary Research
Muwonge, A., Johansen, T. K. B., Edvasson, M., Kankya, C., Johansen, T.	2012	No indication of Coxiella burnetii infection in Norwegian farmed ruminants	Environmental Toxicology
Mørk, T., Jørgensen, H. J., Sundt, M., Mørk, T., Kvite, L. and Jørgensen, H. J.	2012	In utero and lactational exposure to PCB 118 and PCB 153 alter ovarian follicular dynamics and GnRH-induced luteinizing hormone secretion in female lambs	Acta Veterinaria Scandinavica
Radtko, A., Bruheim, T., Afset, J. E. and Rasmussen, M., Capion, N., Klitgaard, J.	2012	Increases in the completeness of disease records in dairy databases following changes in the criteria determining whether a record counts as correct	Acta Veterinaria Scandinavica
Reksen, O., Grohn, Y. T., Barlow, J. W., Rogdo, T., Hektoen, L., Slettebo, J. S., Rootwelt, V., Reksen, O., and Framstad, R.	2012	The association between farmers' participation in herd health programmes and their behaviour concerning treatment of mild clinical mastitis	Preventive Veterinary Medicine
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Validation of Nordic dairy cattle disease recording databases--completeness for locomotor disorders	Ethology
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Mating Group Size and Stability in Reindeer Rangifer tarandus: The Effects of Male Characteristics, Sex Ratio and Male Age Structure	Vet Rec
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Intestinal adenocarcinomas in three generations of sheep	Norsk Veterinærtidsskrift
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Bekjempelse av ringorm forårsaket av Trichophyton verrucosum hos storfe i Norge	Animal
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Heritability of shoulder ulcers and genetic correlations with mean piglet weight and sow body condition	BMC Veterinary Research
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Presence of an acute phase response in sheep with clinical classical scrapie	BMC Veterinary Research
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Mycobacterium bovis infections in slaughter pigs in Mubende district, Uganda: a public health concern	BMC Veterinary Research
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Non-tuberculous mycobacteria isolated from slaughter pigs in Mubende district, Uganda	BMC Veterinary Research
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Persistence of staphylococcal species and genotypes in the bovine udder	Veterinary Microbiology
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Reservoirs of Staphylococcus aureus in meat sheep and dairy cattle	Veterinary Microbiology
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Multiple-locus variant-repeat assay (MLVA) is a useful tool for molecular epidemiologic analysis of Streptococcus agalactiae strains causing bovine mastitis	Veterinary Microbiology
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Bovine digital dermatitis: Possible pathogenic consortium consisting of Dichelobacter nodosus and multiple Treponema species	J Veterinary Microbiology
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Transmission dynamics of intramammary infections with coagulase-negative staphylococci	Journal of Dairy Science
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Possible cross-infection of Dichelobacter nodosus between co-grazing sheep and cattle	Acta Veterinaria Scandinavica
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Production traits of litters in 2 crossbred Duroc pig lines	Journal of Animal Science
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Associations between intrapartum death and piglet, placental, and umbilical characteristics	Journal of Animal Science
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Blood variables and body weight gain on the first day of life in crossbred pigs and importance for survival	Journal of Animal Science
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Abrupt Temporal Fluctuations in the Chicken Fecal Microbiota Are Explained by Its Gastrointestinal Origin	Appl Environ Microbiol
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	Locomotor score and claw disorders in Norwegian dairy cows, assessed by claw trimmers	Livestock Science
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. a	2012	The effect of breed and breed-by-flock interaction on summer mortality of free-ranging lambs in Norwegian sheep	Small Ruminant Research
Stuenkel, S.	2012	Ticks and tick-borne infections in sheep in the Nordic countries	Small Ruminant Research
Stuenkel, S., Enemark, J. M., Artursson, K.	2012	Prophylactic treatment with flumethrin, a pyrethroid (Bayticol(R)), Bayer), against Anaplasma phagocytophilum infection in lambs	Acta Veterinaria Scandinavica
Tennenhouse, E. M., Weladji, R. B., Heringstad, S. L., Ekker, A. S., Gaustad, A.	2012	Timing of reproductive effort differs between young and old dominant male reindeer	Annales Zoologici Fennici
Tryland, M.	2012	Ad libitum versus step-up feeding during late lactation: The effect on feed consumption, body composition and production performance in dry fed loose housed sows	Livestock Science
Tryland, M., Klein, J., Berger, T., Josefsen, M.	2012	Are we facing new health challenges and diseases in reindeer in Fennoscandia?	Rangifer
Ulvund, M. J.	2012	Experimental parapoxvirus infection (contagious ecthyma) in semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus)	Veterinary Microbiology
Vasdal, G. and Andersen, I. L.	2012	Important sheep flock health issues in Scandinavia/northern Europe	Small Ruminant Research
Vatn, S., Hektoen, L., Høyland, B., Reilein, V., Vazquez, A. I., Perez-Cabal, M. A., Heri	2012	A note on teat accessibility and sow parity - consequences for newborn piglets	Livestock Science
Wolff, C., Espevedt, M., Lind, A. K., Rii	2012	Elimination of severe footrot from the Norwegian sheep population - A progress report	Small Ruminant Research
Åby, B. A., Aass, L., Sehested, E. and Vatn, S.	2012	Predictive ability of alternative models for genetic analysis of clinical mastitis	J Anim Breed Genet
Åby, B. A., Aass, L., Sehested, E. and Vatn, S.	2012	Completeness of the disease recording systems for dairy cows in Denmark, Finland, Norway and Sweden with special reference to clinical mastitis	BMC Veterinary Research
Åby, B. A., Aass, L., Sehested, E. and Vatn, S.	2012	Effects of changes in external production conditions on economic values of traits in Continental and British beef cattle breeds	Livestock Science
Åby, B. A., Aass, L., Sehested, E. and Vatn, S.	2012	A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds	Livestock Science
Åby, B. A., Sehested, E., Holtsmark, M.	2012	Application of aggregate genotype in beef cattle breeding	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science
Aasmundstad, T., Kongsro, J., Wetten, S.	2013	Osteochondrosis in pigs diagnosed with computed tomography: heritabilities and genetic correlations to weight gain in specific age intervals	Animal
Coetzee, P., Stokstad, M., Myrnes, M.	2013	Transplacental infection in goats experimentally infected with a European strain of bluetongue virus serotype 8	Vet J
Das Neves, C. G., Ihlebæk, H. I., Skjerve, E.	2013	Gammaherpesvirus infection in semidomesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus): a cross-sectional, serologic study in Northern Norway	Journal of Wildlife Diseases
Domke, A. V., Chartier, C., Gjerde, B., I	2013	Prevalence of gastrointestinal helminths, lungworms and liver fluke in sheep and goats in Norway	Veterinary parasitology
Espevedt, M. N., Reksen, O., Rintakoski, S., Wolff, C.	2013	Data quality in the Norwegian dairy herd recording system: agreement between the national database and disease recording on farm	Journal of Dairy Science
Espevedt, M. N., Rintakoski, S., Wolff, C.	2013	Nordic veterinarians' threshold for medical treatment of dairy cows, influence on disease recording and medicine use: mild clinical mastitis as an example	Preventive Veterinary Medicine
Espevedt, M., Lind, A. K., Wolff, C., Rii	2013	Nordic dairy farmers' threshold for contacting a veterinarian and consequences for disease recording: mild clinical mastitis as an example	Preventive Veterinary Medicine
Forberg, H. F., Germundsson, A., Gjersing, A.	2013	Swine influenza in Norway: a distinct lineage of influenza A(H1N1)pdm09 virus	Influenza and Other Respiratory Viruses
Gilhuus M., Vatn S., Dhungyel OP, Tesfaye, A. G., Kaldhusdal, M. and Eriksen, E.	2013	Characterisation of Dichelobacter nodosus isolates from Norway.	Veterinary Microbiology
grosse Beilage, E., Grøntvedt, C. A., Ca	2013	Gizzard erosion and ulceration syndrome in chickens and turkeys: a review of causal or predisposing factors	Avian Pathology
	2013	Schweineproduktion in Norwegen und Deutschland. Ein Vergleich	J Der praktische Tierarzt

Grøntvedt, C. A., Er, C., Gjerset, B., Halvorsen, I., Olesen, I., Steinshamn, H. and Hardy, S. P. and Kaldhusdal, M.	2013	Influenza A(H1N1)pdm09 virus infection in Norwegian swine herds 2009/10: The risk of human to swine transmission	Preventive Veterinary Medicine
Hauggaard, K., Heringstad, B. and Whitham, T. S.	2013	The effect of lamb age to a natural <i>Anaplasma phagocytophilum</i> infection	Small Ruminant Research
