



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Trygt fôr, friske dyr og trygg mat



Forsknings- og utviklings-
prosjekter innen Én helse på
Veterinærinstituttet 2020



Trygt fôr, friske dyr og trygg mat

Forsknings- og utviklingsprosjekter innen *Én helse* på Veterinærinstituttet



Merete Hofshagen



Carlos das Neves

Begrepet «Én helse» betyr at miljø, helse og velferd hos dyr og mennesker er tett sammenvevd; alt henger sammen med alt. Eksempelvis påvirker klimaendringer miljøet slik at nye smittestoffer kan etablere seg og skape nye helseproblemer hos dyr eller mennesker.

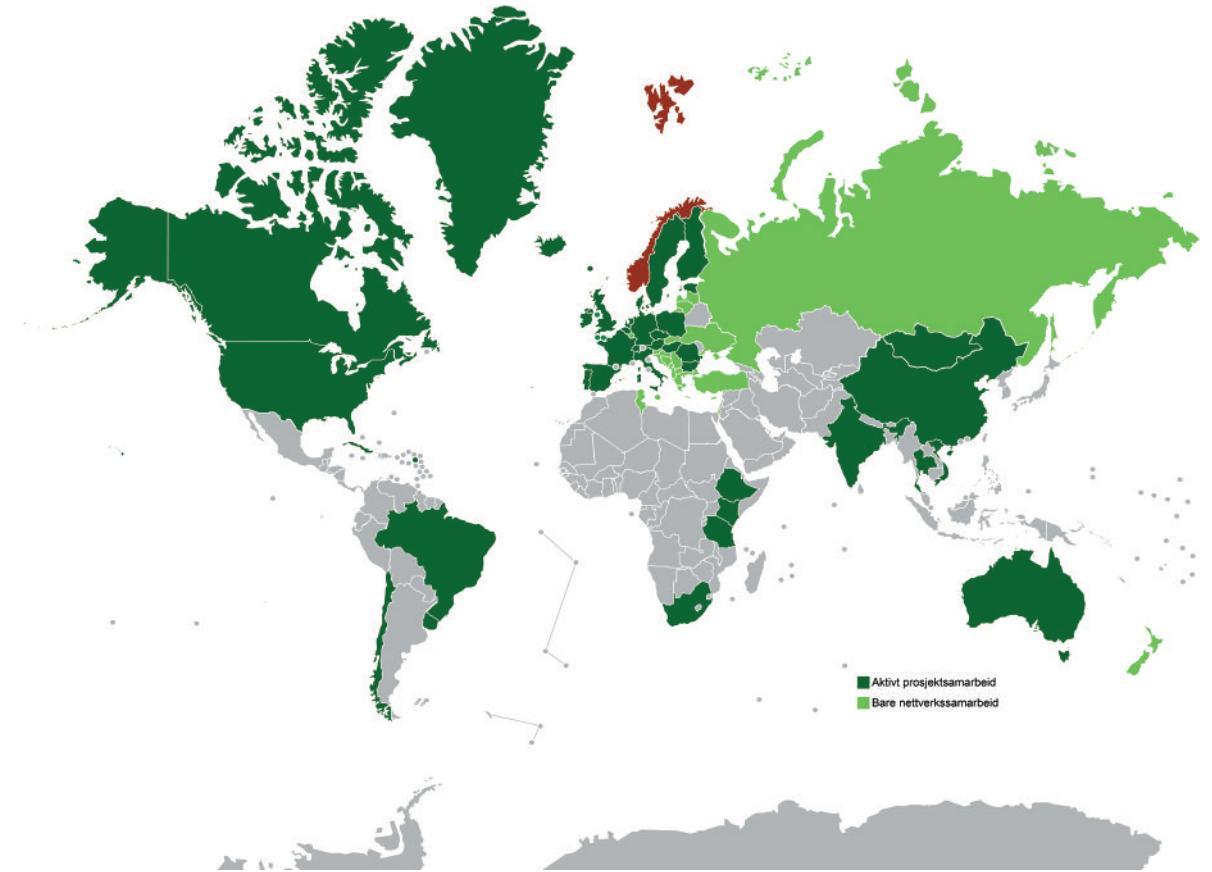
I 2020 har COVID-19-pandemien også understreket viktigheten av å ha robuste systemer rundt mat som fungerer under alle omstendigheter, og som er i stand til å sikre tilstrekkelig matforsyning. Dette viser hvor viktig sammenhengen mellom helse, økosystemer, forsyningskjeder, forbruksmønstre og jordens ressurser er. Det er tydelig at vi trenger mer kunnskap for å bevare oss selv og sikre en sunn og bærekraftig planet. Veterinærinstituttets hovedarbeidsområder; dyrehelse, dyrevelferd og mattrygghet, er derfor sentrale for å sikre god «Én helse» for alle.

Forskerne ved Veterinærinstituttet legger stor vekt på både å publisere i høyt rangerte tidsskrifter med fagfelleevaluering og å kommunisere resultatene våre direkte til næring, myndigheter og samfunn. Slik sikres forskning av høy internasjonal standard samtidig som den blir lett tilgjengelig og til nytte for brukerne.

For å opprettholde tilliten i næringen, forvaltningen og samfunnet for øvrig, er fri og uavhengig forskning et prinsipp Veterinærinstituttet flagger høyt når forskningssamarbeid inngås. Hvis vi lykkes med dette, skaper vi nye muligheter for biobaserte næringer både for Norge og i verden for øvrig.

Dagens globaliserte verden - med ustrakt handel og turisme - utgjør en utfordring ved at problemer med dyrehelse og mattrygghet i fjerne strøk raskt kan utgjøre en trussel også i Norge. Globale problemer trenger derfor globale løsninger, og Veterinærinstituttet har sterkt fokus på også å bidra til oppfyllelsen av FNs bærekraftsmål.

Mange av våre prosjekter utføres i nært samarbeid med vitenskapelige institusjoner og innen vitenskapelige nettverk alle kontinenter hvor deltakerne utfyller hverandre med unik kunnskap og ulike perspektiver på komplekse problemstillinger. Noen av våre prosjekter har også et fokus i utviklingsland, der matsikkerhet og dyrehelse spiller en viktig rolle for å oppnå et bærekraftig og sunt samfunn., Dette er i tråd med



Regjeringens handlingsplan for bærekraftige matsystemer i norsk utenriks- og utviklingspolitikk 2019-2023. Verdenskartet presentert her viser de mer enn 40 land hvor vi har pågående prosjekter eller et aktivt nettverkssamarbeid.

Denne publikasjonen inneholder en kortfattet oversikt over pågående og nylig avsluttet forskning innen områdene. dyrehelse, dyrevelferd, antimikrobiell resistens og mat- og fôrtrygghet.

Prosjektene hensikt er å finne ut mer om hvordan fravær av zoonoser og øvrige dyresykdommer samt god dyrevelferd kan danne grunnlag for økt bærekraftig

matproduksjon med reduserte klimautslipp, bedre produksjonsøkonomi, økt mattrygghet og matsikkerhet og bedre helse.

God lesning!

Merete Hofshagen *Carlos das Neves*

Merete Hofshagen
avdelingsdirektør
dyrehelse, dyrevelferd
og mattrygghet

Carlos das Neves
direktør
forskning og
internasjonalisering



«Globale problemer
trenger derfor globale løsninger, og
Veterinærinstituttet har sterkt fokus på også å bidra
til oppfyllelsen av FNs bærekraftsmål.»

Avdelingsdirektør Merete Hofshagen og
forskningsdirektør Carlos das Neves, Veterinærinstituttet

Trygt fôr, friske dyr og trygg mat
Forskning- og utviklingsprosjekter innen En helse på Veterinærinstituttet 2020
© Veterinærinstituttet 2020
Design omslag: Reine Linjer
Foto forside: Colourbox

Innhold

1. Dyrehelse	7
• Pågående prosjekter relatert til helse hos produksjonsdyr	8
• Pågående prosjekter relatert til vilthelse	18
• Pågående prosjekter relatert til helse hos sports- og kjæledyr	19
• Pågående prosjekter relatert til En helse	20
• Pågående prosjekter relatert til oppdatert teknologi	23
• Pågående nettverksprosjekter	25
• Nylig avsluttede prosjekter	26
2. Dyrevelferd	31
• Pågående prosjekter	32
• Pågående nettverk	34
• Nylig avsluttede prosjekter	35
3. Antimikrobiell resistens	39
• Pågående prosjekter	40
• Pågående nettverk	46
• Nylig avsluttede prosjekter	50
4. Mat- og fôrtrygghet	53
• Pågående prosjekter relatert til smittestoffer	54
• Pågående prosjekter relatert til biotoksiner og radioaktivitet	61
• Pågående prosjekter innen akvakultur med betydning for mattrygghet	65
• Pågående nettverksprosjekter	67
• Nylig avsluttede prosjekter	68
Forklaringer på forkortelser	71

1. Dyrehelse

Veterinærinstituttet ble i sin tid opprettet som et diagnoselaboratorium for dyresykdommer. I starten var en av hovedoppgavene til instituttet å bekjempe zoonotiske sykdommer (sykdommer som smitter mellom dyr og mennesker) som tuberkulose og brucellose. I dag dreier mye av Veterinærinstituttets forskning seg om å løse sentrale helseproblemer hos dyr, oftest i samarbeid med næringene. Men, det er fremdeles slik at mange av problemstillingene er relaterte til «En helse» og at disse må sees i sammenheng med miljø og helse hos dyr og mennesker.

Arbeid for best mulig kontroll med ulike typer infeksjonssykdommer hos produksjonsdyr står sentralt i Veterinærinstituttets forskningsprosjekter på dyrehelse. Viktige undergrupper av temaer innen dette området handler om diagnostikk, epidemiologi, forebyggende tiltak, beredskap og behandling.

Instituttet har også prosjekter som studerer ulike aspekter som sykdomsårsak (etiologi), hvordan sykdom utvikler seg (patogenese), og fôrets betydning for ulike dyresykdommer.

Flere prosjekter legger vekt på å styrke konkurransekraften til norske husdyrnæringer. Noen prosjekter bringer ny kunnskap rundt tiltak for tilpasning til klima og optimal planlegging av beiteareal. Sykdommer på tamrein og ville dyr er også viktige ansvarsområder for Veterinærinstituttet.

Gjennom dette arbeidet bidrar Veterinærinstituttet til at norske produksjonsdyr får bedre dyrehelse, utnytter fôrressursene bedre, får bedre velferd, bruker mindre antibiotika og kort sagt blir mer bærekraftige.

Forskning for å utvikle nye, moderne og effektive metoder for diagnostikk og for å få en mer grunnleggende forståelse av biologiske prosesser, er nødvendige elementer i arbeidet. Veterinærinstituttet har derfor to strategiske instituttsatsinger innen sekvenseringsteknologi (SEQ-TECH) og biomarkør-utvikling (BIO-DIRECT). Kombinasjonen av oppdatert teknologi, forståelse av de biologiske problemstillingene og god kjennskap til de enkelte næringenes utfordringer og behov, danner et solid grunnlag for Veterinærinstituttets forskning innen dyrehelse.

Pågående prosjekter relatert til helse hos produksjonsdyr

Merk at prosjekter som omhandler forskning på antibiotikaresistens og -forbruk også finnes under kapittel om antimikrobiell resistens.

PARAVACC

- Mål: Verifisere effekt av en tidligere utviklet forsøksvaksine mot paratuberkulose hos drøvtyggere.
- Forventet nytteverdi: En effektiv vaksine vil forbedre kontrollen av paratuberkulose på verdensbasis. Dette vil gi bedre dyrehelse, dyrevelferd og lønnsomhet i landbruket.
- Periode: 2018–2020
- Prosjektleder: Ann Ingeborg Wålen, Kjeller Innovasjon
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Kari Lybeck
- Øvrige samarbeidspartnere: Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Statens Serum Institut - SSI (DK)
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd (FORNY 2020)

Kondenserte tanniner i bark fra norsk furu og gran (BARKCURE)

- Mål: Å vurdere potensialet til kondenserte tannin (CT) i bark fra norske bartre, et biprodukt i fra skogsindustrien, som førtilskudd som middel mot mage- og tarmparasitter hos drøvtyggere.
- Forventet nytteverdi: Økt viten om den antiparasittære effekt av CT mot nematoder og protozoer samt evt. kommersiell anvendelse av biprodukter fra skogsindustrien som middel mot parasitter hos dyr.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Håvard Steinshamn, NIBIO
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Arne Holst-Jensen
- Øvrige samarbeidspartnere: Norsk Treteknisk Institutt, SINTEF, Københavns Universitet (DK), Scotland’s Rural College (GB) og Bergene Holm, Norske Skog Saugbruks, Felleskjøpet fôrutvikling, Animalia, Norsk Sau og Geit, Norges Bondelag.
- Finansieringskilder: Norges forskningsråd (BIONÆR) og NORSØK

Grisefine lunger

- Mål: Øke forståelsen av mekanismene bak luftveissykdommer hos slaktegris i Norge ved å studere forekomsten av patogene agens, karakterisere disse og relevante risikofaktorer.
- Forventet nytteverdi: Etablere forebyggende tiltak, gode behandlingsregimer og god kontroll over utbredelsen av luftveissykdommer hos gris.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Birgit Ranheim, NMBU
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Carl Andreas Grøntvedt
- Øvrige samarbeidspartnere: Animalia, Nortura, KLF, Norsvin.
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Animalia, Nortura, KLF

Vaccines for animal parasites (PARAGONE)

- Mål: Parasittinfeksjoner hindrer god dyrehelse og effektiv matproduksjon. Resistens mot antiparasittære midler er under utvikling og det er derfor viktig å utvikle vaksiner. Prosjektet vil utvikle og kommersialisere vaksiner fra eksisterende prototyper. Vert-parasitt interaksjoner vil studeres.
- Forventet nytteverdi: Bedre dyrehelse. Etablere kontakt med relevante internasjonale forskningsgrupper.
- Periode: 2015–2020
- Prosjektleder: Jacqui Matthews, Moredun Research Institute (GB)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Øivind Øines
- Øvrige samarbeidspartnere: University College Dublin (IE), National University of Ireland (IE), Dublin City University (IE), The Queen’s University of Belfast (IE), Agencia Estatal Consejo Superior Deinvestigaciones Cientificas (ES), Universidad de Cordoba (ES), Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ES), Lanzhou Veterinary Research Institute (CN), The Royal Veterinary College (GB), Xstalbion Ltd Benchmark Animal Health Limited (GB), Fios Genomics Limited (GB), University of Strathclyde (GB), The University of Liverpool (GB), Universidad de la Republica (UY), Universiteit Gent (BE), Zoetis Belgium SA (BE), Immunotools GMBH (DE)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 (Societal Challenge 2)