Hauggaard, K., Heringstad, B. and Whitham, T. S.	2013	Type C and C/D toxigenic <i>Clostridium botulinum</i> is not normally present in the intestine of healthy broilers	Veterinary Microbiology
Hauggaard, K., Heringstad, B. and Whitham, T. S.	2013	Genetic associations between somatic cell score and pathogen-specific subclinical mastitis in Norwegian Red cows	J Anim Breed Genet
Hauggaard, K., Tusell, L., Perez, P., Gianfranceschi, M. A., Tunh, H. M., Hassan, M. and Howell, K., Weinert, L., Luan, S., Peter: 2013	2013	Prediction of clinical mastitis outcomes within and between environments using whole-genome markers	Journal of Dairy Science
Hauggaard, K., Tusell, L., Perez, P., Gianfranceschi, M. A., Tunh, H. M., Hassan, M. and Howell, K., Weinert, L., Luan, S., Peter: 2013	2013	Molecular epidemiology of influenza A (H5N1) viruses, Bangladesh, 2007-2011	Preventive Veterinary Medicine
Hauggaard, K., Tusell, L., Perez, P., Gianfranceschi, M. A., Tunh, H. M., Hassan, M. and Howell, K., Weinert, L., Luan, S., Peter: 2013	2013	Gene Content and Diversity of the Loci Encoding Biosynthesis of Capsular Polysaccharides of the 15 Serovar Reference Strains of <i>Haemophilus parasuis</i>	Journal of Bacteriology
Kirkden, R., Broom, D. M. and Anderse: 2013	2013	Piglet mortality: The impact of induction of farrowing using prostaglandins and oxytocin	Anim Reprod Sci
Kirkden, R., Broom, D. M. and Anderse: 2013	2013	INVITED REVIEW: Piglet mortality: Management solutions	Journal of Animal Science
Kjelstrup, C. K., Arnesen, L. P., Granquist, T., Gulliksen, S. M., Lie, K.-I., Løk: 2013	2013	Characterization of <i>Escherichia coli</i> O78 from an outbreak of septicemia in lambs in Norway	Veterinary Microbiology
Klem, T., Gulliksen, S. M., Lie, K.-I., Løk: 2013	2013	Bovine respiratory syncytial virus: infection dynamics within and between herds	The Veterinary Record
Knappe-Poindecker, M., Gilhuus, M., J: 2013	2013	Interdigital dermatitis, heel horn erosion, and digital dermatitis in 14 Norwegian dairy herds	Journal of Dairy Science
Lervik, S., Øskam, I., Krogenaes, A., An: 2013	2013	Androstene and testosterone levels and testicular morphology of Duroc boars related to estimated breeding value for androstene	Theriogenology
Lund, A., Bratberg, A. M., Næss, B. and: 2013	2013	Control of bovine ringworm by vaccination in norway	Veterinary Immunology and Immunopathology
Lund, H., Boysen, P., Hope, J., Sjurseth: 2013	2013	Natural killer cells in afferent lymph express an activated phenotype and readily produce IFN-γ	Frontiers in Immunology
Lybeck, K., Løvoll, M. T., Johansen, T. and: 2013	2013	Intestinal Strictures, Fibrous Adhesions and High Local Interleukin-10 Levels in Goats Infected Naturally with <i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i>	Journal of Comparative Pathology
Løken, T. and Nyberg, O. 2013	2013	Eradication of BVDV in cattle: the Norwegian project	The Veterinary Record
Meling, S., Kvalheim, O. M., Arneberg, 2013	2013	Investigation of serum protein profiles in scrapie infected sheep by means of SELDI-TOF-MS and multivariate data analysis	BMC Res Notes
Melnicky, N. A., Weladji, R. B., Holand: 2013	2013	Scaling of antler size in reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>): sexual dimorphism and variability in resource allocation	Journal of Mammalogy
Meuwissen, T., Hayes, B. J. and Goddard: 2013	2013	Accelerating Improvement of Livestock with Genomic Selection	Annu Rev Anim Biosci
Muuttoranta, K., Holand, Ø., Røed, K. I. and: 2013	2013	Genetic and environmental effects affecting the variation in birth date and birth weight of reindeer calves	Rangifer
Mysterud, A., Easterday, W. R., Quiller: 2013	2013	Spatial and seasonal variation in the prevalence of <i>Anaplasma phagocytophilum</i> and <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato in questing Ixodes ricinus ticks in Norway	Parasites & Vectors
Nordstoga, A. B., Krogenaes, A., Nodtve: 2013	2013	The relationship between post-thaw sperm DNA integrity and non-return rate among Norwegian cross-bred rams	Reprod Domest Anim
Nuruddin, S., Bruchhage, M., Ropstad, 2013	2013	Effects of peripubertal gonadotropin-releasing hormone agonist on brain development in sheep—a magnetic resonance imaging study	Psychoneuroendocrinology
Nyquist, N. F., Krogdahl, Å., Penn, M., 2013	2013	Growth and gut health in chickens on diets varying in fatty acid composition and selenium content	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science
Pirisinu, L., Nonno, R., Esposito, E., Bei: 2013	2013	Small Ruminant Nor98 Prions Share Biochemical Features with Human Gerstmann-Straussler-Scheinker Disease and Variably Protease-Sensitive Prionopathy	PLoS ONE
Præsteng, K. E., Pope, P. B., Cann, I. K. 2013	2013	Probiotic dosing of <i>Ruminococcus flavefaciens</i> affects rumen microbiome structure and function in reindeer	Microbial Ecology in Health and Disease
Præsteng, K. E., Pope, P. B., Cann, I. K. 2013	2013	Probiotic Dosing of <i>Ruminococcus flavefaciens</i> Affects Rumen Microbiome Structure and Function in Reindeer	Microbial Ecology in Health and Disease
Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad, W. and: 2013	2013	Postpartum deaths: piglet, placental, and umbilical characteristics	Journal of Animal Science
Skånsgen, B., Svihus, B., Rudi, K., Tross: 2013	2013	Effect of Different Feed Structures and Bedding on the Horizontal Spread of <i>Campylobacter jejuni</i> within Broiler Flocks	Agriculture
Smits, S. L., Schapendonk, C. M., van L: 2013	2013	Identification and characterization of two novel viruses in ocular infections in reindeer	PLoS One
Stuen, S. 2013	2013	Tick-borne infections in small ruminants in northern Europe	Small Ruminant Research
Stuen, S., Granquist, E. G. and Silaghi, 2013	2013	<i>Anaplasma phagocytophilum</i> —a widespread multi-host pathogen with highly adaptive strategies	Front Cell Infect Microbiol
Stuen, S., Pettersen, K. S., Granquist, E: 2013	2013	<i>Anaplasma phagocytophilum</i> variants in sympatric red deer (<i>Cervus elaphus</i>) and sheep in southern Norway	Ticks Tick Borne Dis
Sveberg, G., Refsdal, A. O., Erhard, H. and: 2013	2013	Sexually active groups in cattle—a novel estrus sign	Journal of Dairy Science
Thingnes, S. L., Gaustad, A. H., Kjos, N. 2013	2013	Pea starch meal as a substitute for cereal grain in diets for lactating sows: The effect on sow and litter performance	Livestock Science
Tveraa, T., Stien, A., Bårdsen, B.-J., Fau: 2013	2013	Population densities, vegetation green-up, and plant productivity: impacts on reproductive success and juvenile body mass in reindeer	PLoS One
Tønnessen, R., Kristoffersen, A. B., Jon: 2013	2013	Molecular and epidemiological characterization of avian influenza viruses from gulls and dabbling ducks in Norway	Virology Journal
Våge, D. I., Husdal, M., Kent, M. P., Kle: 2013	2013	A missense mutation in growth differentiation factor 9 (GDF9) is strongly associated with litter size in sheep	BMC Genet
Waage, S. and Wangenstein, G. 2013	2013	Short-term and long-term outcomes of ewes and their offspring after elective cesarean section	Theriogenology
Yan, X., Porter, C., Hardy, S. P., Steer, I: 2013	2013	Structural and Functional Analysis of the Pore-Forming Toxin NetB from <i>Clostridium perfringens</i>	mBio
Ødegård, C., Svendsen, M. and Hering: 2013	2013	Genetic analyses of claw health in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Aamot, H. G. 2014	2014	Klinisk praksis i reindrifta	Norsk Veterinærtidsskrift
Aasmundstad, T., Gjerlaug-Enger, E., G: 2014	2014	Genetic trends of conformation traits and genetic correlations to osteochondrosis in boars	Animal
Aasmundstad, T., Olsen, D., Sehested, 2014	2014	The genetic relationships between conformation assessment of gilts and sow production and longevity	Livestock Science
Agdestein, A., Olsen, I., Jørgensen, A., 2014	2014	Novel insights into transmission routes of <i>Mycobacterium avium</i> in pigs and possible implications for human health	Veterinary research (Print)
Biffa, D., Johansen, T. K. B., Godfroid, J: 2014	2014	Multi-locus variable-number tandem repeat analysis (MLVA) reveals heterogeneity of <i>Mycobacterium bovis</i> strains and multiple genotype infections of cattle in Ethiopia	Infection, Genetics and Evolution
Body, G., Weladji, R. B., Holand, Ø. and: 2014	2014	Fission-fusion group dynamics in reindeer reveal an increase of cohesiveness at the beginning of the peak rut	acta ethologica
Body, G., Weladji, R. B., Holand, Ø. and: 2014	2014	Highly Competitive Reindeer Males Control Female Behavior during the Rut	PLoS One
Bossé, J. T., Li, Y., Angen, Ø., Weinert, 2014	2014	Multiplex PCR assay for unequivocal differentiation of <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> serovars 1 to 3, 5 to 8, 10, and 12	Journal of Clinical Microbiology
Brandt-Kjelsen, A., Govasmark, E., Hau: 2014	2014	Turnover of Se in adequately fed chickens using Se-75 as a tracer	J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)
Dadousis, C., Veerkamp, R. F., Herings: 2014	2014	A comparison of principal component regression and genomic REML for genomic prediction across populations	Genet Sel Evol