Rearing broiler chicken without in-feed anticoccidials

- Mål: Bidra til bærekraftig avvikling av bruken av koksidiostatika i norsk oppdrett av slaktekylling. Teste effekt av kommersielt tilgjengelige, ikke-antibiotiske fôrtilsetninger på kyllingenes tarmhelse og produksjon. Sammenligne tarmhelse, mikrobiota, fordøyelighet og produksjon hos kyllinger som har fått fôr med ulike mengder stivelse og fett.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet ser på hva produksjonsformen betyr for helsa hos kyllinger, og hvilke forholdsregler som må tas for å få til fortsatt sikker og trygg produksjon selv uten bruk av antibiotika.
- Periode: 2015–2020
- Prosjektleder: Magne Kaldhusdal, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: NMBU, Animalia, Nortura, Felleskjøpet fôrutvikling, Norgesfôr, Fiskå mølle
- Finansieringskilder: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, alle næringspartnerne

A combined tissue culture and reverse vaccinology approach to develop a vaccine against *Anaplasma phagocytophilum* in sheep (ANAVAC)

- Mål: Utvikle en vaksine kandidat mot *Anaplasma phagocytophilum* hos lam i Norge
- Forventet nytteverdi: En effektiv vaksine forventes å gi bedre dyrehelse, velferd og økonomi for sauenæringen, og i tillegg bidra til å redusere antibiotikabruk.
- Periode: 2015–2020
- Prosjektleder: Erik Granquist, NMBU
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Kari Lybeck
- Øvrige samarbeidspartnere: Linköpings Universitet (SE), University of Florida (US), University of Minnesota (US)
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Streptokokkinfeksjoner i moderne husdyrhold - en trussel for dyrehelse og matproduksjon

- Mål: Å redusere forekomsten av streptokokkinfeksjoner hos melkeku og sau i Norge
- Forventet nytteverdi: Identifisere de viktigste smitteveiene og smitekildene for *Streptococcus dysgalactiae* i moderne driftssystemer og bruke kunnskapen til å forbedre smittebeskyttelse og sykdomskontroll. Resultatene vil også ha betydning for fremtidig vaksineutvikling.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Hannah Joan Jørgensen, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Animalia, TINE, NMBU, Moredun Research Institute (GB)
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Animalia og TINE

Aviærpatogene *E. coli* i norsk kyllingproduksjon - karakterisering, identifisering av risikofaktorer og preventive tiltak

- Mål: Karakterisere aviærpatogene *E. coli* hos slaktekylling ved hjelp av helgenomsekvensering og i kombinasjon med data fra produksjon, drift og miljø identifisere risikofaktorer for colibacillose.
- Forventet nytteverdi: Utvikling av preventive tiltak for å kontrollere infeksjon med *E. coli* hos slaktekylling, både ved å identifisere spesielt sykdomsfremkallende bakteriestammer i en tidlig fase, og gjennom å innføre retningslinjer for å forebygge colibacillose i slaktekyllingproduksjonen.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Camilla Sekse, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Nortura, Den stolte hane, Norsk kylling, Kjøtt- og fjørfebransjens landsforbund, Animalia, NMBU, DTU (DK), University of Edinburgh (GB), University of Münster (DE), University of Prince Edward Island (CA).
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri.

Kan *Enterococcus hirae* være årsak til spedgrisdiaré i Norge?

- Mål: Vi ønsker å finne ut om *E. hirae* kan være en ny årsak til spedgrisdiaré i Norge.
- Forventet nytteverdi: Bidra til forbedret dyrehelse og dyrevelferd, og dermed en bærekraftig og lønnsom matproduksjon. Dersom resultatene fra dette prosjektet viser at *E. hirae* har betydning for utvikling av spedgrisdiaré i norske svinebesetninger, vil dette være første skritt på veien mot bedre diagnostikk, og bedre og mer målrettet rådgiving om forebyggende tiltak og eventuell behandling.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Helene Wisløff, Veterinærinstituttet
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Helene Wisløff/Kristian Hoel
- Øvrige samarbeidspartnere: Helsetjenesten for svin i Animalia v/Stine Gulliksen, SLU
- Finansieringskilde: Utredningsmidler fra Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Skrantesjuke - Chronic Wasting Disease (CWD) og sau

- Målet med prosjektet er å undersøke om CWD kan smitte til sau. Videre vil det undersøkes, hvis sau smittes, hvordan prioner fordeles i sauekroppen. Prøver vil tas ut til ulike tidspunkt for å følge en eventuell smitteutvikling hos sau.
- Forventet nytteverdi: Mange sauer beiter fortsatt i Nordfjella sone 1, hvor villreinpopulasjonen har blitt slaktet og testet etter at flere CWD tilfeller ble oppdaget hos villrein i 2016. Prosjektet skal undersøke om sau kan representere en fare for å videreføre/spre prionsmitte.
- Periode: 2019–2021
- Prosjektleder: Cecilie Ersdal, NMBU Sandnes
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Sylvie Benestad
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU Oslo ved Arild Espenes, Michael Tranulis
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd

Parasitter på hjernen: et klimaproblem for rein (ReinBrain)

- Mål: Undersøke om et langtidsvirkende ormekurpreparat (LongRange) kan egne seg til bruk hos rein for behandling mot hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*).
- Forventet nytteverdi: En mulighet for behandling mot en parasitt som er et økende problem med varmere klima og andre utfordringer for reindriftsnæringa. Behovet for et langtidsvirkende preparatet bunner i at behandling må finne sted før parasitten gjemmer seg i hjernen og lenge før diagnostiske metoder kan påvise parasitten. Dette er potensielt et viktig klimatilpasningstiltak som kan være avgjørende for fremtidig økologisk og økonomisk bærekraft i norsk reindrift.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Rebecca Davidson, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: UiT Norges Arktisk Universitet
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Klimasyk rein

- Mål: Å utvikle matematiske modeller basert på flokkarealbruk og lokale vær- og klimadata fra beitesesongen for å forutsi risiko for klimasensitive sykdommer som hjernemark hos rein i Midt-Norge.
- Forventet nytteverdi: Dette pilotprosjektet vil gi bedre kunnskap om hjernemarkens utbredelse i flokker og landskap i denne regionen, og øke kontakten mellom regionale forskningspartnere og reindriftsnæringa. Prosjektresultatene vil være nyttige for reindriftsutøvere, nasjonale og regionale myndighetsorganer, viltforvaltere, og forskere og bidra til beitearealplanlegging.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Hanne Ringkjøb Skjelstad, Veterinærinstituttet
- Prosjektansvarlige ved Veterinærinstituttet: Hanne Ringkjøb Skjelstad og Rebecca Davidson
- Øvrige samarbeidspartnere: Regionale samarbeidspartnere vil omfatte reindriftssamene fra Skækhere sijte og Riast-Hylling sijte, Veterinærinstituttet (VI, prosjektleder) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) i Trondheim. I tillegg vil Høgskolen i Innlandet (INN) og University of Liverpool (ULiv) i England være involvert.
- Finansieringskilde: Regionalt forskningsfond Trøndelag
- Finansieringskilde: Norges Forskningsråd (BIONÆR)



Hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*)
Foto: Inger Sofie Hamnes,
Veterinærinstituttet

Biosecurity practices for pig farming across Europe (BIOPIGEE)

- Mål: Lage en biosikkerhetsprotokoll for bekjempelse av salmonella-bakterier og hepatitt E-virus i svinebesetninger.
- Forventet nytteverdi: Undersøke hvilke desinfeksjonsmidler som virker best mot Salmonella i biofilm, en robust koloniseringsform som bakteriene ofte bruker for å overleve i miljøet (Nettside: <https://onehealth.jp.eu/jrp-biopigee/>)
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Chris Kollas, Bundesinstitut für Risikobewertung, Tyskland
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Live L. Nesse
- Øvrige samarbeidspartnere: 15 ulike europeiske vitenskapelige institusjoner
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Enduring Growth! Nye analyseverktøy og løsningsstrategier for håndtering av kvalitetsproblemer i svinekjøtt fra gård til ferdig produkt

- Mål: Utvikle diagnoseverktøy samt kartlegge risikofaktorer når det gjelder kvalitetsfeil i svinekjøtt med sikte på å iverksette tiltak som begrenser problemene på kort og lang sikt.
- Forventet nytteverdi: Nylig oppdagede kvalitetsfeil i svinekjøtt forårsaker betydelige tap for skinkeprodusenter i flere europeiske land, inkludert Norge. «Enduring Growth!» er et tverrfaglig samarbeidsprosjekt som inkluderer alle de viktigste interessentene i den norske verdikjeden. Prosjektet har stor nytteverdi for svineprodusenter, slakterier og nedskjæringsbedrifter.
- Periode: 2019–2022
- Prosjektleder: Animalia v/Stefania Gudrun Bjarnadottir
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Helene Wisløff
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, Nortura SA, Furuset AS, Prima Jæren AS, Kjøtt- og fjørfebransjens landsforbund, Grilstad, Fatland Jæren AS, Felleskjøpet Fôrutvikling, Norsvin R&D, Fana Kjøtt AS og Midt-Norge Slakteri AS
- Finansieringskilde: Norges Forskningsråd (BIONÆR)

Forbedret påvisning og diagnostisering av mædi på sau i Norge (MaeDetect)

- Mål: Å forbedre diagnostikk og overvåking av mædi/visna hos sau i Norge.
- Forventet nytteverdi: Økt kunnskap om mædiviruset, smittedynamikk og serologisk diagnostikk vil bidra til å bekjempe denne alvorlige og smittsomme sauesykdommen.
- Periode: 2020–2023
- Prosjektleder: Anne Nordstoga, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, Animalia, Norsk Sau og Geit
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Norwegian Airways

- Mål: Økt bærekraft og dyrevelferd i storfenæringen ved reduksjon av luftveissykdom og bruk av antimikrobielle midler.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet vil bidra til reduksjon, forebygging og korrekt behandling av lungebetennelse hos kalv ved å øke kunnskapen om forekomst av og resistensmønster hos bakterier som gir sykdom. Økt forståelse av sykdomsutvikling og smittespredning vil også bidra til dette. Bedre kunnskap om prøveuttak fra luftveier vil tilrettelegge for økt bruk av laboratoriediagnostikk og dermed også føre til redusert og korrekt bruk av antibiotika. Prosjektet vil i tillegg øke årvåkenheten og kunnskapen om diagnostikk og forekomst av Mycoplasma bovis. Dette er grunnleggende for å håndtere risikoen for introduksjon til Norge.
- Periode: 2020–2023
- Prosjektleder: Thea Blystad Klem, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU Veterinærhøgskolen, Animalia, Tine, Geno, Mississippi State University
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Tools for *Eimeria* Control (TEiCON)

- Mål: Prosjektet skal skaffe oversikt over hvilke arter og stammer av koksidier (tarm-parasitter i *Eimeria*-slekten) som har størst betydning i norske besetninger av slaktekylling og slaktekalkun, beskrive betydningen av samspillet mellom koksidier og tarmbakterien *Clostridium perfringens* og lage oppdaterte retningslinjer for koksidiose-kontroll.
- Forventet nytteverdi: Bedre innsikt i samspillet mellom verten og ulike koksidier samt andre tarm-mikrober forventes å styrke næringenes, myndighetenes og forskningsmiljøenes arbeid for god dyrehelse med minst mulig bruk av antimikrobielle legemidler. Dette vil bidra til god dyrevelferd, redusert antimikrobiell resistens og en bærekraftig norsk fjørfenæring.
- Periode: 2020–2024
- Prosjektleder: Magne Kaldhusdal, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Animalia, Den Stolte Hane, Norsk Kylling, Nortura, Ontario Veterinary College i Guelph Canada, Royal Veterinary College i London UK, University of Oxford UK
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Overvåkning og sporing av rød hønsemidd *Dermanyssus gallinae* (Hømmimalia)

- Mål: Forbedret kontroll av infeksjon med rød hønsemidd i eggproduksjonen ved hjelp av et overvåkningsprogram basert på molekylære metoder.
- Forventet nytteverdi: Metodikk for å identifisere og spore rød hønsemidd vil gjøre det mulig å forstå hvordan parasitten etablerer seg i produksjonen.
- Periode: 2014–dd (løpende)
- Prosjektleder: Øivind Øines, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartner: Animalia
- Finansieringskilde: Animalia



Foto: Colourbox

Pågående prosjekter relatert til vilthelse

CWD - Forskning på skrantesjuke

- Mål: Øke kunnskapen om prionsykdommen skrantesjuke (CWD) hos norske hjortedyr.
- Forventet nytteverdi: Få detaljert kunnskap til avgjørende nytte for kontroll, og om mulig, nedkjempingen av skrantesjuke i norsk hjorteviltpopulasjoner. Det er fire underprosjekter: 1) Beskrive forskjeller mellom «elgtypen» og «reintypen» av CWD, 2) Epidemiologi (sykdomsmodellering), 3) Etablere CWD-test for bruk på levende hjortedyr og 4) Kartlegging av genetisk sensitivitet hos norske hjortedyr
- Periode: 2016 — (pågående)
- Prosjektleder: Jørn Våge, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU Veterinærhøgskolen, UiO, NINA, INRA Toulouse (Frankrike), CEA Jouy en Josas (Frankrike), ANSES (Frankrike), ISS Rome (Italia), UCL (Storbritannia), Roslin (Storbritannia), PRC (USA), CWRU (USA)
- Finansieringskilde: Landbruks-og matdepartementet, Miljødirektoratet

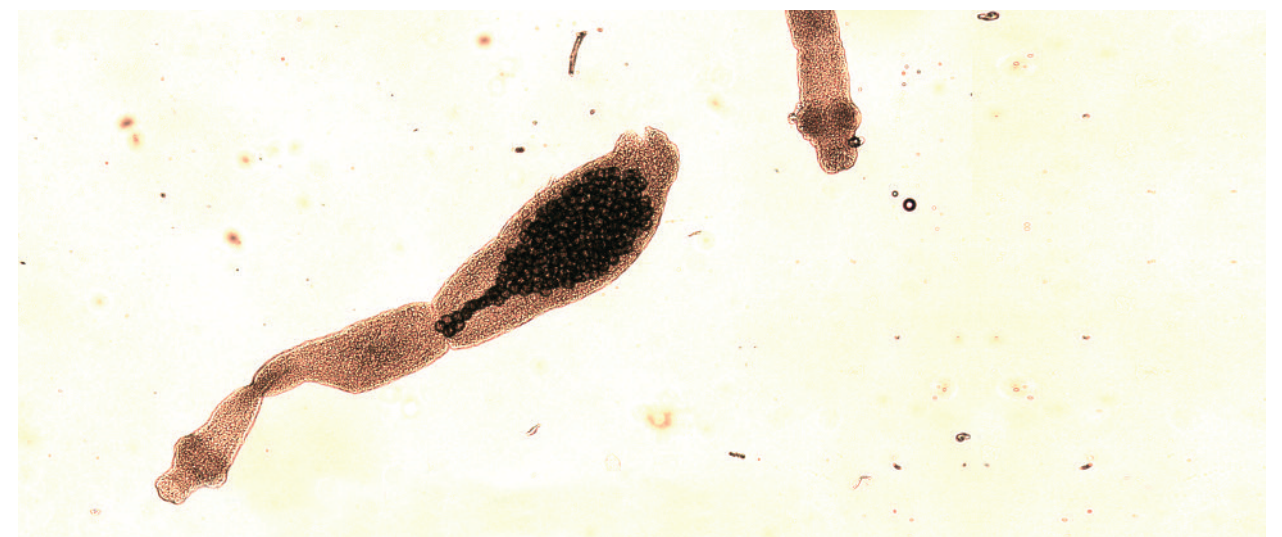


Foto: Gaute Bruvik

Pågående prosjekter relatert til helse hos sports- og kjæledyr

Multi-centre study on *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus granulosus* s.l. in Europe: development and harmonisation of diagnostic methods in the food chain (MEME)

- Mål: Fylle kunnskapsgap vedrørende påvisning og kontroll av cystisk og alveolær echinokokkose. Se også <https://onehealth.jp.eu/jrp-meme/>
- Forventet nytteverdi: Prosjektet forventes å levere validerte protokoller, en samling av biologisk materiale, oppbygging av analysekapasitet og ny epidemiologisk kunnskap om forekomst av parasittegg i grønnsaker og avføring fra hunder.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Adriano Casulli (ISS)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Rebecca Davidson
- Øvrige samarbeidspartnere: Istituto Superiore di Sanità, SVA, Veterinary and Food Laboratory (VFL), National Veterinary Research Institute (PIWET), National Institute for Public Health and Environment (RIVM), ANSES French Agency for Food Environment and Occupational Health and Safety, University of Hohenheim, University of Zurich, University of Naples Federico II, IZS della Sardegna, National Health Institute Dr. Ricardo Jorge (INSA), The National Institute for Agrarian and Veterinarian Research IP (INIAV), Tel Hai College, Leishmaniasis Research Unit - Jericho.
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning



Revens dvergbeindelmark med parasittegg (mørk del av bildet). Foto: Heidi L. Enemark

Pågående prosjekter relatert til Én helse

Lyme borreliose; en vitenskapelig tilnærming for å redusere diagnostisk og terapeutisk usikkerhet (BorrSci)

- Mål: Forbedre diagnostikk og behandling av borreliose og øke kunnskap om kronisk borreliose.
- Forventet nytte: Bedre diagnostikk og behandling av borreliose.
- Periode: 2015–2020
- Prosjektleder: Harald Reiso, Sørlandet sykehus.
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Øivind Øines
- Øvrige samarbeidspartnere: Helse Møre- og Romsdal HF, Haukeland universitetssykehus, Oslo Universitetssykehus
- Finansieringskilde: De regionale helseforetakenes nasjonale midler til tverregionale helseforskningsprosjekter (Helseforsk)

Strengthened International HeAlth Regulations and Preparedness in the EU (SHARP)

- Mål: å styrke beredskapen og praktiseringen av internasjonalt regelverk med økt kapasitet innen nivå av beskyttelse av helse og sikkerhet.
- Forventet nytteverdi: integrering av nasjonale retningslinjer og styrking av kjernekapasiteter innen beredskap mot kjemisk trusler og infeksjonssykdommer.
- Periode: 2019–2022
- Prosjektleder: SHARP koordineres av Finnish Institute for Health and Welfare, Finland og ledes av en styrekomité som består av ti arbeidspakkeledere.
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Girum Tadesse Tessema
- Øvrige samarbeidspartnere: 25 partnere fra 29 europeiske land
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Norges forskningsråd (Veterinærinstituttets grunnbevilgning)

Point-of-incidence toolbox for emerging virus threats (TELE-Vir)

- Mål: TELE-Vir er et Én helse-prosjekt, der man ønsker å videreutvikle metoder og analyseverktøy for rask identifikasjon og karakterisering av ulike virus i utbruddssituasjoner i felt. For mer informasjon: <https://onehealth.jp.eu/jrp-tele-vir/>
- Forventet nytteverdi: Muliggjøre rask og sikker identifikasjon av virus i utbruddssituasjoner, og raskt formidle informasjon som kan brukes til smittesporing og bidra til å forstå og forutsi egenskaper til viruset. Denne informasjonen ønskes fremstilt på en enkel og forståelig måte som vil bidra til at andre enn bare eksperter kan tilegne seg denne informasjonen.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Maiken Worsøe Rosenstjerne, Statens Serum Institut DK
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Øivind Øines
- Øvrige samarbeidspartnere: SVA Sverige, IZSLER & IZSAM Italia, INIA Spania, INSA Portugal, PIWET Polen, VRI Tjekkia, ANSES Frankrike, UoS UK, Sciensano Belgia og EMC Nederland
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

HUNT Én Helse

- Mål: Framskaffe ny kunnskap om hvordan menneskers og dyrs helse påvirkes av gjensidig kontakt.
- Forventet nytteverdi: Kunnskap som kan bidra til forebygging av sykdom, og bedre folke- og dyrehelse.
- Periode: 2018–dd (løpende)
- Prosjektleder: Eystein Skjerve, NMBU
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet, Øivind Øines
- Øvrige samarbeidspartnere: HUNT-Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (NTNU) og NMBU
- Finansieringskilder: Landbruks- og matdepartementet, Nord-Trøndelag fylkeskommune, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Animalia, Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Regionalt forskningsfond Midt-Norge og Mattilsynet



HUNT Én Helse skal gi kunnskap om hvordan menneskers og dyrs helse påvirkes av gjensidig kontakt. Foto: Colourbox

Pågående prosjekter relatert til oppdatert teknologi

Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) i et «Én helse»-perspektiv

- Mål: Kartlegge forekomst av og genetisk slektskap mellom meticillinresistente stammer av *Staphylococcus aureus* (MRSA) i et Én helse-perspektiv, for slik å framskaffe kunnskap og kompetanse av nytte for både næring og myndigheter
- Forventet nytteverdi: Norge har som det eneste landet i verden implementert en kontrollstrategi for husdyrassosiert MRSA (LA-MRSA) hos svin som inkluderer et overvåkningsprogram som dekker hele svinepopulasjonen og en "søk og ødelegg" -politikk for eliminering av LA-MRSA i svinebesetninger. Begrunnelsen bak denne strategien er å unngå at svinepopulasjonen blir et permanent reservoar av MRSA med potensielt utslipp til den menneskelige befolkningen. Vår forskning fokuserer på erfaringer og muligheter som tilbys av denne kontrollstrategien, med et hovedfokus på epidemiologiske undersøkelser kombinert med bruk av data fra helgenomsekvensering. Evaluering av effekten av MRSA-utryddelse på gårdsnivå er også et prioritert område, i tillegg til optimalisering av påvisningsmetoder for LA-MRSA og utvikling av smitte modeller.
- Periode: 2013–dd (løpende)
- Prosjektleder: Anne Margrete Urdahl, Veterinærinstituttet
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Carl Andreas Grøntvedt
- Øvrige samarbeidspartnere: Folkehelseinstituttet, St. Olavs Hospital, Statens Serum Institut i Danmark, Mattilsynet, Animalia, Norsvin, Kjøtt- og fjørfebransjens Landforbund og Nortura
- Finansieringskilde: Landbruks- og matdepartementet (kunnskapsutviklingsmidler) og Veterinærinstituttets grunnbevilgning
- Resultater: Forskningsaktiviteten har så langt vist at primærintroduksjon av MRSA CC398 hos svin i Norge skjer via folk. I tillegg er en variant av MRSA som tidligere var kjent for mindre dyreassosiert potensiale (MRSA CC1 t177), identifisert som en antropozoonotisk stamme med et klart potensiale til å kunne etablere seg i svinepopulasjonen. Aktiviteten har også sørget for implementering av forbedret metodikk for påvisning av MRSA hos dyr og i miljø.



Prosjektet «Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) i et «Én helse»-perspektiv» skal bidra til å nå målsettingen i Norge om å unngå at svinepopulasjonen blir et permanent reservoar av MRSA og slik et smittereservoar til menneske. Foto: Colourbox

Unik biobank

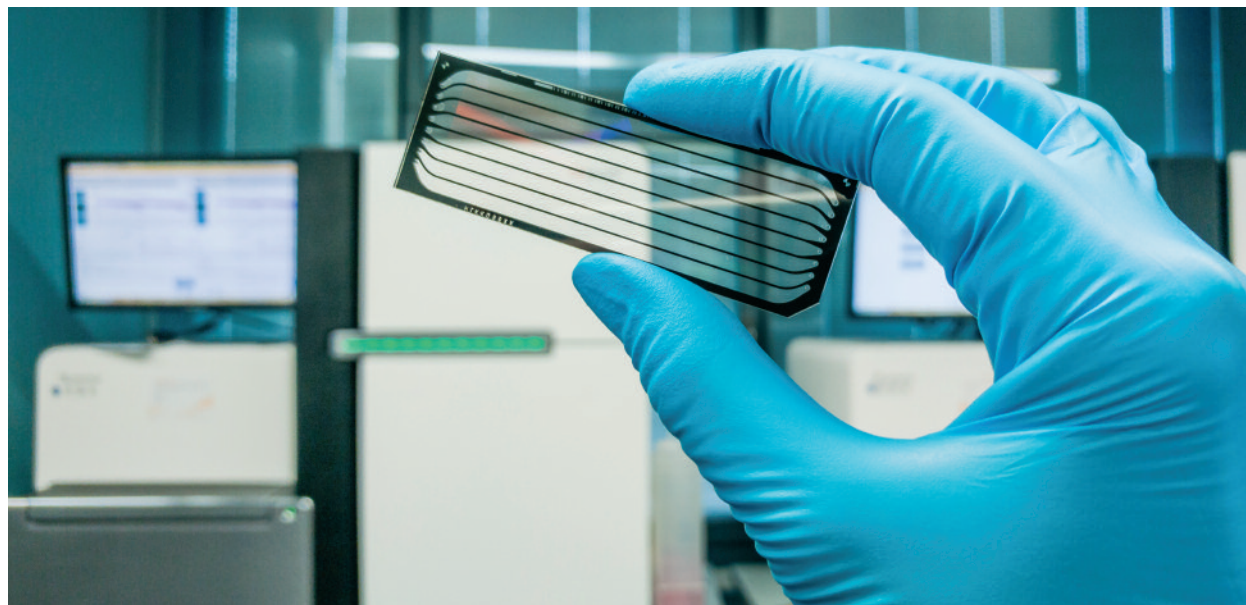
- Mål: Restrukturering av Veterinærinstituttet biobank
- Forventet nytteverdi: Sikring av historisk og unikt biologiske materiale for bruk i framtidige forskningsprosjekter
- Periode: 2020
- Prosjektleder: Jørn Våge, Veterinærinstituttet
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Jon Hagelin
- Finansieringskilde: Viltfondsmidler fra Miljødirektoratet

Biomarkører & Bioassay- for fremtidens forskning og diagnostikk (BIO-DIRECT)

- Mål: Møte fremtidens utfordringer innen rask og spesifikk sykdomsforståelse og sette en ny retning for veterinærfaglig forskning og beredskap gjennom å 1) øke repertoaret av biomarkører for sykdom i de mest relevante artene, 2) øke hastigheten og gjennomstrømningen i sykdomsdiagnostikken, 3) muliggjøre forskning på sykdomsmekanismer, immunfunksjon og miljøpåvirkning uten omfattende bruk av forsøksdyr
- Forventet nytteverdi: Satsningen vil bidra til økt sykdomsforståelse, bedre dyre- og fiskevelferd, og raskere og mer informativ sykdomsdiagnostikk.
- Periode: 2019–2022
- Prosjektleder: Maria K. Dahle, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Norsk miljø- og biovitenskapelige Universitet (NMBU), Universitetet i Oslo, UiT Norges Arktiske Universitet, Folkehelseinstituttet
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd (grunnbevilgning - strategisk instituttsatsing)

Implementering av «High Throughput Sequencing» og infrastruktur ved Veterinærinstituttet (SEQ-TEC)

- Mål: Etablere infrastruktur og toppmoderne «HTS-teknologi» for overvåking, diagnostikk, beredskap og forskning ved Veterinærinstituttet
- Forventet nytteverdi: Ny kunnskap og kompetanse i prøvetaking, sekvenseringsteknologi og bioinformatikk-analyser, og nye forskningsapplikasjoner i et bredt én-helse perspektiv. Tilrettelegging for nært samarbeid med FoU-institutter, industri og myndigheter, som vil gi mer grundig kunnskap om utbruddsspørsmål, kildeproing og smittsomme sykdommer.
- Periode: 2019–2022
- Samarbeidspartnere: Folkehelseinstituttet, EUs referanselaboratorier for ulike agens, Norgens miljø-og biovitenskapelige universitet (NMBU), MedVet partnere i EJP One Health prosjekt blant annet Public Health England og veterinærinstituttet i Sverige (SVA)
- Prosjektleder: Camilla Sekse, Veterinærinstituttet
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd (grunnbevilgning - strategisk instituttsatsing)