Egger-Danner, C., Cole, J. B., Pryce, J. E: 2014	2014	Invited review: Overview of new traits and phenotyping strategies in dairy cattle with a focus on functional traits	Animal
Engelhardt, S. C., Weladji, R. B., Holand: 2014	2014	Allosuckling in reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>): Milk-theft, mismothering or kin selection?	Behav Processes
Er, C., Lium, B., Tavornpanich, S., Hofm: 2014	2014	Adverse effects of Influenza A(H1N1)pdm09 virus infection on growth performance of Norwegian pigs - a longitudinal study at a boar testing station	BMC Veterinary Research
Fjelddas, T., Knappe-Poindecker, M., B: 2014	2014	Water footbath, automatic flushing, and disinfection to improve the health of bovine feet	Journal of Dairy Science
Gilhuus, M., Kvitle, B., L'Abée-Lund, T. 2014	2014	A recently introduced <i>Dichelobacter nodosus</i> strain caused an outbreak of footrot in Norway	Acta Veterinaria Scandinavica
Glad, T., Barboza, P., Mackie, R. I., Wri: 2014	2014	Dietary supplementation of usnic acid, an antimicrobial compound in lichens, does not affect rumen bacterial diversity or density in reindeer	Current Microbiology
Godfroid, J., Nymo, I. H., Larsen A. K., i: 2014	2014	Meldepiktige sykdommer hos rein	Norsk Veterinærtidsskrift
Granquist, E. G., Kristiansson, M., Lind: 2014	2014	Evaluation of microbial communities and symbionts in Ixodes ricinus and ungulate hosts (<i>Cervus elaphus</i> and <i>Ovis aries</i>) from shared habitats on the west coast of Norway	Ticks Tick Borne Dis
Grøneng, G., Green, L. E., Kaler, J., Vat: 2014	2014	A longitudinal study of the risks for introduction of severe footrot into sheep flocks in the south west of Norway	Preventive Veterinary Medicine
Holand, Ø. 2014	2014	Reinens reproduksjonsstrategi	Norsk Veterinærtidsskrift
Holmoy, I. H., Waage, S. and Grohn, Y. 2014	2014	Ewe characteristics associated with neonatal loss in Norwegian sheep	Preventive Veterinary Medicine
Hvidsten, D., Stuen, S., Jenkins, A., Die: 2014	2014	Ixodes ricinus and Borrelia prevalence at the Arctic Circle in Norway	Ticks Tick Borne Dis
Johansen, T., Agdestein, A., Lium, B., J: 2014	2014	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>hominissuis</i> infection in swine associated with peat used for bedding	BioMed Research International
Jore, S., Vanwambeke, S. O., Viljugrein: 2014	2014	Climate and environmental change drives Ixodes ricinus geographical expansion at the northern range margin	Parasites & Vectors

Josefsen, T. D., Handeland, K.	2014	Reinens hjernemark (Elaphostrongylus rangiferi) – livssyklus og veterinærmedisinske aspekter	Norsk Veterinærtidsskrift
Josefsen, T. D., Mørk, T., Sørensen, K. I.	2014	Funn ved obduksjon og undersøkelse av organer fra rein 1998-2011	Norsk Veterinærtidsskrift
Josefsen, T. D., Oksanen, A., Gjerde, B.	2014	Parasittbehandling av rein	Norsk Veterinærtidsskrift
Josefsen, T. D., Oksanen, A., Gjerde, B.	2014	Parasitter hos rein i Fennoskandia	Norsk Veterinærtidsskrift
Josefsen, T. D., Sundset, M. A.	2014	Føring og føringbetingede sjukdommer hos rein	Norsk Veterinærtidsskrift
Kennan, R. M., Gilhuus, M., Frosth, S.,	2014	Genomic evidence for a Globally distributed, Bimodal population in the Ovine footrot pathogen dichelobacter nodosus	mBio
Kintisch, E.	2014	What's killing the reindeer?	Science
Kipanyula, M. J., Chuma, I. S., Brundtla	2014	Prion protein (PrP) gene polymorphisms in Small East African and Norwegian white goats	Small Ruminant Research
Klem, T. B., Rimstad, E. and Stokstad, I	2014	Occurrence and phylogenetic analysis of bovine respiratory syncytial virus in outbreaks of respiratory disease in Norway	BMC Veterinary Research
Klem, T., Tollersrud, T., Østerås, O. and	2014	Association between the level of antibodies in bulk tank milk and bovine respiratory syncytial virus exposure in the herd	The Veterinary Record
Knappe-Poindecker, M., Gilhuus, M., J	2014	Cross-infection of virulent Dichelobacter nodosus between sheep and co-grazing cattle	Veterinary Microbiology
Knappe-Poindecker, M., Jorgensen, H.	2014	Experimental infection of sheep with ovine and bovine Dichelobacter nodosus isolates	Small Ruminant Research
Lundgren, H., Fikse, W. F., Grandinson	2014	Genetic parameters for feed intake, litter weight, body condition and rebreeding success in primiparous Norwegian Landrace sows	Animal
Malama, S., Johansen, T. K. B., Muma,	2014	Characterization of Mycobacterium bovis from Humans and Cattle in Namwala District, Zambia	Veterinary medicine international
Malama, S., Muma, J. B., Munyeme, N	2014	Isolation and molecular characterization of mycobacterium tuberculosis from humans and cattle in Namwala District, Zambia	EcoHealth
Muuttoranta, K., Holand, Ø., Røed, K. I	2014	Genetic variation in meat production related traits in reindeer (Rangifer t. tarandus)	Rangifer
Muwonge, A., Oloya, J., Kankya, C., Nil	2014	Molecular characterization of Mycobacterium avium subspecies hominissuis isolated from humans, cattle and pigs in the Uganda cattle corridor using VNTR analysis	Infection, Genetics and Evolution
Nagel-Alne, G. E., Asheim, L. J., Hardak	2014	The Norwegian Healthier Goats programme—a financial cost-benefit analysis	Preventive Veterinary Medicine
Nagel-Alne, G. E., Krontveit, R., Bohlin,	2014	The Norwegian Healthier Goats program—modeling lactation curves using a multilevel cubic spline regression model	Journal of Dairy Science
Norström, M., Jonsson, M. E., Åkersten	2014	Estimation of the probability of freedom from Bovine virus diarrhoea virus in Norway using scenario tree modelling	Preventive Veterinary Medicine
Román-Ponce, S.-I., Samore, A. B., Dol	2014	Estimates of missing heritability for complex traits in Brown Swiss cattle	Genet Sel Evol
Samdal, I. A., Ballot, A., Løvberg, K. E. i	2014	Multihapten approach leading to a sensitive ELISA with broad cross-reactivity to microcystins and nodularin	Environmental Science and Technology
Simensen, E., Kielland, C., Hardeng, F.	2014	Associations between housing and management factors and reproductive performance in 327 Norwegian sheep flocks	Acta Veterinaria Scandinavica
Sivertsen, T. and Løvberg, K. E.	2014	Seasonal and individual variation in hepatic copper concentrations in a flock of Norwegian Dala sheep	Small Ruminant Research
Sivertsen, T., Garmo, T. H., Lierhagen,	2014	Geographical and botanical variation in concentrations of copper, molybdenum, sulphur and iron in sheep pasture plants in Norway	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science
Tryland, M.	2014	«Reinpest» og andre epizootier hos rein i Fennoskandia – et historisk tilbakeblikk	Norsk Veterinærtidsskrift
Tryland, M., Das Neves, C. G., Klein J.	2014	Virusinfeksjoner hos reinsdyr	Norsk Veterinærtidsskrift
Våge, D. I., Nieminen, M., Andersson, I	2014	Two missense mutations in melanocortin 1 receptor (MC1R) are strongly associated with dark ventral coat color in reindeer (Rangifer tarandus)	Anim Genet
Whist, A. C., Liland, K. H., Jonsson, M.	2014	Designing a risk-based surveillance program for Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis in Norwegian dairy herds using multivariate statistical process control analysis	Journal of Dairy Science
Wisløff, H., Nordvik, B. S., Sviland, S. a	2014	First documented clinical case of Schmällenberg virus in Norway: fetal malformations in a calf	The Veterinary Record
Yazdankhah, S. P., Rudi, K. and Bernho	2014	Zinc and copper in animal feedDevelopment of resistance and co-resistance to antimicrobial agents in bacteria of animal origin	Microbial Ecology in Health and Disease
Zhou, L., Heringstad, B., Su, G., Guldbr	2014	Genomic predictions based on a joint reference population for the Nordic Red cattle breeds	Journal of Dairy Science
Ødegård, C., Svendsen, M. and Hering	2014	Genetic correlations between claw health and feet and leg conformation in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Åsbakk, K., Nilssen A. C.	2014	Reinens hudbrems og svelgbrems: biologi, betydning, og om bekjempestiltak	Norsk Veterinærtidsskrift
Aasmundstad, T., Andersen-Ranberg, I	2015	The effect of including genomic relationships in the estimation of genetic parameters of functional traits in pigs	J Anim Breed Genet
Ademi, A., Govasmark, E., Bernhoft, A.	2015	Status of selenium in sheep and dairy cow blood in Western Balkan countries	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science
Alberdi, P., Ayllon, N., Cabezas-Cruz, A	2015	Infection of Ixodes spp. tick cells with different Anaplasma phagocytophilum isolates induces the inhibition of apoptotic cell death	Ticks Tick Borne Dis
Baranowska, M. N., Hauge, A. G., Hooi	2015	Targeting of nucleoprotein to chemokine receptors by DNA vaccination results in increased CD8(+)–mediated cross protection against influenza	Vaccine
Biron, D. G., Bonhomme, L., Coulon, N	2015	Microbiomes, plausible players or not in alteration of host behavior	Front Microbiol
Comoy, E. E., Mikol, J., Lucantoni-Frei	2015	Transmission of scrapie prions to primate after an extended silent incubation period	Scientific Reports
Djakovic, N., Holand, Ø., Hovland, A. L	2015	Effects of males' presence on female behaviour during the rut	Ethology Ecology & Evolution