Next Generation Sequencing

Pågående nettverksprosjekter relatert til dyrehelse

COST Action COMBAR - Combatting anthelmintic resistance in ruminants

- Mål: Å fremme forskning innen diagnostikk, vaksiner, behandling og forebygging av anthelmintika-resistens hos parasitter hos drøvtyggere i Europa.
- Forventet nytteverdi: Et forskernettverk som utveksler resultater og ideer, evaluerer metoder og kontrollstrategier og koordinerer forskningen innenfor anthelmentikaresistens, samt styrker kampen mot parasitter/resistens.
- Periode: 2017–2021
- Prosjektleder: Johannes Charlier, Kreavet (BE)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Sokratis Ptochos
- Øvrige samarbeidspartnere: Animalia, 26 COST-land
- Finansieringskilde: COST

COST Action SOUND Control

- Mål: Danne et internasjonalt forskernettverk for å utforske og implementere nye metoder innen såkalt resultatbasert overvåking av noen smittsomme storfesykdommer.
- Forventet nytteverdi: Gjennom å samarbeide om et rammeverk for overvåkningsmetoder for noen smittsomme storfesykdommer der krav til overvåking ikke er regulert av myndighetene, vil man få bedre kontroll på eventuell spredning av disse sykdommene til Norge.
- Periode: 2018–2022
- Prosjektleder: Inge Santman, GD Animal Health (NL)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Petter Hopp og Malin Jonsson
- Øvrige samarbeidspartnere: 21 COST-land.
- Finansieringskilde: COST

Nylig avsluttede prosjekter relatert til dyrehelse

Kunnskapsnotat om forskning innen landbasert matproduksjon (KUNDYR)

- Mål: Skrive en populærvitenskapelig oversikt over forskning innen dyrehelse i Norge i perioden 2012-2019, samt kunnskapshull og framtidige kunnskapsbehov.
- Forventet nytteverdi: Oversikt for myndighetene.
- Periode: 2019
- Prosjektleder: Camilla Kielland, NMBU Veterinærhøgskolen
- Prosjektansvarlige ved Veterinærinstituttet: Hannah Joan Jørgensen og Thea Blystad Klem
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU IHA
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd
- Resultater: 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 58 % av prosjektene omhandlet infeksjoner, 19 % husdyrmiljø og drift, 14% genetikk og avl, og 10% ernæring og føring. Antall publikasjoner per år viser en nedadgående trend fra 55 i 2012 til 35 i 2018. 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.

Deteksjon av skranteskukesmitte (CWD-prioner) i avføring fra rein

- Mål: Forbedre diagnostikk og etablering av en meget sensitiv test for å detektere skranteskukesmitte i avføring.
- Forventet nytte: Etablere en alternativ måte å detektere skranteskukesmitte i miljøet (avføringsprøver).
- Periode: 2017–2019
- Prosjektleder: Sylvie Benestad, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Universitetet i Tromsø, UMF INRA, Frankrike, Besta Institutt i Milano, Italia
- Finansieringskilde: Reindriftens utviklingsfond, Landbruksdirektoratet
- Resultater: Påvisning av prioner i avføring er mer utfordrende enn forutsett. Metoden viste seg likevel å være godt egnet for å påvise små mengder av CWD-prioner hos hjortedyr som for eksempel når dyret er på et tidlig stadium av sykdommen.

COST Action African Swine Fever Stop

- Mål: Danne et internasjonalt forsker-nettverk for å jobbe med afrikansk svinepest (ASF).
- Forventet nytteverdi: Gjennom å samarbeide om et rammeverk for ASF med bl.a. diagnostikk, overvåkning, vaksine utvikling, og vert-patogen interaksjoner, vil man få bedre kontroll på eventuell spredning av denne sykdommen i Europa.
- Periode: 2015–2019
- Prosjektleder: Dolores Gavier-Widen, SVA (SE)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Carlos G. das Neves
- Øvrige samarbeidspartnere: 31 COST-land samt Albania, Ukraina, Russland, EU, European Food Safety Agency - EFSA
- Finansieringskilde: COST
- Resultater: Styrket samarbeid om overvåkning og diagnostikk samt om den økonomiske virkningen av denne sykdommen. Økt vitenskapelig samarbeid om diagnostiske metoder og utvikling av vaksine.

Status of *Echinococcus multilocularis* in Svalbard

- Mål: Å kartlegge forekomst av *Echinococcus multilocularis* hos mellomvert (gnagere) og endeverter (polarrev og hund) samt risikofaktorer for parasittinfeksjon hos hund på Svalbard.
- Forventet nytteverdi: Få kartlagt risiko for folkehelsen og eventuelle behov for intervensjoner. Økt kunnskap om parasitt–vert sammenhenger vil bidra til kartlegging av mulige klimaeffekter på populasjonsdynamikk.
- Periode: 2016–2020
- Prosjektleder: Heidi L. Enemark, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartner: Norsk Polarforskningsinstitutt
- Finansieringskilde: Svalbards Miljøvernfond

Land use, climate and tick-borne diseases in dynamic multi-host ecosystems: Estimated risk and experienced fear (#EcoTick)

- Mål: Vurdere hvordan klima og stor-skala endringer i landskap har effekter på økning, spredning og epidemiologi av flåttbårne sykdommer.
- Forventet nytteverdi: Øke grunnleggende kunnskap om spredning og epidemiologi av flåttbårne sykdommer
- Periode: 2016–2019
- Prosjektleder: Atle Myserud, UiO.
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Hildegunn Viljugrein
- Øvrige samarbeidspartnere: FHI, TINE, Norsk sau og geit, Lund Universitet (SE).
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (Miljøforsk)
- Resultater: Flåttbårne sykdommer i Norge (Lyme borreliose hos mennesker, anaplasmose/sjodogg hos sau og storfe, babesiose hos storfe) har økt i utbredelse over tid. Fellestrekk i flåttsykdommenes utbredelsestrender kobles til faktorer som har påvirket flåtten. Samtidig bidrar variasjon i eksponering til flått og tilstedeværelse av sykdomsagens til å gi noe ulike trender i forekomst. EcoTick har dokumentert at klatremus, småskogmus og krattspissmus er de viktigste artene når det gjelder kombinasjonen å føre flåttlarver og spre Borrelia. Bakterievarianter av Borrelia gir ulike sykdomsbilder hos mennesker, og mennesker som blir bitt av en flåttnymfe som har sugd blod fra en smittet fugl som larve, har større sjanse for å ende opp med alvorlig borreliose (neuroborreliose).



Det er ekstra viktig å vaske hendene etter å ha vært i kontakt med hunder på Svalbard. Her finnes parasitten revens dvergbendelmark som kan angripe indre organer hos menneske dersom de blir smittet. Foto: Heidi L. Enemark, Veterinærinstituttet.

2. Dyrevelferd

God helse er en viktig forutsetning for god dyrevelferd. God dyrevelferd innebærer imidlertid mye mer enn frihet fra sykdom, og påvirkes av hvordan dyrene holdes, stelles og håndteres.

Veterinærinstituttet har siden 2003 hatt dyrevelferd som selvstendig forskningsområde og har gradvis bygget opp kompetansen på området. Veterinærinstituttet har i dag en egen forskningsgruppe på dyrevelferd som arbeider med både landdyr og akvatiske dyr.

I perioden 2015–2019 har Veterinærinstituttet hatt en strategisk instituttsatsning på dyrevelferd, som har styrket forskningskompetansen på området ytterligere.

Veterinærinstituttet driver utstrakt rådgiving overfor myndighetene, særlig Mattilsynet, i dyrevelferdsspørsmål. Vi har dessuten kompetanse innen bedøving og avliving av dyr i og utenfor slakteri.

Dyrevelferd handler om hvordan dyr har det, hva de erfarer av gode og dårlige opplevelser. Det kan være ulike syn på hva god dyrevelferd er, noe som speiler bakenforliggende verdisyn. Dette kan også få betydning for hvilke indikatorer man ser på når man skal vurdere dyrevelferd. En annen utfordring er at dyrevelferd handler om dyrs emosjoner, noe som ikke lar seg måle direkte. Det er derfor et stort behov for å utvikle relevante og objektive indikatorer, ikke bare for dårlig velferd, men også for god velferd. Mye av forskningen ved Veterinærinstituttet dreier seg om utvikling og validering av slike velferdsindikatorer.



Foto: Colourbox

Pågående forskningsprosjekter relatert til dyrevelferd

SmartCalfCare

- Mål: Utvikle og teste en prototype av SmartCalfCare - en fleksibel bunge til moderne fjøs hvor melkekua kan besøke kalven sin.
- Forventet nytteverdi: Resultater fra SmartCalfCare-prosjektet vil kunne gi svar på mange spørsmål om hvordan morgendagens fjøs kan bygges for å ivareta kontakt mellom ku og kalv. I tillegg vil prosjektet danne grunnlag for nye problemstillinger.
- Periode: 2019–2020
- Prosjektleder: Julie Føske Johnsen, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: NORSØK, Tine, Felleskjøpet Agri, Maurstad Holding, Delaval, NMBU Senter for Husdyrforskning
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd, BIONÆR

QualityCalf

- Mål: Framskaffe ny kunnskap om variasjon i råmelkskvalitet, melkemengde til unge kalver, metoder for melkefôring, samt individuelt tilpasset metode for avvenning.
- Forventet nytteverdi: Vitenskapelig baserte råd som vil bidra til friske kalver som vokser godt og har god velferd.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Cecilie M. Mejdell, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Hedmark og Oppland, Tine, Norgesfôr, deLaval, Nortura, NMBU, Univ. of British Columbia (CA).
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri



Kalver som drikker mye melk kan være vanskeligere å få over på fast føde. I prosjektet «Quality Calf» har forskere fra Veterinærinstituttet gjort forsøk for å se om individuelt tilpasset melkeavvenning, som er delvis styrt av kalven selv, gir bedre helse og tilvekst. Her er forsker Julie Føske Johnsen sammen med kalven Rasmus. Foto: Mari M. Press, Veterinærinstituttet

Sustainable systems with cow-calf contact for higher welfare in dairy production (SUCCEED)

- Mål: Prosjektet skal utvikle vitenskapelig baserte og praktiske løsninger for dagens og morgendagens fjøs som gjør at melkekyr kan få ha kontakt med kalven sin. Prosjektet kombinerer naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige metoder for å finne fram til optimale løsninger.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet vil resultere i solid kunnskap som grunnlag for å gi praktiske anbefalinger til melkeprodusenter
- Periode: 2020–2023
- Prosjektleder: Cecilie M. Mejdell, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, NIBIO, NORSØK, Ruralis, SLU-Sverige, UBC-Canada, Thünen Institute - Tyskland, Tine, Geno, Norgesfôr, Felleskjøpet, deLaval, Nofence, SoMe nettverk for bønder.
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Bedring av dyrevelferden i melkekubesetninger gjennom optimalisering av velferdsregistreringer for kontinuerlig bruk av bonden selv (VelKu)

- Mål: Øke kunnskapen om velferd hos melkekyr ved hjelp av et brukervennlig system for velferdsregistrering som bonden kan bruke kontinuerlig. Prosjektet skal også identifisere faktorer som kan motivere bonden til å forbedre dyrevelferden.
- Forventet nytteverdi: Måle og øke dyrevelferden til melkekyr nasjonalt og internasjonalt, samt generere ny kunnskap og teknologi for landbruks- og næringsmiddelindustrien som vil fremme konkurransedyktige, lønnsomme og bærekraftige verdikjeder i landbruket.
- Periode: 2020–2024
- Prosjektleder: Camilla Kielland, NMBU Veterinærhøgskolen
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Kristian Ellingsen-Dalskau
- Øvrige samarbeidspartnere: Tine, University of natural resources and life sciences, Vienna, UiO, Animalia, Folkehelseinstituttet, Norges Bondelag
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Pågående nettverk

Consortium on cow-calf contact systems

- Mål: Nettverk for kunnskapsdeling med tanke på bedre forskningsprosjekter på systemer som gir mer kontakt mellom melkeku og kalv
- Forventet nytteverdi: Skrive en Cost Action-søknad
- Periode: 2019–2020
- Prosjektleder: Kerstin Barth, Thünen Institute, Tyskland
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Julie F. Johnsen
- Øvrige samarbeidspartnere: Tyskland, Danmark, Sverige, Nederland, Italia, Østerrike m.fl.
- Finansieringskilde: Tysk fond

Nordic Centre for the Communication of Animal Welfare (NordCAW)

- Forventet nytteverdi: Nettverk innen dyrevelferd, for økt samarbeid og bedre kunnskapsformidling. Arrangerer seminarer.
- Periode: løpende
- Prosjektleder: Swedish Centre of Animal Welfare, SLU, Uppsala
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Cecilie Marie Mejdell
- Øvrige samarbeidspartnere: Sverige, Danmark, Finland, Island, Estland, Latvia, Litauen
- Finansieringskilde: Ingen, Nordisk ministerråd støtter seminarer

Nylig avsluttede prosjekter relatert til dyrevelferd

Kunnskapsnotat om dyrevelferd (KUNVEL)

- Mål: Skrive en populærvitenskapelig oversikt over dyrevelferdsprosjekter i Norge i perioden 2012-2019 og deres finansiering.
- Forventet nytteverdi: Oversikt for myndighetene.
- Periode: 2019
- Prosjektleder: Randi Oppermann Moe, NMBU
- Prosjektleder ved Veterinærinstituttet: Cecilie M. Mejdell
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU IHA, NIBIO
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd
- Resultater: Prosjektet resulterte i et hefte på 32 sider som gir en oversikt over forskningsprosjekter innen dyrevelferd i Norge 2012-2019, finansieringskilder, hvem som utøver forskningen, dens kvalitet og kvantitet, fordeling etter dyreart og noen generiske tema, kunnskapsbehov, mv.