Dønne, I., Randby, Å. T., Hektoen, L.	2015	Effect of vitamin E supplementation to ewes in late pregnancy on the rate of stillborn lambs	Small Ruminant Research
Engelhardt, S. C., Weladji, R. B., Holan	2015	Evidence of Reciprocal Allonursing in Reindeer, Rangifer tarandus	Ethology
Ersdal, C., Jørgensen, H. J. and Lie, K.-I	2015	Acute and Chronic Erysipelothrix rhusiopathiae Infection in Lambs	Veterinary pathology
Godber OF, Phythian CJ, Bosco A, Iann	2015	A comparison of the FECPAK and Mini-FLOTAC faecal egg counting techniques	Veterinary Parasitology
Grøneng, G., Vatn, S., Kristoffersen, A.	2015	The potential spread of severe footrot in Norway if no elimination programme had been initiated: A simulation model	Veterinary research
Hauggaard, K. and B. Heringstad.	2015	Short communication: Genetic parameters for fertility related disorders in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Hauggaard, K., Svendsen, M. and Hering	2015	Information from later lactations improves accuracy of genomic predictions of fertility-related disorders in Norwegian Red	Journal of Dairy Science
Henningsson, A. J., Hvidsten, D., Kristi	2015	Detection of Anaplasma phagocytophilum in Ixodes ricinus ticks from Norway using a realtime PCR assay targeting the Anaplasma citrate synthase gene gltA	BMC Microbiol
Holmoy, I. H. and Waage, S.	2015	Time trends and epidemiological patterns of perinatal lamb mortality in Norway	Acta Veterinaria Scandinavica
Hvidsten, D., Stordal, F., Lager, M., Roj	2015	Borrelia burgdorferi sensu lato-infected Ixodes ricinus collected from vegetation near the Arctic Circle	Ticks Tick Borne Dis
Kidane, A., Nesheim, I. L., Larsen, H. J.,	2015	Effects of supplementing mid-lactation dairy cows with seaweed and vitamin E on plasma and milk α-tocopherol and antibody response to immunization	The Journal of Agricultural Science
Kielland, C., Rootwelt, V., Reksen, O. a	2015	The association between immunoglobulin G in sow colostrum and piglet plasma	Journal of Animal Science
Knappe-Poindecker, M., Jorgensen, H.	2015	Experimental infection of cattle with ovine Dichelobacter nodosus isolates	Acta Veterinaria Scandinavica
Lervik, S., Kristoffersen, A. B., Conley, I	2015	Gene expression during testis development in Duroc boars	Animal
Liu, H., Meuwissen, T., Sørensen, A. C.	2015	Upweighting rare favourable alleles increases long-term genetic gain in genomic selection programs	Genet Sel Evol
Martin, A. D., Afseth, N. K., Kohler, A.,	2015	The relationship between fatty acid profiles in milk identified by Fourier transform infrared spectroscopy and onset of luteal activity in Norwegian dairy cattle	Journal of Dairy Science
Martin, A. D., Kielland, C., Nelson, S. T	2015	The effects of building design on hazard of first service in Norwegian dairy cows	Journal of Dairy Science
Nagel-Alne, G. E., Valle, P. S., Krontvei	2015	Caprine arthritis encephalitis and caseous lymphadenitis in goats: use of bulk tank milk ELISAs for herd-level surveillance	Vet Rec
Oropeza-Moe, M., Wisløff, H. and Beri	2015	Selenium deficiency associated porcine and human cardiomyopathies	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology
Ozkan, S., Ahmadi, B. V., Bonesmo, H.	2015	Impact of animal health on greenhouse gas emissions	Advances in Animal Biosciences
Petersen, H. H., Jianmin, W., Katakam,	2015	Cryptosporidium and Giardia in Danish organic pig farms: Seasonal and age-related variation in prevalence, infection intensity and species/genotypes	Veterinary parasitology
Pintus, E., Uccheddu, S., Røed, K., Gon	2015	Flexible mating tactics and associated reproductive effort during the rutting season in male reindeer (Rangifer tarandus, L. 1758)	Current Zoology
Standerholen, F. B., Waterhouse, K. E.	2015	Use of immobilized cryopreserved bovine semen in a blind artificial insemination trial	Theriogenology
Stuen S.	2015	Small ruminants and zoonotic infections: Live or dead – direct or indirect. In: Sing A (ed). Zoonoses-infections affecting humans and animals. Focus on public health aspects	Springer
Sveberg, G., Rogers, G. W., Cooper, J.,	2015	Comparison of Holstein-Friesian and Norwegian Red dairy cattle for estrus length and estrous signs	Journal of Dairy Science
Thingnes, S. L., Hallenstvedt, E., Sandb	2015	The effect of different dietary energy levels during rearing and mid-gestation on gilt performance and culling rate	Livestock Science

Uccheddu, S., Body, G., Weladji, R. B.,	2015	Foraging competition in larger groups overrides harassment avoidance benefits in female reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>)	Oecologia
Ødegård, C., Svendsen, M. and Hering	2015	Foot and leg conformation traits have a small effect on genomic predictions of claw disorders in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Bagnicka, E., Lukaszewicz, M. and Ądn Borck Høg, B., Sommer, H. M., Larsen, Boss, R., Cosandey, A., Luini, M., Artur Classen, H. L., Apajalahti, J. H. A., Svihi Cosandey, A., Boss, R., Luini, M., Artur Desrues, O., Fryganas, C., Ropiak, H. M	2016	Genetic parameters of somatic cell score and lactose content in goat s milk	Journal of Animal and Feed Sciences
	2016	Farm specific risk factors for <i>Campylobacter</i> colonisation in Danish and Norwegian broilers	Preventive Veterinary Medicine
	2016	Bovine <i>Staphylococcus aureus</i> : Subtyping, evolution, and zoonotic transfer	Journal of Dairy Science
	2016	The role of the crop in poultry production	Worlds Poultry Science Journal
	2016	<i>Staphylococcus aureus</i> genotype B and other genotypes isolated from cow milk in European countries	Journal of Dairy Science
	2016	Impact of chemical structure of flavanol monomers and condensed tannins on in vitro anthelmintic activity against bovine nematodes	Parasitology
Desrues, O., Pena-Espinoza, M., Hanse	2016	Anti-parasitic activity of pelleted sainfoin (<i>Onobrychis viciifolia</i>) against <i>Ostertagia ostertagi</i> and <i>Cooperia oncophora</i> in calves	Parasites & Vectors
Drag, M., Höglund, J., Nejsun, P., Thar Engelhardt, S. C., Weladji, R. B., Holan Engelhardt, S. C., Weladji, R. B., Holan Er, C., Skjerve, E., Brun, E., Framstad, T	2016	The level of embryonation influences detection of <i>Ostertagia ostertagi</i> eggs by semi-quantitative PCR	Parasites & Vectors
	2016	Allousucking in reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>): A test of the improved nutrition and compensation hypotheses	Mammalian Biology
	2016	Allonursing in reindeer, <i>Rangifer tarandus</i> : a test of the kin-selection hypothesis	Journal of Mammalogy
	2016	Occurrence and spread of influenza A(H1N1)pdm09 virus infection in Norwegian pig herds based on active serosurveillance from 2010 to 2014	Epidemiol Infect
Er, C., Skjerve, E., Brun, E., Hofmo, P. C Goodarzi Boroojeni, F., Svihus, B., Grai	2016	Production impact of influenza A(HN1N1)pdm09 virus infection on fattening pigs in Norway	Journal of Animal Science
	2016	The effects of hydrothermal processing on feed hygiene, nutrient availability, intestinal microbiota and morphology in poultry—A review	Animal Feed Science and Technology
Hov Martinsen, K., Ødegård, J., Aasmu	2016	Genetic relationships between boar feed efficiency and sow piglet production, body condition score, and stayability in Norwegian Landrace pigs	Journal of Animal Science
Iheshiulor, O., Woolliams, J. A., Yu, X.,	2016	Within- and across-breed genomic prediction using whole-genome sequence and single nucleotide polymorphism panels	Genet Sel Evol
Jalland, C. M. O., Scheffler, K., Benesta Jørgensen, H. J., Nordstoga, A. B., Svihi Kaldhusdal, M., Benestad, S. L. and Lø	2016	Nel3 induced neurogenesis protects against prion disease during the clinical phase	Scientific Reports
	2016	<i>Streptococcus agalactiae</i> in the environment of bovine dairy herds – rewriting the textbooks?	Veterinary Microbiology
	2016	Epidemiologic aspects of necrotic enteritis in broiler chickens – disease occurrence and production performance	Avian Pathology
Klem, T. B., Kjaestad, H. P., Kummen, E	2016	Bovine respiratory syncytial virus outbreak reduced bulls' weight gain and feed conversion for eight months in a Norwegian beef herd	Acta Veterinaria Scandinavica
Lillehammer M1, Sonesson AK1, Meuv Ludvigsen, J., Svihus, B. and Rudi, K.	2016	Use of field data in pig genomic selection schemes: A simulation study	Animal
	2016	Rearing room affects the non-dominant chicken cecum microbiota, while diet affects the dominant microbiota	Front Vet Sci
Mair, K. H., Stadler, M., Talker, S. C., Fr	2016	Porcine CD3+ <i>NKp46</i> + Lymphocytes Have NK-Cell Characteristics and Are Present in Increased Frequencies in the Lungs of Influenza-Infected Animals	Frontiers in Immunology
Mo, S. S., Kristoffersen, A. B., Sunde, H Moen, B., Berget, I., Rudi, I., Hole, A. S. Nelson, S. T., Martin, A. D., Holmoy, I. Olsen, H. G., Knutsen, T., Lewandowski	2016	Risk factors for occurrence of cephalosporin-resistant <i>Escherichia coli</i> in Norwegian broiler flocks	Preventive Veterinary Medicine
	2016	Extrusion of barley and oat influence the fecal microbiota and SCFA profile of growing pigs	Food Funct
	2016	A cross-sectional study of factors associated with birth weights of Norwegian beef calves	Preventive Veterinary Medicine