Hunders velferd

- Mål: Å kvalitetssikre kvalitativ atferdsvurdering som en metode for å vurdere velferd hos hund.
- Forventet nytteverdi: Bidra til validering av en metode som kan brukes til å vurdere hunders fysiske og mentale helse.
- Periode: 2018–2019
- Prosjektleder: Solveig Marie Stubsjøen, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: NMBU
- Finansieringskilde: Smådyrpraktiserende veterinærers forenings vitenskapelige og faglige fond
- Resultater: Det ble funnet høy grad av samsvar mellom studentene som brukte metoden til å score videoopptak av hunder. Resultatene fra denne studien har gitt et godt grunnlag for videre utprøving av metoden for å vurdere hunders velferd. Prosjektet resulterte i en fordypningsoppgave og en bacheloroppgave ved NMBU Veterinærhøgskolen, samt en artikkel som er innsendt til et vitenskapelig tidsskrift.

Strategisk instituttsatsing på dyrevelferd

- Mål: Bygge opp og videreutvikle kompetansen og legge grunnlaget for en robust forskergruppe innen dyrevelferd. Prosjektets hovedområder er kalvehelse og -velferd samt velferdsprotokoller og -indikatorer. Prosjektet inkluderer også kompetanseoppbygging innen avlving samt samarbeid internt på Veterinærinstituttet med vilthelse, fiskeoppdrett, sports- og familiedyr.
- Forventet nytteverdi: En robust forskergruppe med høy aktivitet i årene som kommer.
- Periode: 2015–2019
- Prosjektleder: Cecilie M. Mejdell, Veterinærinstituttet
- Finansieringskilde: Veterinærinstituttets grunnbevilgning
- Resultater: Den strategiske instituttsatsingen har bidratt mye til kompetanseheving innen dyrevelferd. Det er avlagt tre doktorgrader og tre er godkjent som europeiske veterinærspesialister (diplomater) i dyrevelferd. Forskergruppen har i perioden publisert 42 vitenskapelige artikler og ytterligere fem er innsendt for vurdering. 38 presentasjoner er blitt holdt på vitenskapelige kongresser. I tillegg kommer mer enn 100 faglige og populærvitenskapelige artikler og foredrag på fagsamlinger for ulike brukergrupper. Forskerne engasjeres i økende grad som sakkyndige for rettsvesenet. Den strategiske instituttsatsingen har også bidratt til samarbeid på tvers i Veterinærinstituttet, og en styrking av det internasjonale nettverket.

COST Action DairyCare

- Mål: Danne internasjonale forsker-nettverk for dyrevelferd og helse hos melkeproduserende dyr.
- Forventet nytteverdi: Etablere kontakt med forskere fra andre land med muligheter for å søke midler til større forskningsprosjekter
- Periode: 2014–2019
- Prosjektleder: Prof. Chris Knight, København Universitet (DK)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Julie Føske Johnsen
- Øvrige samarbeidspartnere. NMBU, 25 COST-land, CA, US
- Finansieringskilde: COST



Dokumentasjon av elektrisk utstyr for å holde smågnagere unna bygninger, uten å drepe eller skade dem.

- Mål: Dokumentere læringseffekt og konsekvenser på dyrevelferd ved bruk av en strømførende barriere for å holde smågnagere unna bygninger.
- Forventet nytteverdi: Bidra til mindre bruk av gift i smågnagerkontroll.
- Periode: 2018–2019
- Prosjektleder: Cecilie Marie Mejdell, Veterinærinstituttet
- Oppdragsgiver og finansieringskilde: TxGuardia
- Resultater: Utstyret ble vurdert å være meget effektivt overfor mus og særdeles effektivt overfor rotter. Dyrene husker ubehaget og lærer å holde seg unna. Ved kliniske kontroller underveis og obduksjon etter forsøkets avslutning ble det ikke avdekket alvorlige skader av strømeksposeringen.

3. Antimikrobiell resistens

Antimikrobiell resistens (AMR) og forbruk av antimikrobielle midler er et av Veterinærinstituttets satsingsområder og et sentralt tema i instituttets visjon for Én helse. Utvikling og spredning av antibiotikaresistens er regnet som en av de største helseutfordringene verden står overfor. Veterinærinstituttet er sterkt involvert i forskningsprosjekter som studerer utvikling, forekomst og spredning av antibiotikaresistens, samt tiltak for å forebygge og redusere denne utviklingen.

Gode data sentralt for å forske på sammenheng mellom forbruk og forekomst

Veterinærinstituttets aktivitet innen overvåking av resistens, samt diagnostikk av kliniske prøver, utgjør et unikt grunnlag for videre forskning. For å kunne forske på sammenhengen mellom forbruk av antimikrobielle midler og forekomst av antimikrobiell resistens, er det avgjørende å ha gode data. Slike data er svært viktig for blant annet å kunne dokumentere om tiltak (som f.eks. forebyggende helsearbeid) har effekt på forbruk av antibiotika og forekomst av antibiotikaresistente bakterier. Som et ledd i Én helse-tenkningen er også resistensutvikling hos sykdomsframkallende sopp hos mennesker, dyr og i miljøet et felt Veterinærinstituttet forsker på. Utstrakt bruk av soppdrepende sprøytemidler fører til utvikling av resistens hos flere patogene sopparter. Dette regnes som et voksende problem over hele verden.

*Forsker Bjarne Bergsjø ved Veterinærinstituttet undersøker resistens på petriskål.
Foto: Eivind Rønne*

Pågående prosjekter

Bekjempelse av antimikrobiell resistens i den norske matproduksjonskjeden (NoResist)

- Mål: Skaffe mer kunnskap om antimikrobiell resistens i den norske matproduksjonskjeden som kan brukes til å forebygge og redusere slik resistens.
- Forventet nytteverdi: Redusert forekomst av antibiotika-resistente bakterier i den norske matproduksjonskjeden fra fôr til bord gjennom økt kunnskap om utvikling, forekomst og spredning av slik resistens.
- Periode: 2016–2020
- Prosjektleder: Live L. Nesse, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: NMBU, Nofima, FHI, UiO,
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd (BIONÆR)

European Joint Action on Antimicrobial Resistance and Health Care-Associated Infections (EU-JAMRAI)

- Mål: EU-JAMRAI’s overordnede mål er å støtte landene i Europa med å utvikle og implementere effektive retningslinjer og tiltak sett i et Én helse-perspektiv for å bekjempe antibiotikaresistens og redusere infeksjoner i helseinstitusjoner.
- Forventet nytteverdi: Forslag til konkrete metoder for europeiske land for å styrke implementeringen av effektive og evidensbaserte tiltak for håndtering av antibiotikaresistens og infeksjoner i helseinstitusjoner.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Marie-Cécile Ploy, Institut national de la santé et de la recherche médicale - INSERM, France
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Anne Margrete Urdahl
- Øvrige samarbeidspartnere: 45 aktører fra 21 europeiske land
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Risk and Disease burden of Antimicrobial Resistance (RADAR)

- Mål: Lage ett nytt integrativt rammeverk for risikovurdering av antibiotikaresistens i forhold til smittekileregnskap, risikofaktorer og helseeffekter.
- Forventet nytteverdi: Øke forståelsen av hvordan antibiotikaresistens påvirker helsen slik at målrettede tiltak vil ha god effekt. Videre vil deling og utvikling av modeller bidra til en økt kunnskap rundt modellering.
- Periode: 2018–2020
- Prosjektleder: Elco Franz, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM (NL)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Madelaine Norström
- Øvrige samarbeidspartnere: Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Wageningen Bioveterinary Research - WBVR (NL), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Istituto Superiore di Sanità - ISS (IT), Animal and Plant Health Agency - APHA (GB), Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail - ANSES (FR)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

IMproving Phenotypic Antimicrobial Resistance Testing (IMPART)

- Mål: Utvikle metoder for å selektivt isolere kolistin-resistente og karbapenemase-produserende Enterobacteriaceae, etablere epidemiologiske brytningspunkter for veterinære patogener og utvikle en standardisert metode for å sensitivitetsteste *Clostridium difficile*.
- Forventet nytteverdi: Forbedring og harmonisering av metoder for bedre å isolere bakterier som er resistente mot kritisk viktige antimikrobielle midler.
- Periode: 2018–2020
- Prosjektleder: Kees Veldman, Wageningen Bioveterinary Research (NL).
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Jannice Schau Slette-meås
- Øvrige samarbeidspartnere: Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail - ANSES (FR), Animal and Plant Health Agency - APHA (GB), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Statens Serum Institut - SSI (DK), Statens veterinärmedicinska anstalt - SVA (SE), Polish National Veterinary Research Institute - Pulawy (PL), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM (NL), Public Health England - PHE (GB), Netherlands Centre for One Health - University of Utrecht - NCOH-UU (NL), Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana - IZSLT (IT).
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Patogene sopp i norske låver - er de resistente mot soppmidler (Barns)

- Mål: Målsettingen med prosjektet er å undersøke om norske låver, husdyrrom eller talle kan være en kilde til soppmiddelresistente sopp.
- Forventet nytteverdi: Kunnskapen kan benyttes til å utvikle ansvarlig bruk av azoler til nytte for human helse og bærekraftige verdikjeder i landbruk og matproduksjon.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Ida Skaar
- Samarbeidspartnere: Oslo Universitetssykehus Rikshospitalet, Norges Bondelag.
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Antibiotic resistance dynamics: the influence of geographic origin and management systems on resistance gene flows within humans, animals and the environment (ARDIG)

- Mål: Studere resistensdynamikk og spredningspotensiale i ulike epidemiologiske nisjer (dyr, mennesker, miljø) i seks Europeiske land med ulikt klima og ulike produksjonssystemer.
- Forventet nytteverdi: Økt forståelse om spredning og hvordan resistens vedvarer i miljøet, og bedre faglig grunnlag for en forbedret overvåkning.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Muna Anjum, APHA (GB)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Marianne Sunde
- Øvrige samarbeidspartnere University of Surrey (GB), Public Health England (GB), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Robert Koch Institute (DE), Institut Pasteur (FR) Complutense University (ES), ANSES (FR), Wageningen Bioveterinary Research (NL)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Piloting on-site interventions for reducing antimicrobial use in livestock farming in emerging Economies (REDUCEAMU)

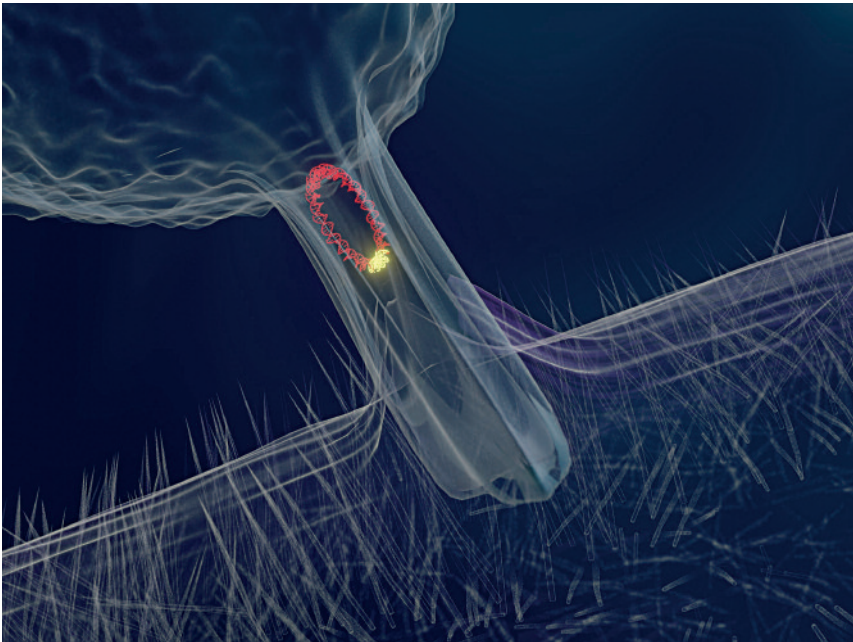
- Mål: Undersøke hvordan antibiotikaresistens kan forebygges, kontrolleres og bekjempes i husdyrproduksjonen i land med voksende økonomier og stadig ekspanderende og intensiverende kjøttproduksjon.
- Forventet nytteverdi: Oppdatert kunnskap om forekomst av resistens og zoonotisk potensiale i svineproduksjonen i Thailand, samt økt kunnskapsgrunnlag for preventive tiltak for å redusere bruken av antibakterielle midler i dyr.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Ulf Magnusson, SLU (SE)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Marianne Sunde
- Øvrige samarbeidspartnere: Uppsala University (SE), Institute of Integrative Biology (CH), Khon Kaen University (TH), International Livestock Research Institute (VN)
- Finansieringskilde: Joint Programming Initiativ on Antimicrobial Resitance (JPIAMR) og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

The role of free extracellular DNA in dissemination of antimicrobial resistance over ecosystem boundaries along the food/feed chain (FED-AMR)

- Mål: Sammenligne og evaluere hvilken rolle to bakterielle DNA-overføringsmetoder (transformasjon og konjugering) har for spredning av AMR mellom forskjellige økosystemer.
- Forventet nytteverdi: Eksperimentelle data fra prosjektet vil bli brukt til å lage en modell som beskriver utvikling av AMR i bakterier. I tillegg vil man identifisere kritiske punker der tiltak kan settes inn for å minimere spredning av AMR fra miljøet til matkjeden.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Werner Ruppitsch (AGES)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Solveig Søilverød Mo
- Øvrige samarbeidspartnere: PIWET, NIPH in the Czech Republic, SSI, BfR, Institute Pasteur, FLI, NUI Galway, INSA, University of Tartu, University of Surrey
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Full-length sequencing for an enhanced EFFORT to map and understand drivers and reservoirs of antimicrobial resistance (FULL_FORCE)