	2016	Fine mapping of a QTL on bovine chromosome 6 using imputed full sequence data suggests a key role for the group-specific component (GC) gene in clinical mastitis and milk production	Genet Sel Evol
Oma, V. S., Traven, M., Alenius, S., My	2016	Bovine coronavirus in naturally and experimentally exposed calves; viral shedding and the potential for transmission	Virology Journal
Pena-Espinoza, M., Thamsborg, S. M.,	2016	Anthelmintic effects of forage chicory (<i>Cichorium intybus</i>) against gastrointestinal nematode parasites in experimentally infected cattle	Parasitology
Phythian, C. J., Cripps, P. J., Grove-Wh Pryce, J. E., Parker-Gaddis, K. L., Koecck Salgado-Flores, A., Hagen, L. H., Ishaq,	2016	Inter-observer agreement for clinical examinations of foot lesions of sheep	Vet J
	2016	Invited review: Opportunities for genetic improvement of metabolic diseases	Journal of Dairy Science
	2016	Rumen and Cecum Microbiomes in Reindeer (<i>Rangifer tarandus tarandus</i>) Are Changed in Response to a Lichen Diet and May Affect Enteric Methane Emissions	PLoS One
Salvesen, O., Reiten, M. R., Heegaard, Solhaug, A., Karlsøen, L. M., Holme, J. Stuen S.	2016	Activation of innate immune genes in caprine blood leukocytes after systemic endotoxin challenge	BMC Veterinary Research
	2016	Immunomodulatory effects of individual and combined mycotoxins in the THP-1 cell line	Toxicology in Vitro
	2016	Tick-borne fever (<i>Anaplasma phagocytophilum</i> infection) in sheep – a review	Journal of veterinary Research
	2016	Haemoparasites in small ruminants in European countries: Challenges and clinical relevance	Small Ruminant Research
Thingnes, S. L., Gaustad, A. H., Kjos, N.	2016	The effect of different dietary energy levels during rearing and mid-gestation on sow lifetime performance and longevity	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science
Toftaker, I., Sanchez, J., Stokstad, M. a	2016	Bovine respiratory syncytial virus and bovine coronavirus antibodies in bulk tank milk - risk factors and spatial analysis	Preventive Veterinary Medicine
Tryland, M., Stubsoen, S. M., Agren, E	2016	Herding conditions related to infectious keratoconjunctivitis in semi-domesticated reindeer: a questionnaire-based survey among reindeer herders	Acta Veterinaria Scandinavica
Tyler, N. J. C., Gregorini, P., Forchham	2016	Behavioral timing without clockwork: photoperiod-dependent trade-off between predation hazard and energy balance in an arctic ungulate	Journal of Biological Rhythms
Alm-Kristiansen, A. H., Dalen, G., Klink	2017	Reproductive performance of immobilized cryopreserved bovine semen used for timed artificial insemination	Reprod Domest Anim
Asheim, L. J., Hopp, P., Grøneng, G. M. Belay, T. K., Dagnachew, B. S., Kowalski	2017	A financial cost-benefit analysis of eradicating virulent footrot	Preventive Veterinary Medicine
	2017	An attempt at predicting blood beta-hydroxybutyrate from Fourier-transform mid-infrared spectra of milk using multivariate mixed models in Polish dairy cattle	Journal of Dairy Science
Belay, T. K., Svendsen, M., Kowalski, Z.	2017	Genetic parameters of blood β -hydroxybutyrate predicted from milk infrared spectra and clinical ketosis, and their associations with milk production traits in Norwegian Red cows	Journal of Dairy Science
Desrues, O., Mueller-Harvey, I., Pellika	2017	Condensed Tannins in the Gastrointestinal Tract of Cattle after Sainfoin (<i>Onobrychis viciifolia</i>) Intake and Their Possible Relationship with Anthelmintic Effects	Journal of Agricultural and Food Chemistry
Holmoy, I. H., Nelson, S. T., Martin, A. Holmoy, I. H., Waage, S., Granquist, E. Keerqin, C., Morgan, N., Wu, S., Svihus	2017	Factors associated with the number of calves born to Norwegian beef suckler cows	Preventive Veterinary Medicine
	2017	Early neonatal lamb mortality: postmortem findings	Animal
	2017	Reintroduction of microflora from necrotic enteritis-resistant chickens reduces gross lesions and improves performance of necrotic enteritis-challenged broilers	Journal of Applied Poultry Research
Laaksonen, S., Oksanen, A.M Julmi, J.,	2017	Presence of foodborne pathogens, extended-spectrum β -lactamase -producing <i>Enterobacteriaceae</i> , and methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> in slaughtered reindeer in northern Finland and Norway	Acta Veterinaria Scandinavica
Malachin, G., Reiten, M. R., Salvesen, I Meuwissen, T., Indahl, U. G. and Ødeg	2017	Loss of prion protein induces a primed state of type I interferon-responsive genes	PLoS One
	2017	Variable selection models for genomic selection using whole-genome sequence data and singular value decomposition	Genet Sel Evol
Morrell, J. M. and Mayer, I.	2017	Reproduction biotechnologies in germplasm banking of livestock species: a review	Zygote
Myrnel, M., Oma, V., Khatri, M., Hans	2017	Single primer isothermal amplification (SPIA) combined with next generation sequencing provides complete bovine coronavirus genome coverage and higher sequence depth compared to sequence-independent single primer amplification (SISPA)	PLoS One
Nelson, S. T., Haadem, C. S., Nodtvedt,	2017	Automated activity monitoring and visual observation of estrus in a herd of loose housed Hereford cattle: Diagnostic accuracy and time to ovulation	Theriogenology
Odden, A., Enemark, H. L., Robertson,	2017	Treatment against coccidiosis in Norwegian lambs and potential risk factors for development of anticoccidial resistance-a questionnaire-based study	Parasitology Research
Oropeza-Moe, M., Grøntvedt, C. A., Pi	2017	Zinc oxide enriched peat influence <i>Escherichia coli</i> infection related diarrhea, growth rates, serum and tissue zinc levels in Norwegian piglets around weaning: five case herd trials	Porcine Health Management
Oropeza-Moe, M., Oropeza Delgado, J	2017	Porcine circovirus type 2 associated reproductive failure in a specific pathogen free (SPF) piglet producing herd in Norway: a case report	Porcine Health Management
Ricci, A., Allende, A., Bolton, D., Chem-Ronco, T., Stegger, M., Olsen, R. H., Se Rosvold, E. M., Kielland, C., Očepek, M Salvesen, O., Reiten, M. R., Espenes, A	2017	Scientific opinion on chronic wasting disease (CWD) in cervids	EFSA Panel on Biological Hazards
	2017	Spread of avian pathogenic <i>Escherichia coli</i> ST117 O78: H4 in Nordic broiler production	BMC Genomics
	2017	Management routines influencing piglet survival in loose-housed sow herds	Livestock Science
	2017	LPS-induced systemic inflammation reveals an immunomodulatory role for the prion protein at the blood-brain interface	J Neuroinflammation

Salvesen, O., Reiten, M. R., Kamstra, J.	2017	Goats without Prion Protein Display Enhanced Proinflammatory Pulmonary Signaling and Extracellular Matrix Remodeling upon Systemic Lipopolysaccharide Challenge	Front Immunol
Sjurseth, S. K., Gjerset, B., Bragstad, K. Storli, K. S., Klemetsdal, G., Volden, H.	2017	Human to animal transmission of influenza A(H1N1)pdm09 in a turkey breeder flock in Norway	Infection Ecology & Epidemiology
	2017	The relationship between Norwegian Red heifer growth and their first-lactation test-day milk yield: A field study	Journal of Dairy Science
Strong, J. S., Weladji, R. B., Holand, Ø.,	2017	Personality and fitness consequences of flight initiation distance and mating behavior in subordinate male reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>)	Ethology
Takeuchi-Storm, N., Denwood, M., Hai	2017	Farm-level risk factors for <i>Fasciola hepatica</i> infection in Danish Dairy cattle as evaluated by two diagnostic methods	Parasites & Vectors
Toftaker, I., Holmoy, I., Nordvedt, A., C Tryland, M., Romano, J. S., Marcin, N.,	2017	A cohort study of the effect of winter dysentery on herd-level milk production	Journal of Dairy Science
	2017	Cervid herpesvirus 2 and not <i>Moraxella bovoculi</i> caused keratoconjunctivitis in experimentally inoculated semi-domesticated Eurasian tundra reindeer	Acta Veterinaria Scandinavica
van Son, M., Tremoen, N. H., Gaustad,	2017	RNA sequencing reveals candidate genes and polymorphisms related to sperm DNA integrity in testis tissue from boars	BMC Veterinary Research
Veiberg, V., Loe, L. E., Albon, S. D., Irvi	2017	Maternal winter body mass and not spring phenology determine annual calf production in an Arctic herbivore	Oikos
Weladji, R. B., Body, G., Holand, Ø., M Berg, H. F., Kommisrud, E., Bai, G., Ga	2017	Temporal variation in the operational sex ratio and male mating behaviours in reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>)	Behav Processes
	2018	Comparison of sperm adenosine triphosphate content, motility and fertility of immobilized and conventionally cryopreserved Norwegian Red bull semen	Theriogenology
Bhattarai, S., Framstad, T. and Nielsen	2018	Stillbirths in relation to sow hematological parameters at farrowing: A cohort study	Journal of Swine Health and Production
Bruheim, J., Sleveland, H. M. N., Dalen Chen, C., Perez de Nanclores, M., Kurt	2018	Rapportering av utvalgte intramammære til Veterinært legemiddelregister. Validering mot salgshall	Norsk Veterinærtidsskrift
	2018	Identification of redox imbalance as a prominent metabolic response elicited by rapeseed feeding in swine metabolome	Journal of Animal Science
Falk, M., Bernhoft, A., Framstad, T., Sa	2018	Effects of dietary sodium selenite and organic selenium sources on immune and inflammatory responses and selenium deposition in growing pigs	Journal of Trace Elements in Medicine and Biology
Grindflek, E., Hansen, M. H. S., Lien, S.	2018	Genome-wide association study reveals a QTL and strong candidate genes for umbilical hernia in pigs on SSC14	BMC Genomics
Hansen, K. K., Sundset, M. A., Folkow, Heringstad, B., Egger-Danner, C., Char Holmøy, I. H., Toft, N., Jørgensen, H. J.	2018	Enteric methane emissions are lower from reindeer fed lichens compared to a concentrate feed	Polar Research
	2018	Invited review: Genetics and claw health: opportunities to enhance claw health by genetic selection	Journal of Dairy Science
	2018	Latent class analysis of real time qPCR and bacteriological culturing for the diagnosis of <i>Streptococcus agalactiae</i> in cow composite milk samples	Preventive Veterinary Medicine
Kjelland, C., Wisloff, H., Valheim, M., F Kischel, S. G., Dønnem, I. and Bøe, K. E	2018	Prewaning mortality in piglets in loose-housed herds: etiology and prevalence	Animal
	2018	Variation in free water intake in lactating ewes	Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science
Kjelland, V., Paulsen, K. M., Rollum, R.,	2018	Tick-borne encephalitis virus, <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato, <i>Borrelia miyamotoi</i> , <i>Anaplasma phagocytophilum</i> and <i>Candidatus Neorickettsia mikurensis</i> in Ixodes ricinus ticks collected from recreational islands in southern Norway	Ticks Tick Borne Dis
Levionnois, O. L., Fosse, T. K. and Ranf Lewandowska-Sabat, A., Hansen, S. C.	2018	PK/PD modeling of flunixin meglumine in a kaolin-induced inflammation model in piglets	J Vet Pharmacol Ther
	2018	MicroRNA expression profiles of bovine monocyte-derived macrophages infected in vitro with two strains of <i>Streptococcus agalactiae</i>	BMC Genomics
Meling, S., Skovgaard, K., Bardsen, K.,	2018	Expression of selected genes isolated from whole blood, liver and obex in lambs with experimental classical scrapie and healthy controls, showing a systemic innate immune response at the clinical end-stage	BMC Veterinary Research
Myrenås, M., Slettebø, J. S., Thorstø Mysterud A, Stigum VM, Seland IV, He	2018	Clonal spread of <i>Escherichia coli</i> resistant to cephalosporins and quinolones in the Nordic broiler production	Veterinary Microbiology
	2018	Tick abundance, pathogen prevalence, and disease incidence in two contrasting regions at the northern distribution range of Europe.	Parasites & Vectors
Norstebo, H., Rachah, A., Dalen, G., Rc	2018	Milk-flow data collected routinely in an automatic milking system: an alternative to milking-time testing in the management of test-end condition?	Acta Veterinaria Scandinavica
Odden, A., Denwood, M. J., Stuen, S., I	2018	Field evaluation of anticoccidial efficacy: A novel approach demonstrates reduced efficacy of toltrazuril against ovine <i>Eimeria</i> spp. in Norway	International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance
Odden, A., Enemark, H. L., Ruiz, A., Ro Odden, A., Ersdal, C. and Phythian, C. J	2018	Controlled efficacy trial confirming toltrazuril resistance in a field isolate of ovine <i>Eimeria</i> spp	Parasites & Vectors
	2018	Ivermectin-resistance in saue-besetting i Rogaland med påvist haemonchose	Norsk Veterinærtidsskrift
Odden, A., Vatn, S., Ruiz, A., Robertson Oma, V. S., Klem, T. B. B., Tråvén, M., J	2018	Excretion of <i>Eimeria</i> spp. Oocysts in young lambs following iron supplementation	Acta Veterinaria Scandinavica
	2018	Temporary carriage of bovine coronavirus and bovine respiratory syncytial virus by fomites and human nasal mucosa after exposure to infected calves	BMC Veterinary Research
Paoli, A., Weladji, R. B., Holand, Ø. and Paulsen, K. M., Stuen, S., Das Neves, C	2018	Winter and spring climatic conditions influence timing and synchrony of calving in reindeer	PLoS One
	2018	Tick-borne encephalitis virus in cows and unpasteurized cow milk from Norway	Zoonoses and Public Health
Pena-Espinoza, M., Valente, A. H., Tha	2018	Antiparasitic activity of chicory (<i>Cichorium intybus</i>) and its natural bioactive compounds in livestock: A review	Parasites & Vectors
Reiten, M. R., Malachin, G., Kommisru Ricci, A., Allende, A., Bolton, D., Chem Rinell, E. and Heringstad, B.	2018	Stress Resilience of Spermatozoa and Blood Mononuclear Cells without Prion Protein	Front Mol Biosci
	2018	Scientific opinion on chronic wasting disease (I).	EFSA Journal
	2018	The effects of crossbreeding with Norwegian Red dairy cattle on common postpartum diseases, fertility and body condition score	Animal
Rodrigues, I., Svihus, B., Bedford, M., C	2018	Intermittent lighting improves resilience of broilers during the peak phase of sub-clinical necrotic enteritis infection	Poult Sci
Salvesen, O., Tatzelt, J. and Tranulis, N Sánchez Romano, J., Mørk, T., Laakso	2018	The prion protein in neuroimmune crosstalk	Neurochem Int
	2018	Infectious keratoconjunctivitis in semi-domesticated Eurasian tundra reindeer (<i>Rangifer tarandus tarandus</i>): microbiological study of clinically affected and unaffected animals with special reference to cervid herpesvirus 2	BMC Veterinary Research
Sayyari, A., Uhlig, S., Fæste, C. K., Fran	2018	Transfer of deoxynivalenol (DON) through placenta, colostrum and milk from sows to their offspring during late gestation and lactation	Toxins
Stuen, S., Okstad, W. and Sagen, A. M.	2018	Intrauterine Transmission of <i>Anaplasma phagocytophilum</i> in Persistently Infected Lambs	Vet Sci
Toftaker, I., Agren, E., Stokstad, M., Nc	2018	Herd level estimation of probability of disease freedom applied on the Norwegian control program for bovine respiratory syncytial virus and bovine coronavirus	Preventive Veterinary Medicine
Toftaker, I., Toft, N., Stokstad, M., Solh	2018	Evaluation of a multiplex immunoassay for bovine respiratory syncytial virus and bovine coronavirus antibodies in bulk tank milk against two indirect ELISAs using latent class analysis	Preventive Veterinary Medicine
Tremoen, N. H., Gaustad, A. H., Ander	2018	Relationship between sperm motility characteristics and ATP concentrations, and association with fertility in two different pig breeds	Anim Reprod Sci
Umu, Ö. C. O., Fauske, A. K., Åkesson,	2018	Gut microbiota profiling in Norwegian weaner pigs reveals potentially beneficial effects of a high-fiber rapeseed diet	PLoS One
Wærp, H. K. L., Waters, S. M., McCabe Özkan-Gülzari, S., Vosough Ahmadi, B.	2018	RNA-seq analysis of bovine adipose tissue in heifers fed diets differing in energy and protein content	PLoS One
	2018	Impact of subclinical mastitis on greenhouse gas emissions intensity and profitability of dairy cows in Norway	Preventive Veterinary Medicine
Bohlin, J. and Pettersson, J. H.	2019	Evolution of Genomic Base Composition: From Single Cell Microbes to Multicellular Animals	Comput Struct Biotechnol J
Crilly JP, Phythian CJ	2019	Neonatal lamb anaesthesia and surgery	Livestock
Crilly, J. P. and Phythian, C.	2019	Anaesthesia and surgery in neonatal lambs	Livestock
Dalen, G., Rachah, A., Norstebo, H., Sc Eskeland S, Stuen S, Munderloh UG, I	2019	The detection of intramammary infections using online somatic cell counts	Journal of Dairy Science
	2019	Mutated <i>Anaplasma phagocytophilum</i> inoculated in sheep induced a different serological and cellular immune response after challenge with a Wt-isolate, compared with control sheep receiving Wt-isolate twice	Veterinary Immunology and Immunopathology
Eskeland S, Stuen S, Crosby FL, Lybeck	2019	Assessing the clinical and bacteriological outcomes of vaccination with recombinant Asp14 and OmpA against <i>A. phagocytophilum</i> in sheep.	Veterinary Immunology and Immunopathology
Falk, M., Lebed, P., Bernhoft, A., Fram	2019	Effects of sodium selenite and L-selenomethionine on feed intake, clinically relevant blood parameters and selenium species in plasma, colostrum and milk from high-yielding sows	J Trace Elem Med Biol
Hansen, H., Kapperud, G., Mysterud, A	2019	CWD in Norway – A State of Emergency for the Future of Cervids (Phase II)	European Journal of Nutrition & Food Safety

Holmoy, I. H., Toftaker, I., Kirkeby, C.,	2019	A cohort study of the effect of Streptococcus agalactiae on milk yield and somatic cell count in Norwegian dairy cows	Journal of Dairy Science
Infantes-Lorenzo JA, Moreno I, Roy A,	2019	Specificity of serological test for detection of tuberculosis in cattle, goats, sheep and pigs under different epidemiological situations.	BMC Veterinary Research
Iversen, M. W., Nordbø, Ø., Gjerlaug-E Johnsen, J. F., Viljugrein, H., Boe, K. E.,	2019	Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs A cross-sectional study of suckling calves' passive immunity and associations with management routines to ensure colostrum intake on organic dairy farms	Genet Sel Evol Acta Veterinaria Scandinavica
Kirsanova, E., Heringstad, B., Lewando Klem, T. B. B., Sjurseth, S. K., Sviland, S	2019	Alternative subclinical mastitis traits for genetic evaluation in dairy cattle	Journal of Dairy Science