- Mål: Implementering av single molecule real-time (SMRT)-sekvensering ved bruk av MinION fra Oxford Nanopore Technology som metode i europeiske veterinærinstitutter og folkehelseinstitutter.
- Forventet nytteverdi: Økt forståelse for hva som driver frem utviklingen av AMR og hvordan slik resistens sprer seg gjennom celledeling og genutveksling mellom dyr, mennesker og miljø.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Pieter-Jan Ceyssens, SCIENSANO
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Jannice Schau Slette-meås
- Øvrige samarbeidspartnere: SCI (BE), ANSES (FR), INSA (PT), Bfr (GER), DTU (DK), APHA (UK), INIA (SP), INRA (FR), ISS (IT), PIWET (POL), FOHM (SW), RIVM (NL), SSI (DK), SVA (SW), WBVR (NL), IZSLT (IT), UU-NCOH (NL), UG (NL)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning



Genutveksling: To bakterieceller som ligger nær hverandre kan overføre genetisk materiale med hverandre ved å danne en bro mellom seg. Dette kalles konjugasjon. Illustrasjon: Shutterstock

Klebsiella pneumoniae - en sentral aktør i den globale spredningen av antibiotikaresistens og målbakterie for nyskapende diagnostikk, overvåkning og alternativ behandling (KLEB-GAP)

- Mål: Prosjektet skal kartlegge forekomst av og genetisk slektskap mellom *Klebsiella* i et én-helse perspektiv for å forstå betydningen av forskjellige reservoar i spredningen av antibiotikaresistente sykdomsfremkallende *Klebsiella*, utvikle innovative overvåkingsmetoder, og utforske bruken av bakteriofager som behandling for multiresistente *Klebsiella*.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet skal kartlegge forekomst av og genetisk slektskap mellom *Klebsiella* hos friske og syke mennesker, dyr og i miljøet for å forstå betydningen av forskjellige reservoar i spredningen av antibiotikaresistente sykdomsfremkallende *Klebsiella*. Dette vil kunne danne grunnlag for nye diagnostiske metoder og målrettet overvåkning for å forebygge spredning og infeksjoner forårsaket av *Klebsiella*. I økende grad står vi uten effektive behandlingsalternativer mot alvorlige infeksjoner forårsaket av multiresistente *Klebsiella*. Vi vil derfor også studere effekten av bakterievirus (bakteriofager) på bærerskap og infeksjoner av antibiotikaresistente *Klebsiella* som et alternativ eller supplement til antibiotika.
- Periode: 2019–2023
- Prosjektleder: Professor Arnfinn Sundsfjord, The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway (UiT)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Marianne Sunde
- Øvrige samarbeidspartnere: Stavanger University Hospital, University Hospital of North Norway, Institute of Marine Research, Institut Pasteur, Karolinska Institutet, Queen’s University of Belfast, Monash University, ACD Pharma
- Finansieringskilde: Trond Mohn Stiftelse (tidl. Bergens Forskningsstiftelse)

Pågående nettverk

Tverrfaglig tenktank for å minimere fremveksten og spredning av antifungal resistens (ResAzoleNet)

- Mål: ResAzoleNet er skreddersydd for å belyse og samle kunnskap om soppresistens mot soppdrepende midler og identifisere kunnskapshull og forskningsbehov.
- Forventet nytteverdi: Økt innsikt er kritisk for utformingen av forebyggende strategier og effektive resistensreduserende tiltak.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Ida Skaar, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Nasjonalt referanselaboratorium for medisinsk mykologi (NRMM), Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet, NIBIO, NMBU, Mattilsynet, Norsk Landbruksrådgiving, Radboud University Nijmegen Medical CentreR - UNMC (NL), Statens Serum Institut - SSI (DK).
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (BEDREHELSE)

Antimicrobial resistance - focus on chromosomally-mediated resistance (AMR-CHROM)

- Mål: Etablering av et nasjonalt og internasjonalt samarbeidsnettverk for å styrke forskning og innovasjon innen feltet kromosomalt mediert antimikrobiell resistens i et ´En helse-perspektiv.
- Forventet nytteverdi: Styrke samarbeidet over tid mellom institutter og helseregioner i hele landet som er involvert i human- og dyrehelse, samt forskning på landbruk og miljø.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Tone Tonjum, OUS/UiO
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Ida Skaar
- Øvrige samarbeidspartnere: FHI, NMBU, Vestre Viken, Akershus Universitetshospital, Diakonhjemmet, Haukeland University Hospital, UiB, NTNU, St Olavs Hospital, SINTEF, UiTø/UNN
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (BEDREHELSE)

The Norwegian *Klebsiella pneumoniae* network - *K. pneumoniae* population structure, virulence, and antimicrobial resistance in a One Health perspective (NOR-KLEB-NET)

- Mål: Utvikling et tverrfaglig nettverk for å styrke samarbeid, samt utveksle kompetanse og kunnskap om AMR, populasjonsstruktur og virulensegenskaper hos *Klebsiella pneumoniae* i et one healt perspektiv, dvs fra mennesker, dyr, mat og miljø.
- Forventet nytteverdi. Styrket samarbeid, kompetanse og kunnskap om AMR, populasjonsstruktur og virulensegenskaper hos Klebsiella pneumoniae på tvers av fagområdene. Identifisere kunnskapshull og forskningsutfordringer, initiere nye forskningsprosjekter.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Iren Høyland Löhr, Stavanger Universitetssykehus
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Marianne Sunde
- Øvrige samarbeidspartnere: UiT - The Arctic University of Norway, The National Advisory Unit on Detection of Antimicrobial Resistance (K-res, UNN) , The University Hospital of North Norway (UNN), Oslo University Hospital (OUS), Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Institute of Marine Research (IMR), Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research (Nofima), Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO), University of Bergen (UiB), Institut Pasteur in Paris , at the Monash University, Melbourne , Queen’s University of Belfast, and Karolinska Institutet, Stockholm. (http://www.nor-kleb.net)
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd

Network for One Health Resistome Surveillance (NORSE)

- Mål: Etablering av et tverrfaglig nettverk for utvikling av et nasjonalt «One health» Resistom overvåking av utvikling og spredning av AMR i miljøet, matkjeden, dyr og mennesker.
- Forventet nytteverdi. Kartlegging av mulighetene, behov og krav for utvikling av AMR Resistom overvåking. Styrke samarbeid og kompetanseutveksling mellom institutter og fagområder, samt fremme formidling av kunnskap om AMR i et One health perspektiv.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Geir Bukholm og Umaer Naseer, Folkehelseinstituttet
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Anne Margrete Urdahl
- Øvrige samarbeidspartnere: NIBIO, University of Oslo - The Centre for Global Health (UiO-CGH), University of Oslo - The Institute of Oral Biology (UiO-IOB), University of Oslo - Department of Informatics (UiO-IFI), Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Inland Norway University of Applied Sciences (INN) - The Institute of Biotechnology, University of Tromsø (UiT), Oslo University Hospital (OUH) - The Department of Microbiology, The Inland Hospital Trust Department (SIHF), Nofima, NCE Heidner Biocluste
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd

Initiativ for å forhindre fremkomst av resistens i et Én helse-perspektiv (AMRprevent)

- Mål: Målet med nettverksprosjektet er å utveksle erfaringer og kunnskap og foreslå strategier for forvaltning og forebygging av antimikrobiell resistens (AMR).
- Forventet nytteverdi: Undersøke om tankegangen bak utarbeidelsen av WHO's liste over antibiotikaresistente "prioriterte patogener" og prinsipper fra antibakteriell resistensforvaltning kan brukes for å redusere utviklingen og spredningen av antifungal resistens.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Ida Skaar, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Nasjonalt referanselaboratorium for medisinsk mykologi (NRMM), Oslo Universitetssykehus, Rikshospitalet, NIBIO, NMBU, Mattilsynet, Norsk Landbruksrådgiving, Radboud University Nijmegen Medical CentreR - UNMC (NL)
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (BEDREHELSE)



Utsnitt av muggsoppen *Aspergillus fumigatus*. Dette er en muggsopp som har utviklet høy grad av azoleresistens. Tatt gjennom elektronmikroskop av Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet.

European network for optimization of veterinary antimicrobial treatment (COST ENOVAT)

- Mål: Prosjektet skal bidra til å optimalisere bruk av antimikrobielle stoffer gjennom utvikling av retningslinjer for bruk og videreutvikling av prosedyrer for mikrobiell diagnostikk.
- Forventet nytteverdi: Bidra med optimaliserte diagnostiske metoder og retningslinjer for antimikrobiell behandling, foreslå prioritering av forskningsområder for framtidig optimalisering i dyr, og utvikle et veikart for hvordan europeiske land kan samles om en uniform veterinærmedisinsk forvaltning av antimikrobielle stoffer.
- Periode: 2019–2023
- Prosjektleder: Peter Damborg, Københavns Universitet
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Marit G. Maaland
- Øvrige samarbeidspartnere: Partnere fra mer enn 30 europeiske land. <https://www.cost.eu/actions/CA18217/#tabs|Name:management-committee>
- Finansieringskilde: COST

Convergence in evaluation frameworks for integrated surveillance of AMR (CoEvalAMR)

- Mål: Å utvikle retningslinjer med sikte på et rammeverk for en harmonisert evaluering av antimikrobiell resistens i ulike land. Denne evalueringen tar hensyn til de spesielle behovene for integrert overvåking på dette feltet. Se <https://coevalamr.fp7-risksur.eu/objectives>
- Forventet nytteverdi: Øke forståelse og kunnskap om hvordan overvåkingssystemer for antibiotikaresistens kan evalueres for derigjennom kunne forbedre og sammenligne ulike lands overvåkingsstrategier. Dette vil kunne muliggjøre de mest kostnadseffektive tilnærmingene.
- Periode: 2019-dd
- Prosjektleder: Dr. Barbara Hæsler, RVC UK
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Madelaine Norström
- Øvrige samarbeidspartnere: 11 deltakende land, se: <https://coevalamr.fp7-risksur.eu/network>
- Finansieringskilde: The Joint Programming Initiative on Antimicrobial Resistance (JPIAMR) og Veterinærinstituttets grunnbevilgning
- Resultater :<https://coevalamr.fp7-risksur.eu/activities-and-outcomes>

Nylig avsluttede prosjekter

Kinolonresistens til tross for lavt forbruk av antimikrobielle midler - mekanismer og mulige forebyggende tiltak (QREC-MaP)

- Mål: Forstå mekanismene bak tilstedeværelsen av kinolonresistente bakterier i norsk husdyrproduksjon til tross for lavt forbruk av antibiotika, og derved identifisere mulige risikofaktorer og forebyggende tiltak mot utvikling av resistens.
- Forventet nytteverdi: Styrke kompetansen om forekomst av kinolonresistente *E. coli* (QREC), de bakenforliggende genetiske mekanismene for kinolonresistensen, samt forståelse av disse bakterienes klonalitet og mulig spredningsmønster hos forskjellige dyrearter. Resultatene fra prosjektet vil kunne benyttes som kunnskapsgrunnlag for faglige vurderinger til nytte for både husdynæringen og myndigheter, samt være grunnlag for videre forskning.
- Periode: 2016–2019
- Prosjektleder: Anne Margrete Urdahl, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: NMBU, FHI, Animalia
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Animalia, Felleskjøpet Fôrutvikling
- Resultater: Undersøkelser av det genetiske materialet til ulike kinolonresistente *E. coli* (QREC) tyder på at det er stor diversitet av disse bakteriene i ulike dyrearter som kylling, svin, rev og villfugl. Noen QREC fra forskjellige dyrearter var svært like hverandre, og kan forklares med at det er en viss spredning av QREC mellom dyreartene. Isolatene fra kylling var mer lik hverandre enn isolatene innad for de andre artene, noe som indikerer at disse isolatene spres via produksjonskjeden hos kylling. I samarbeid med næringen har prosjektet undersøkt fem svinebesetninger som har vært sanert med kinoloner, samt fem kontrollbesetninger for forekomst av QREC. Det kan se ut som det er noe høyere forekomst av QREC i besetningene som er sanert ved bruk av kinoloner noe som indikerer en langtidseffekt på forekomst av QREC etter slik sanering. Funnene i denne studien på svin støtter opp om svinenæringas egen beslutning om å fraråde bruk av kinoloner til medisinsk sanering av besetninger for den patogene bakterien *Actinobacillus pleuropneumoniae*.



Fra prosjektet QREC MaP: Håkon Kaspersen under sin stipendiatperiode på Veterinærinstituttet ser på kinolonresistente *E. coli* på en MacConkeysåle som inneholder et kinolon. Bildet er fra 2017. Foto: Mari M. Press

4. Mat- og fôrtrygghet

Mange sykdommer hos dyr og mennesker overføres via maten vi spiser. I Norge er vi heldige som har relativt lav forekomst av smittestoffer og biotoksiner i mange matvaretyper. Det ligger imidlertid mye forskningsaktivitet og overvåkning til grunn for å sikre trygg mat og fôr, og Veterinærinstituttet har gjennom mange år forsket på ulike smittestoffer og biotoksiner som overføres gjennom mat.

Smittestoffer er ofte matbårne bakterier, men kan også være andre mikroorganismer, som gjennom mat og fôr kan forårsake sykdom. Biotoksiner er kjemiske forbindelser produsert av levende organismer som planter, alger, sopp og bakterier, og som er skadelige for dyr og mennesker. Både smittestoffer og biotoksiner kan overføres gjennom næringskjeden fra plantebasert mat og fôr til dyr og videre til mennesker. Det er derfor viktig å ha et helkjede-perspektiv i forskningen.

Samfunnet er hele tiden i endring og med det endrer også forutsetningene seg for å opprettholde mattryggheten. Økt import kan føre med seg forurensede eller smittebefengte råvarer vi ellers ikke har problemer med i Norge. Dette kan eksempelvis være bakterier og virus som smitter mellom dyr og mennesker (zoonoser).

Endringer i klima kan gi bedre vekst- og spredningsvilkår for skadelige og toksinproduserende mikroorganismer. I tillegg gjør økt samfunnsfokus på resirkulering, matsvinn og holdbarhet at det er viktigere enn noen gang å sikre at mat og fôr er trygg å spise og at lagringen er forsvarlig.

Veterinærinstituttets forskning er engasjert i flere områder av trygg og bærekraftig mat-og fôrproduksjon og bidrar på denne måten til å nå flere av FNs bærekraftsmål.