Lewandowska-Sabat, A., Kirsanova, E.,	2019	Bovine respiratory syncytial virus in experimentally exposed and rechallenged calves; viral shedding related to clinical signs and the potential for transmission	BMC Veterinary Research
Loe, L. E., Pigeon, G., Albon, S. D., Gisk Nørstebø, H., Rachah, A., Dalen, G., Ø:	2019	Transcription Profiling of Monocyte-Derived Macrophages Infected in vitro with Two Strains of Streptococcus agalactiae Reveals Candidate Pathways Affecting Subclinical Mastitis in Cattle	Front Genet
Øden A., Ersdal C, Phythian CJ	2019	Antler growth as a cost of reproduction in female reindeer	Oecologia
Øden, A., Stuen, S., Enemark, H. L., R Olsen A, Berg R, Tagel M, Must K, Dek:	2019	Large-scale cross-sectional study of relationships between somatic cell count and milking-time test results in different milking systems	Preventive Veterinary Medicine
Phythian CJ, Glover MD, Cripps PJ, Rey	2019	Ivermectin-resistens i en sauebesetning i Rogaland med påvist haemonchosis. (Ivermectin resistance in a flock with clinical haemonchosis).	Norsk Veterinærtidsskrift
Phythian, C. J., Angell, J. W., Crilly, J. P	2019	Preliminary studies on in vitro methods for the evaluation of anticoccidial efficacy/resistance in ruminants	Exp Parasitol
Phythian, C. J., Angell, J. W., Crilly, J. P	2019	Seroprevalence of Toxoplasma gondii in domestic pigs, sheep, cattle, wild boars, and moose in the Nordic-Baltic region: A systematic review and meta-analysis.	Parasite Epidemiol Control
Shaopu Wang, Katrin Giller, Edna Hilln	2019	Field vaccination of pre- and post-weaned lambs with a multivalent Clostridia spp. and Pasteurella vaccine. .	Veterinary Evidence (In Press)
Tryland, M., Nymo, I. H., Sánchez Rom	2019	Effect of supplementation of pelleted hazel (Corylus avellana) leaves on blood antioxidant activity, cellular immune response, and heart beat parameters in sheep	Frontiers in Veterinary Science - Veterinary Infectious Diseases
Whittington R, Donat K, Weber MF, Kc	2019	Infectious disease outbreak associated with supplementary feeding of semi-domesticated reindeer	Frontiers in Veterinary Science - Veterinary Infectious Diseases
Ambaye, F. B., Ådnøy, T., Gjøen, H. M.	2012	Control of paratuberculosis: who, why and how. A review of 48 countries. Performance of 4-way cross-bred Ethiopian and exotic chicken breeds in two management systems in Southern Ethiopia	BMC Veterinary Research Animal Genetic Resources/Ressources génétiques animales/Recursos genéticos animales
Debela, E., Tolera, A., Eik, L. O. and Sal	2012	Condensed tannins from Sesbania sesban and Desmodium intortum as a means of Haemonchus contortus control in goats	Trop Anim Health Prod
Evans, A. L., das Neves, C. G., Finstad, i	2012	Evidence of alphaherpesvirus infections in Alaskan caribou and reindeer	BMC Veterinary Research
Goutard, F. L., Paul, M., Tavornpanich,	2012	Optimizing early detection of avian influenza H5N1 in backyard and free-range poultry production systems in Thailand	Preventive Veterinary Medicine
Safari, J., Kifaro, G. C., Mushi, D. E., Mt	2012	Influence of flushing and season of kidding on reproductive characteristics of Small East African goats (does) and growth performance of their kids in a semi arid area of Tanzania	African Journal of Agricultural Research
Selemani, I. S., Eik, L. O., Holand, Ø., Å	2012	The role of indigenous knowledge and perceptions of pastoral communities on traditional grazing management in north-western Tanzania	African Journal of Agricultural Research
Tavornpanich, S., Wells, S., Fossler, C.,	2012	Evaluation of an alternative method of herd classification for infection with paratuberculosis in cattle herds in the United States	American Journal of Veterinary Research
Zerabruk, M., Li, M., Kantanen, J., Olsa	2012	Genetic diversity and admixture of indigenous cattle from North Ethiopia: implications of historical introgressions in the gateway region to Africa	Anim Genet
Asfaw, M. T., Girma, A., Ådnøy, T., Dag	2013	New genetic polymorphism at the α s1-casein gene region in Ethiopian indigenous goat breeds	Small Ruminant Research
Asfaw, M. T., Girma, A., Ådnøy, T., Dev	2013	Newly identified mutations at the CSN1S1 gene in Ethiopian goats affect casein content and coagulation properties of their milk	Journal of Dairy Science
Selemani, I. S., Eik, L. O., Holand, Ø., Å	2013	The effects of a deferred grazing system on rangeland vegetation in a north-western, semi-arid region of Tanzania	African Journal of Range & Forage Science
Selemani, I. S., Eik, L. O., Holand, Ø., Å	2013	Variation in quantity and quality of native forages and grazing behavior of cattle and goats in Tanzania	Livestock Science
Asfaw, M. T., Girma, A., Ådnøy, T., Dev	2014	Effects of crossbreeding and mutations at the α s1-CN gene in Ethiopian and crossbred goats on casein content, and coagulation properties of their milks. A short review	Small Ruminant Research
Asfaw, M. T., Girma, A., Ådnøy, T., Dev	2014	New insights in goat breeds of Ethiopia: High content of α 1_{s1}-CN and its association with coagulation properties, whey syneresis and micelle size	Small Ruminant Research
Balehegn, M., Eik, L. O. and Tesfay, Y.	2014	Replacing commercial concentrate by Ficus thonningii improved productivity of goats in Ethiopia	Trop Anim Health Prod
Ripoll-Bosch, R., Joy, M. and Bernues,	2014	Role of self-sufficiency, productivity and diversification on the economic sustainability of farming systems with autochthonous sheep breeds in less favoured areas in Southern Europe	Animal
Schürch, A. C., Schipper, D., Bijl, M. A.,	2014	Metagenomic survey for viruses in Western Arctic Caribou, Alaska, through iterative assembly of taxonomic units	PLoS One
Åsbakk, K., Kumpula., Oksanen, A., Læz	2015	Infestation by Hypoderma tarandi in reindeer calves from northern Finland—Prevalence and risk factors	Veterinary Parasitology
Mtenga, C. M., Stokstad, M., Johansen	2015	First isolation, identification, phenotypic and genotypic characterization of Brucella abortus biovar 3 from dairy cattle in Tanzania	BMC Veterinary Research
Ozkan, S., Hill, J. and Cullen, B.	2015	Effect of climate variability on pasture-based dairy feeding systems in south-east Australia	Animal Production Science
Selemani, I. S., Eik, L. O., Yi, G., Haug, i	2015	The effects of concentrate supplementation on growth performance and behavioral activities of cattle grazed on natural pasture	Animal Production Science
van Pelt, M. L., Meuwissen, T., de Jong	2015	Genetic analysis of longevity in Dutch dairy cattle using random regression	Journal of Dairy Science
Enemark, H., Hansen, M. S., Jensen, T.	2016	An outbreak of bovine meningoencephalomyelitis with identification of Halicephalobus gingivalis	Veterinary parasitology
Erbez, M., Vazic, B., Bøe, K. E. and Ruu	2016	Indoor climatic status during winter conditions in dairy herds in Bosnia and Herzegovina	Acta agriculturae Slovenica
Nziku, Z. C., Asheim, L. J., Eik, L. O., Mv	2016	Climate change adaptation in vulnerable crop and livestock production systems in Mgeta, Tanzania	African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development
Howell, K. J., Weinert, L. A., Peters, S. i	2017	Pathotyping multiplex PCR assay for Haemophilus parasuis: A tool for prediction of virulence	Journal of Clinical Microbiology
Iliska, J. J., Meuwissen, T., Kranis, A. an	2017	Use and optimization of different sources of information for genomic prediction	Genet Sel Evol
Kautto, A., Vågsholm, I., Niskanen, R.	2017	Meat inspection of reindeer – a rich source of data for monitoring food safety and animal and environmental health in Sweden	Infection Ecology & Epidemiology
Nziku, Z. C., Kifaro, G. C., Eik, L. O., Ste	2017	Reasons for keeping dairy goats in Tanzania, and possible goals for a sustainable breeding program	Animal Production Science
Nziku, Z. C., Kifaro, G. C., Eik, L. O., Ste	2017	Use of simulation to examine a dairy goat breeding program in Tanzania	Livestock Research for Rural Development
Nziku, Z. C., Kifaro, G. C., Eik, L. O., Ste	2017	Situation analysis and prospects for establishing a dairy goat breeding program in Tanzania	Livestock Research for Rural Development
Pettersson, J. H., Shi, M., Bohlin, J., Elic	2017	Characterizing the virome of Ixodes ricinus ticks from northern Europe	Sci Rep
Chu, T. T., Alemu, S. W., Norberg, E., S	2018	Benefits of testing in both bio-secure and production environments in genomic selection breeding programs for commercial broiler chicken	Genet Sel Evol
Habitu, T., Areda, D. B., Muwonge, A.,	2018	Prevalence and risk factors analysis of bovine tuberculosis in cattle raised in mixed crop-livestock farming system in Tigray region, Ethiopia	Transboundary and Emerging Diseases
Takeuchi-Storm, N., Denwood, M., Pet	2018	Patterns of Fasciola hepatica infection in Danish Dairy cattle: implications for on-farm Control of the parasite based on different diagnostic methods	Parasites & Vectors
Tryland, M., Beckmen, K. B., Burek-Hu	2018	Orf virus infection in Alaskan mountain goats, Dall's sheep, muskoxen, caribou and Sitka black-tailed deer	Acta Veterinaria Scandinavica
Zetouni, L., Kargo, M., Norberg, E. and	2018	Genetic correlations between methane production and fertility, health, and body type traits in Danish Holstein cows	Journal of Dairy Science
Bhattarai, S., Framstad, T. and Nielsen	2019	Hematologic reference intervals of Danish sows at mid-gestation	Acta Veterinaria Scandinavica
Bondo, K. J., Macbeth, B., Schwantje, i	2019	Health survey of boreal caribou (Rangifer tarandus caribou) in Northeastern British Columbia, Canada.	Journal of Wildlife Diseases
Carlsson, A. M., Curry, P., Elkin, B., Rus	2019	Multi-pathogen serological survey of migratory caribou herds: a snapshot in time	PLoS One
Sánchez Romano, J., Leijon, M., Hagst	2019	Chlamydia pecorum Associated with an Outbreak of Infectious Keratoconjunctivitis in Semi-domesticated Reindeer in Sweden	Frontiers in Veterinary Science - Veterinary Infectious Diseases

Vedlegg C: Doktorgrader ved NMBU innen begrepet dyrehelse i perioden 2012 til 2019 (de som er markert grønt om tema utenfor Norge

Navn	år	Tittel
Præsteng, K. E.	2012	Genetic identification and ruminal dosing of cellulolytic bacteria to reindeer in search of a future probiotic
Daniel Muluwork, A.	2012	The economics of dairy production : effects of breeding and marketing quotas = Økonomien i melkeproduksjonen : effekter av avl og produksjonskvoter
Nordstoga, A. B.	2012	Field fertility after artificial insemination in sheep and goats in Norway : a study of the effects of deposition site, semen processing procedures, sperm DNA integrity and insemination dose on 25-day non-return rate
Domke, A. V. M.	2012	Gastrointestinal parasites and anthelmintic resistance in small ruminants in Norway
Haugaard, K.	2012	Genetic analysis of pathogen-specific mastitis = Genetisk analyse av patogenspesifikk mastitt
Lybeck, K. R.	2012	Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis infection in goats : immune responses and diagnosis with emphasis on interferon gamma production
Mørk, T.	2012	Molecular epidemiology of Staphylococcus aureus associated with intramammary infections in ruminants : "A piece of the puzzle"
Rootwelt, V.	2012	Piglet stillbirth and neonatal death
Åby, B. A.	2012	Breeding goals in beef cattle : use of bio-economic models for derivation of economic values and total merit indices for future production conditions
Hauge, S. J.	2012	The hygienic impact of measures related to unclean cattle and sheep at farm level and in the abattoir
Hassan, A. A.	2012	Nutrients and toxic elements in semidomesticated reindeer in Norway : nutritional and Food Safety Aspects
Nyquist, N. F. and U	2013	Fatty acid composition and selenium content in chicken feed : influences on chicken health and meat nutritional value
Espetvedt, M. K. N. :	2013	Quality of production-related disease data in four Nordic databases for dairy cows : the influence of the data transfer process and the decision thresholds of farmers and veterinary surgeons
Thingnes, S. L. and N	2013	The impact of diet and feeding strategies on gilt and sow performance
Jore, S., Norges, v. a	2013	The impact of climatic factors upon zoonotic diseases : an epidemiological investigation
Knappe-Poindecker,	2014	Bovine interdigital dermatitis and heel horn erosion and cross-infection of Dichelobacter nodosus between sheep and cattle in Norway
Storlien, T. M. and N	2014	Feeding strategies to reduce greenhouse gas emissions from dairy cows
Aasmundstad, T. an	2014	Optimal selection for stayability and functionality in pigs
Agdestein, A. and N	2014	Transmission and virulence of Mycobacterium avium, with emphasis on infection in pigs
Chojnacki, R. M. and	2014	Prenatal social environment in goats : effect of animal stocking densities
Holmøy, I. H. and N	2014	Perinatal lamb mortality in Norway with emphasis on neonatal mortality
Tveten, A.-K. and N	2014	Tick-borne pathogens : detection and characterization of Borrelia burgdorferi sensu stricto, Borrelia afzelii, Borrelia garinii and Borrelia valaisiana in Ixodes ricinus ticks
Nuruddin, S. M. and	2014	Effects of gonadotropin-releasing hormone agonist on brain development and aging : results from two animal models
Klem, T. B. and Univ	2014	Bovine respiratory syncytial virus infection in Norwegian cattle
Hillestad, B. and Nor	2015	Inbreeding determined by the amount of homozygous regions in the genome
Storli, K. S., Norges r	2015	Rearing Norwegian Red heifers; growth and effects on subsequent milk production of primiparous cows
Grøneng, G. M., Nor	2015	Epidemiological investigations of footrot in the Norwegian sheep population
Martin, A. D. and N	2015	Surveillance of reproductive performance in Norwegian cattle farming
Nagel-Alne, G. E. an	2015	Healthier goats disease eradication programme : a healthy initiative
Ødegård, C. and Nor	2015	Genetic analyses of claw health in Norwegian Red = Genetiske analyser av klauvhelse hos norsk rødt fe (NRF)
Lervik, S. and Norge:	2015	Studies of boar taint, with an emphasis on testicular function and development
Iversen, H. and Norg	2015	Microbial interactions : effects on virulence in enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC)
Martinsen, K. H., No	2016	Genetic analyses of feed efficiency traits in pigs = Genetiske analyser av føreffektivitetsegneskaper hos svin
Nelson, S. T., Norges	2016	Factors affecting calf production in Norwegian suckler herds
Sveberg, G., Norges	2016	Behaviour of Norwegian red and Holstein-Friesian cattle through complete estrous cycles
Forberg, H. F., Norge	2016	Influenza A(H1N1)pdm09 virus infection in swine : virus characterization and NK cell responses to infection
Naadland, S. S., Nor	2016	A comparison of organic grass-clover silages from primary growth and regrowth in dairy cows
Er, J. C., Norges milj	2016	Epidemiological studies of influenza A(H1N1)pdm09 virus infections in the Norwegian pig population
Mo, S. S., Norges mi	2016	Cephalosporin-resistant Escherichia coli in the Norwegian broiler production pyramid : genetic characterization and determination of risk factors
Flores, A. S.	2017	Gut metagenomics in relation to diet and methanogenesis in arctic herbivores
Belay, T. K., Norges i	2017	Multivariate analyses of milk infrared spectra and predictions from it in dairy cattle populations
Fernandez, M. P. d. l	2017	Rapeseed co-products in pig diets : effects on nutrient and energy digestibility and metabolism
Reiten, M. R., Norge	2017	Non-neuronal functions of the prion protein : insights from a unique animal model
Wallén, S. E., Norge:	2017	Genetic improvement of feed efficiency in dairy cattle = Genetisk forbedring av føreffektiviteten hos melkeku
Salvesen, Ø., Norges	2017	The cellular prion protein and the inflammatory response
Tremoen, N. H. and	2018	Identification of sperm parameters and gene variants influencing boar fertility
Berg, F. and Norges	2018	Flow cytometric assessment of sperm functionality in relation to bull semen preservation methods and fertility
Odden, A. and Norg	2018	Coccidiosis in lambs : treatment and control
Sayyari, A. and Norg	2018	Deoxynivalenol in pigs : effects, toxicokinetics, vertical transmission and microbial detoxification
Knutsen, T. M. and f	2018	Genomics of bovine milk fat composition = Genetisk karakterisering av fettsyresammensetning i melk
Sánchez Romano, J.	2019	Infectious keratoconjunctivitis in reindeer - the role of the reindeer alphaherpesvirus
Toftaker, Ingrid	2019	Epidemiologic studies of bovine respiratory syncytial virus and bovine coronavirus in Norway
Malachin, G. and No	2019	Exploring physiological functions of the prion protein in a new animal model
Wærp. Hilde Kristin	2019	Rearing of Norwegian Red replacement heifers; short and long term effects of dietary energy and protein levels on growth characteristics and adipose tissue gene expression
Mjinga, E. E.	2012	Genetic markers for wild herbivores conservation in the Serengeti ecosystem, Tanzania
Muwonge, A.	2012	The molecular epidemiology of tuberculous and non-tuberculous mycobacteria in Mubende district, Uganda
Chang'a, J. S.	2012	Calf health and performance in Tanzanian smallholder dairy farms
Asfaw, M. T. and Un	2013	Ethiopian goat breeds and their potential for high quality milk products : genotyping selected regions of CSN1S1 gene using single nucleotide polymorphism (SNP) DNA markers and the impact of newly identified allele on quality and technological properties of milk
Asmare, K. and Norg	2013	Neospora caninum : an underestimated cause of reproductive disorders in intensively/semi-intensively managed dairy and breeding cattle of Ethiopia
Melesse, G. A. and f	2013	Epidemiological investigation and molecular characterization of major viral diseases of livestock : implication for disease control in Ethiopia
Coetzee, P. and Nor	2014	Bluetongue virus : experimental studies on viral phenotype, genetic reassortment and transplacental transmission
Selemani, I. S. and N	2014	Grazing and feeding strategies for improving small-scale agro-pastoral livestock production in Tanzania
Nziku, Z. C., Norges i	2016	Essentials for sustainable dairy goat breeding program in Tanzania
Mathew, C. M., Nor	2017	Infections associated with reproductive disorders in cattle in Tanzania : occurrence, characterisation and impact
Softic, A. and Norge:	2019	Reproductive problems in cattle in Bosnia and Herzegovina = Reproduksjonsproblemer hos storfe i Bosnia-Herzegovina