Pågående prosjekter på smittestoffer

Software for risk assessment of Listeria in ready-to-eat meat products (ListWare)

- Mål: Utvikle et digitalt verktøy for næringsmiddelbedrifter og myndigheter for å vurdere vekst av Listeria i spiseferdige produkter der kjøtt er hovedingrediens, basert på prediktive modeller og erfaringsdata.
- Forventet nytteverdi: Verktøyet vil gi bedriftene beslutningsstøtte og dokumentasjon av mattryggheten til sine produkter ved at de kan beregne holdbarhetstid før konsentrasjonen av Listeria overskrider lovlig grense. Prosjektet skal bidra til riktig farekategorisering av produkter, slik at internkontroll og risikokontroll avpasses på en kostnadseffektiv måte uten at mattryggheten settes i fare.
- Periode: 2016–2020
- Prosjektleder: Sigrun Hauge, Animalia
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: Nortura, Matbørsen, Grilstad, Orkla, Fatland, KLF, NMBU, Vitenskapelige rådgivere fra Italia, Spania, Frankrike, Sveits og Norge.
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (BIONÆR)

A Low-Cost Screening Tool in Biosecured Broiler Production (Air Sample)

- Mål: Å utvikle og validere prøvetaking av luft som en lavkostnadsmetode med mange muligheter for overvåking og bidrag til utrydding av *Campylobacter* spp. i slaktekyllingproduksjon.
- Forventet nytteverdi: Å etablere prøvetaking av luft som alternativ til prøvetaking av feces i kyllinghus for med hurtige molekylære metoder kunne overvåke *Campylobacter* og andre aktuelle mikroorganismer som kan true mattryggheten eller dyrehelsen. I tillegg er det et mål om kompetanseutveksling og nettverksbygging.
- Periode: 2018–2020
- Prosjektleder: Dr. Jeffrey Hoorfar, DTU (DK)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gro Johannessen
- Øvrige samarbeidspartnere: Czech Veterinary Research Institute - VRI (CZ), Polisth National Veterinary Research Institute - Pulawy (PL), Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise - IZS AM (IT).
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning



Fusarium er en plantepatogen soppslekt som er spesielt kjent for å angripe kornplanter og forårsake sykdommen aksfusariose. Særlig havre og hveten er utsatt. Diverse *Fusarium*-arter kan produsere en rekke forskjellige mykotoksiner mens de vokser på kornet, og Fusarium-mykotoksiner regnes for å utgjøre vårt største mykotoksinproblem. Bildet viser soppen *Fusarium Avenaceum* som vokser på petriskål. Foto: Ellen Christensen, Veterinærinstituttet

A Technololgy- and Market-driven Innovation e-Toolbox towards a Sustainable, Competitive and Science-based Agri-Food Industry in Norway (iNOBox)

- Mål: Etablering av digitale verktøy for evaluering og implementering av fem innovative teknologier for matprosessering.
- Forventet nytteverdi: Interdisiplinær kompetanseoppbygging innen utvikling og evaluering av nye metoder for matprosessering.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Estefania Fernandes, Nofima
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Christiane Kruse Fæste
- Øvrige samarbeidspartnere: Østfoldforskning, Bamagruppen, Den stolte hane, Findus Norge, Fjordland og Matvarehuset, Fjordkjøkken, HOFF, MatBørsen, University of Liverpool (GB), Campden BRI (GB), University of Zaragoza (ES), Netherlands Organisation for Applied Scientific Research - TNO (NL), Advanced Microwave Technologies (GB), ELEA-Technology (DE), Hiperbaric (ES/US), UV Technology (GB)
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (BIONÆR)

Reinere kyllingslakt (Ren kylling)

- Mål: Prosjektet skal finne effektive tiltak langs verdikjeden som kan bidra til å redusere bakterienivået hos kyllingslakt.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet vil gi mindre svinn hos slakteri ved at det blir mindre kasting av hele slakt og bidra til lengre holdbarhetstider på fjørfeproduktene som igjen fører til redusert matsvinn i butikk og hos forbruker. Videre bidrar redusert matsvinn også til bærekraftig lønnsomhet for fjørfenæringen og samfunnet, og prosjektet vil bidra med optimalisering av mattryggheten og utnyttelsen av fjørferesurser.
- Periode: 2019–2021
- Prosjektleder: Gunvor Elise Nagel Gravning, Animalia
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gro S. Johannessen
- Øvrige samarbeidspartnere: Norsk Kylling, Animalia, NMBU Veterinærhøgskolen
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (innovasjonsprosjekt)

Novel approaches for design and evaluation of cost-effective surveillance across the food chain (NOVA)

- Mål: Utvikle og utforske nye metoder og datakilder for å forbedre overvåkning av matbårne smittestoffer/helsetrusler i hele matproduksjonskjeden.
- Forventet nytteverdi: Med bruk av nye typer data, f.eks. data fra dagligvarehandel, vil smittesporingsmodeller bli mer effektive. Gjennom utvikling av modeller for sanntids-overvåkning av hendelser hos dyr, mennesker eller andre steder i matproduksjonskjeden (såkalt syndromisk overvåkning) vil systemer for tidlig varsling av matbårne helsetrusler kunne opprettes.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Jenny Frössling, SVA (SE)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Malin Jonsson
- Samarbeidspartnere: FHI, Statens Serum Institut - SSI (DK), Statens veterinärmedicinska anstalt - SVA (SE), Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail - ANSES (FR), SCIENSANO (BE), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Friedrich-Loeffler-Institut - FLI (DE), Robert Koch Institut - RKI (DE), Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria - INIA (ES), Universidad Complutense de Madrid - UCM (ES), Animal and Plant Health Agency - APHA (GB), Public Health England - PHE (GB), Istituto Superiore di Sanità - ISS (IT), Istituto Zooprofilattico Sperimentale - IZS (IT), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM (NL), Den svenske folkehelsemyndigheten - PHAS (SE).
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

One health suRveillance Initiative on harmOnization of data collection and interpretation (ORION)

- Mål: Innføring, konsolidering og harmonisering av Én helse-overvåking (OHS)
- Forventet nytteverdi: Overvåkning av dyrehelse, human helse og mat foregår i dag for en stor del etter forskjellige strategier som gjør det vanskelig å bruke kunnskap på tvers av områder. Prosjektet skal bidra til at implementering av én helse og nye teknologier i overvåkning skal bli lettere. Nye måter å samle, prosessere og dele data og epidata inngår i dette.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Matthias Filter, BfR (DE)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Karin Lagesen
- Øvrige samarbeidspartnere: FHI, SCIENSANO (BE), Friedrich-Loeffler-Institut - FLI (DE), Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Statens Serum Institut - SSI (DK), Wageningen Bioveterinary Research - WBVR (NL), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM (NL), Den svenske folkehelsemyndigheten - FoHM (SE), Statens veterinärmedicinska anstalt - SVA (SE), Animal and Plant Health Agency - APHA (GB), Public Health England - PHE (GB)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

One Health Structure in Europe (COHESIVE)

- Mål: Styrke samarbeidet mellom og veterinær- og humanmedisin, spesielt i forhold til tidlig varsling og vurdering av zoonotiske helsetrusler.
- Forventet nytteverdi: Utvikling av dataplattform og verktøy for genetiske data, smittesporing og risikoanalyse for zoonotiske helsetrusler.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Kitty Maasen, RIVM (NL)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Malin Jonsson
- Samarbeidspartnere: FHI, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - RIVM (NL), Wageningen Bioveterinary Research - WBVR (NL), Statens veterinärmedicinska anstalt - SVA (SE), Den svenske folkehelsemyndigheten - PHAS (SE), Livsmedelsverket - NFA (SE), Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell’Abruzzo e del Molise - IZS AM (IT), Istituto zooprofilattico sperimentale della lombardia e dell’emilia romagna - IZS LER (IT), Istituto Superiore di Sanità - ISS (IT), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Friedrich-Loeffler-Institut - FLI (DE), Animal and Plant Health Agency - APHA (GB), Public Health England - PHE (GB), SCIENSANO (BE), AGES (AU), Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Adaptive traits of *Listeria monocytogenes* to its diverse ecological niches (LISTADAPT)

- Mål: Finne variasjon og likhetstrekk av *Listeria*-stammer fra natur, ville dyr, produksjonsdyr, produksjonsmiljø, prosesseringsmiljø, mat og isolater ved å sammenligne dem genotypisk og fenotypisk.
- Forventet nytteverdi: *Listeria*-stammer har stor diversitet, men bare noen sero-grupper gir matbårne utbrudd. Når man kjenner særtrekkene ved ulike grupper, kan man lettere forutse i hvilke miljøer de finnes, bekjempe dem og gjøre risikovurdering av dem.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Laurent Guillier, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail - ANSES (FR)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: Ages (AU), Czech Veterinary Research Institute - VRI (CZ), Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK), Institut national de la recherche agronomique - INRA (FR), Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise - IZS AM (IT), Livsmedelsverket - NFA (SE)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Building integrative tools for One Health Surveillance (BeONE)

- Mål: Lage et digitalt system (dashboard) som kan sammenstille og synliggjøre både resultater fra dypsekvensering (Next Generation Sequencing) og epidemiologiske data for matbårne patogener.
- Forventet nytteverdi: Være behjelpelig med å spore opp kilden og begrense matbårne infeksjoner
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Kristoffer Kiil (SSI)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Karin Lagesen
- Øvrige samarbeidspartnere: SSI (Danmark), PIWet (Polen), RKI (Tyskland), RIVM (Nederland), PHE (England), INSA (Portugal)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Discovering the sources of *Salmonella*, *Campylobacter*, VTEC and antimicrobial resistance (DiSCoVeR)

- Mål: Identifisere smittekilder og hvor mye disse smittekildene har å si for smitte til mennesker, eksempelvis *Campylobacter*- og *Salmonella*-infeksjoner («source attribution»). Kartlegge kunnskapshull om metodikk og manglende data i arbeidet med å diagnostisere smittekilder til zoonotiske smittestoff (smittestoff som smitter mellom dyr og menneske) og antimikrobiell resistens. Finne måter å forbedre vurderingen av smittekilder som bør være enkle å utføre og tolke, mulige å standardisere, passende for nasjonal og internasjonal overvåkning og kostnadseffektive.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet skal gi anbefalinger til myndighetene om hvordan kunnskap om smittekilder kan oversettes til tiltak for å støtte overvåkning, kontroll og forebygging av matbårne infeksjoner i Europa.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Tine Hald, National Food Institute, Technical University of Denmark (DK)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Camilla Sekse
- Øvrige samarbeidspartnere: Statens Serum Institute (SSI, DK), National Veterinary Institute (SVA, SE), Norwegian Institute of Public Health (NIPH, NO), National Veterinary Research Institute (PIWet, PL), Veterinary Research Institute (VRI, CZ), Italian National Institute of Health (ISS, IT), VISAVET Health Surveillance Centre, Complutense University of Madrid (VISAVET-UCM, ES), National Institute of Health (INSA, PT), National Institute for Agrarian and Veterinarian Research I. P. (INIAV, PT), National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, NL), Wageningen Bioveterinary Research (WBVR, NL), Netherlands Centre for One Health, Utrecht university (UU-NCOH, NL), French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES, FR), German Federal Institute for Risk Assessment (BfR, DE), The Agriculture and Food Development Authority (Teagasc, IE), Animal and Plant Health Agency (APHA, UK), Public Health England (PHE, UK)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

One Health Harmonisation of protocols for the detection of foodborne pathogens and AMR determinants (OH-HARMONY-CAP)

- Mål: OH-Harmony-CAP skal samle informasjon om kapasitet, kompetanse og interoperabilitet hos laboratorier både på Nasjonalt Referanse Laboratorium (NRL) og primærlaboratorie-nivå. Prosjektet skal gi en kvantitativ beskrivelse av nåværende og beste praksis. Prosjektet vil fokusere på de høyest prioriterte bakterier og parasitter, samt AMR for *Salmonella* og *Campylobacter*.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet forventes å gi et strategisk overblikk over laboratoriekapasiteten på dyr- og matsiden, samt at EULabCAP (tilsvarende på humansiden) vil bli oppdatert. Prosjektet vil også medføre harmoniserte protokoller, samt anbefalinger og retningslinjer for hvordan man kan forbedre kvantitative data for matbårne patogener.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Flemming Scheutz, Statens Seruminstitut, DK (SSI)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gro S. Johannessen
- Øvrige samarbeidspartnere: German Federal Institute for Risk Assessment (BfR, DE), French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES, FR), The Irish Agriculture and Food Development Authority (Teagasc, IE), Italian National Institute of Health (ISS, IT), National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, NL), Norwegian Institute of Public Health (NIPH), National Veterinary Research Institute (PIWet, PL), National Institute for Agrarian and Veterinary Research (INIAV, PT), National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge (INSA, PT), Public Health Agency of Sweden (FOHM, SE), Swedish National Veterinary Institute, (SVA, SE), National Food Agency, Sweden, (SLV, SE), The Animal & Plant Health Agency (APHA, UK)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Connecting dimensions in one-health surveillance (MATRIX)

- Mål Etablere et praktisk veikart for Én helse-overvåkning som kan tilpasses ulike finansielle og infrastrukturelle muligheter.
- Forventet nytteverdi: Overvåkningsprogrammer er kostbare. Innføring av Én-helse aspektet har fordeler, men kan gjøre programmene enda dyrere. I stedet for å harmonisere praksis mellom land og sektorer, ønsker prosjektet å bidra til at overvåkningsprogrammer skal kunne gi så mye nyttig informasjon som mulig innenfor ressursene som er tilgjengelig. I tillegg til veiledninger skal det utvikles verktøy for effektiv kommunikasjon mellom sektorer og land for lettere å samle og evaluere resultater fra overvåkingsprogrammer.
- Periode: 2020–2022
- Prosjektleder: Katrin Kuhn Statens Serum Institut - SSI (DK), og Fernanda Dórea Statens veterinärmedicinska anstalt - SVA (SE), Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: Anses, (FR), BfR (DE), FLI (DE), DTU (DK), INIA (ES), UCM (ES), APHA (GB), 23-UoS XX, ISS (IT), IZSAM (IT), RIVM (NL), WbvR (NL), FHI (NO), NVI (NO), PIWET (PL), INSA (PT), FOHM (SE), UCPH (DK)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning

Pågående prosjekter på biotoksiner og radioaktivitet

A tiered strategy for risk assessment of mixtures of multiple chemicals (Euromix)

- Mål: Analysere muggsoppgiften DON og metabolitter i urin hos ca 40 personer. Analysene skal benyttes av FHI/RIVM til å modellere befolkningens eksponering for DON
- Forventet nytteverdi: Bidra til å utvikle en forbedret modell for å beregne eksponering for DON ut fra analyser av urinprøver
- Periode: 2019–2020
- Prosjektleder: Trine Husøy, FHI
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gunnar Sundstøl Eriksen
- Øvrige samarbeidspartnere: FHI, RIVM (Nederland)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020

Protection against endocrine disrupting activity (Protected)

- Mål: Å utvikle ny kunnskap om hormonforstyrrende stoffer og om hvordan samfunnet kan beskytte seg mot disse. Et hovedmål er også å utdanne en ny generasjon forskere med kompetanse på feltet om hormonforstyrrende stoffer. De 15 stipendiatene som er ansatt har hvert sitt delprosjekt. Veterinærinstituttets delprosjekt er å identifisere hormonforstyrrende stoffer fra cyanobakterier.
- Forventet nytteverdi: Ny kunnskap om og analysemetode for hormonforstyrrende stoffer som produseres av cyanobakterier.
- Periode: 2017–2020
- Prosjektleder: Lisa Conolly, Queens Unversity (GB)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gunnar Sundstøl Eriksen
- Øvrige samarbeidspartnere: Institut national de la recherche agronomique - INRA (FR), University of Aberdeen (GB), Biodetection Systems (NL), Universidad Austral de Chile (CL), ProtoQSAR (ES), University of Liege (BE), NMBU, Thompsons Feeding Innovation (GB), Public Health Foundation of India (IN), FHI, La Societe Wallone des Eaux (BE).
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 (Marie Skłodowska-Curie ITN)

European-African partnership for safe and efficient use of mycotoxin-mitigation strategies in sub-Saharan Africa (MycoSafe-South)

- Mål: Identifisere sikre og effektive strategier for å redusere aflatoksin og fumonisin-eksponering i Afrika med spesielt fokus på barn.
- Forventet nytteverdi: Bedre helse for afrikanske innbyggere som er avhengige av lokale råvarer
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Siska Croubels & Gunther Antonissen, Universitetet i Gent (BE),
- Prosjektansvarlig på Veterinærinstituttet: Silvio Uhlig
- Øvrige samarbeidspartnere: Universitetet i Liege (BE), Universitetet i Johannesburg (ZA), Universitetet i Nairobi (KE), International Livestock Research Institute - ILRI (KE), Partnership for Aflatoxin Control in Africa - PACA (ET), Biomin (AU), Harbro Ltd. (GB)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020

Development and harmonization of innovative methods for comprehensive analysis of food-borne toxigenic bacteria, ie. *Staphylococci*, *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens* (TOX-Detect)

- Mål: Finne analysemetoder for toksiner produsert av *Staphylococcus*, *Bacillus cereus* og *Clostridium perfringens* basert på massespektrometri, immunologiske metoder og karakterisering av virulensfaktorer.
- Forventet nytteverdi: Det mangler analysemetoder for en rekke bakterielle toksiner, noe som gjør at mange utbrudd ikke blir oppklart, at dyr og mennesker lider, og at matvarer med toksiner kan bli sluppet på markedet uten at det oppdages. Nye metoder skal utvikles i prosjektet og bidra til forbedring på området.
- Periode: 2018–2021
- Prosjektleder: Jean Antoine Hennekinne, ANSES (FR)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: SCIENSANO (BE), Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR (DE), Institut national de la recherche agronomique - INRA (FR), Institute Pasteur (FR)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020 og Veterinærinstituttets grunnbevilgning



Foto: Colourbox

Innovative cereal processing methods to produce mycotoxin-safe bread (MycoSafeBread)

- Mål: Prosjektet skal kombinere prosesseringssteknologier og baketeknologi for å lage brød med ytterligere reduserte nivåer av soppgiften deoksynivalenol (DON), slik at brødet blir tryggere å spise for små barn.
- Forventet nytteverdi: Ny kunnskap om hvordan fraksjonering kan brukes for å bake renere brød uten at det går på bekostning av smak og næringsinnhold. Bedre forståelse av forskjeller mellom barn og voksne når det gjelder potensielt opptak av DON.
- Periode: 2020–2023
- Prosjektleder: Hege H. Divon, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Nofima
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd (BIONÆR)

Occurrence and diversity of fungal endophytes in Norwegian grasses (EndoGrass)

- Mål: Prosjektet skal gi en bred oversikt over forekomst og utbredelse av sopparter som finnes i norske gressarter og undersøke risikoen for at soppgifter kan forringe fôrkvalitet og virke skadelig for dyrehelsen hos produksjonsdyr og vilt.
- Forventet nytteverdi: Ny kunnskap om soppdiversitet i norske gressarter og risikoanalyse med hensyn på hvilke soppgifter man kan forvente å finne og hva det vil bety for dyrehelsen.
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Hege H. Divon, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Felleskjøpet Agri, Universitetet i Oslo
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri

Radioaktivitetsmåling - beredskap

- Mål: Veterinærinstituttet skal være en del av den nasjonale atomberedskapen gjennom å utføre radioaktivitetsmålinger i mat og fôr.
- Forventet nytteverdi: Prosjektet gir mulighet til å videreutvikle målekapasitet og kompetanse for analyser av radioaktivitet i mat og fôrprøver, samt deltakelse i aktiviteter for kvalitetssikring og samlinger i forbindelse med dette. Samtidig genereres kunnskap om radioaktivitetsnivåer i mat og fôr. Prøvene blir analysert gammaspektrometrisk med natriumjodid (NaI) scintillasjonsdetektor primært for måling av radioaktivt cesium-137.
- Periode: 2016-dd
- Prosjektleder: Aksel Bernhoft, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Lokalt ansvarlige ved VI Oslo, Sandnes og Harstad
- Finansieringskilde: Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

Pågående prosjekter innen akvakultur med betydning for mattrygghet

Implikasjoner av grønt fiskefôr for forbrukertrygghet - overføring av plantepeptider, naturlige toksiner og bioaktive forbindelser (SafeFish)

- Mål: Kartlegging av overføring til planteinnholdsstoffer (soppgifter, isoflavoner, allergene peptider) fra plantebasert fiskefôr til de spiselige deler av fisk og evaluering av allergipotensiale og risiko til konsumenter
- Forventet nytteverdi: Risikovurdering av plantefôret fisk for humankonsum
- Periode: 2016–2020
- Prosjektleder: Christiane Kruse Fæste, Veterinærinstituttet
- Øvrige samarbeidspartnere: Nord Universitetet, Nofima, UiO, Haukeland Universitetssykehus, University of Colorado (US)
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (HAVBRUK2)

Økt kunnskap om muggsopp og lukt ved tørrfiskproduksjon (Tørrfisk)

- Mål: Målsettingen med prosjektet er å øke kunnskapen om muggsopp på tørrfisk, under hvilke betingelser de vokser, om de kan produsere soppgifter og hvilke tiltak som kan gjøres for å begrense konsekvensene av vekst av mugg på tørrfisk. Det er også en målsetting å kartlegge forskjell i lukt på tørrfisk (rundfisk) og tørrfisk-hoder i ulike faser av produksjonen.
- Forventet nytteverdi: Gi tørrfiskbransjen kunnskap som vil bidra til å opprettholde eller øke konkurransekraften til bransjen innenlands og for eksportmarkedet
- Periode: 2020–2021
- Prosjektleder: Cathrine Finne Kure, Nofima.
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Ida Skaar
- Samarbeidspartnere: Nofima
- Finansieringskilde: Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering

Advancing global strategies and understanding on the origin of ciguatera fish poisoning in tropical oceans - The Norwegian contribution (CiguaPIRE)

- Mål: Øke forståelsen av toksinproduksjonen i algeslekten *Gambierdiscus*, og identifisere viktige ciguatoksiner i relevante fiskearter.
- Forventet nytteverdi: Få detaljert kunnskap om den globale bioproduksjonen av de viktigste gambiertoksiner og deres biotransformasjon i fisker.
- Periode: 2018–2022
- Prosjektleder: Alison Robertson, University of South Alabama (US)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Silvio Uhlig
- Øvrige samarbeidspartnere: National Research Council of Canada (CA), UiO, Florida Gulf Coast University (US), Woods Hole Oceanographic Institute (US), University of the Virgin Islands (US), University of Texas (US), Center for Environmental Studies of Cienfuegos (CU), City University of Hong Kong (HK), Heriot-Watt University (GB), Center for Marine Ecosystems Research (AU)
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (MARINFORSK - INT BILAT), National Science Foundation (US)

Kontrollert sirkulasjon av mikrobiomer for bedre matproduksjonssystemer (CIRCLES)

- Mål: Utvikle eksisterende og ny kunnskap om mikrobiomer i plante-, landdyr- og fiskebaserte matproduksjonssystemer for å fremme økt kvalitet og tryggere, mer produktiv og bærekraftig matproduksjon. Veterinærinstituttet leder akvakulturdelen og deltar i arbeidet med villfisk.
- Forventet nytteverdi: 1) Ny kunnskap om mikrobiomers sammensetning og betydning for mattrygghet, plante og dyrehelse, bærekraft og produktivitet, om muligheter for å bruke mikrobiomkunnskap til å oppnå forbedringer i matproduksjonssystemer, og 2) en offentlig dialog som gjør samfunnet bedre rigget for å kunne ta i bruk kunnskapen på en trygg og etisk forsvarlig måte, heri utvikling av hensiktsmessig lovverk.
- Periode: 2018–2023
- Prosjektleder: Marco Candela, University of Bologna, Italia.
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Arne Holst-Jensen

- Øvrige samarbeidspartnere: Danmarks Tekniske Universitet (DTU; DK), European Food Information Council (EUFIC; BE), Gate2Growth (DK), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA; FR), Eurovix (IT), University of Dundee (UK), MS Biotech (IT), Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Cientificas (CSIC; ES), DSM Nutritional Products (CH), Technical Research Centre of Finland (VTT; FI), Orogel, Associacao para a Investigacao e Desenvolvimento de Ciencias (FCID; PT), Veronesi (IT), Natural Resources Institute Finland (LUKE; FI), Bolton Alimentari (IT), Soilfood (FI) , Institute of Marine Sciences - National Research Council (ISMAR; IT), University of Thessaloniki (GR), University of Genoa (IT), Luxembourg Centre for Systems Biomedicine (LU), Centro Ricerche per la Chimica Fine (IT), Hague Corporate Affairs (NL), EmmeFOOD - Forno Romagnolo (IT), Wellmicro (IT), Marine Institute (IE), University of Stirling (UK), Previwo (NO), Nordlaks Smolt (NO)
- Finansieringskilde: EUs Horisont 2020

Pågående nettverksprosjekter relatert til mattrygghet

Control of Human Pathogenic Micro-organisms in plant production systems (HUPLANT Control)

- Mål: Danne internasjonalt forskernettverk på samspillet mellom plantemikrobiota og matbårne sykdomsframkallende bakterier.
- Forventet nytteverdi: Å etablere kontakt med forskere fra andre land innen samme fagfelt, med tanke på kompetanseutveksling og muligheter for å delta i større forskningsprosjekter
- Periode: 2017–2021
- Prosjektleder: Leo van Overbeek, Wageningen UR (NL)
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Gro S. Johannessen
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, 29 land
- Finansiering: COST

Nylig avsluttede prosjekter

Kunnskapsnotat om mattrygghet i primærproduksjonen (KUNMAT1)

- Mål: Skrive en populærvitenskapelig oversikt over forskning innen mattrygghet i primærproduksjonen i Norge og finansiering av denne i perioden 2012-2019, samt avdekke kunnskapshull.
- Forventet nytteverdi: Oversikt for myndighetene.
- Periode: 2019
- Prosjektleder: Yngvild Wasteson, NMBU Veterinærhøgskolen
- Prosjektansvarlige ved Veterinærinstituttet: Gro Johannessen og Olaug Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, Nofima, NIBIO
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd
- Resultater: Det er behov for ny kunnskap for å forstå hvordan ulike faktorene kan gi endringer i risiko knyttet til trygg mat og forstå hvordan nye risikoer kan kontrolleres og reduseres ved hjelp av ny teknologi og kunnskapsbaserte mattrygghetstiltak. Utfordringene knyttet til produksjon og frambud av trygg mat er sammensatte og i stadig endring. Økende fokus på bærekraft, helse og miljø bidrar til endrede forbruksmønstre, nye råvarer og produkter samt ny teknologi for produksjon av mat. Demografiske endringer med blant annet aldrende befolkning og økt global handel gir også nye utfordringer innen mattrygghet. Matproduksjon basert på sirkulær økonomi etterstrebes for maksimal ressursutnyttelse og redusert matsvinn. I tillegg kommer økt reising og turisme, klimaendringer og mer sensitive analytiske metoder.

Kunnskapsnotat om mattrygghet i næringsmiddelindustrien (KUNMAT2)

- Mål: Skrive en populærvitenskapelig oversikt over forskning innen mattrygghet i næringsmiddelindustrien i Norge i perioden 2012-2019, samt å avdekke kunnskapshull.
- Forventet nytteverdi: Oversikt for myndighetene.
- Periode: 2019
- Prosjektansvarlige ved Veterinærinstituttet: Gro Johannessen og Olaug Taran Skjerdal
- Øvrige samarbeidspartnere: NMBU, Nofima, NIBIO
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd
- Resultater: Det er behov for mer kunnskap på områder der Norge har et særlig ansvar og en internasjonal posisjon som produsent, distributør/eksportør. Det er behov for mer kunnskap om drivkrefter for spredning av antimikrobiell resistens relatert til biocider og tungmetaller, samt kvalitative og kvantitative data om

forekomst av patogener i mat og drikkevann. Det er kunnskapshull innen helse-effekter av plantetoksiner, prosessframkalte fremmedstoffer og stoffer fra kontaktmaterialer i mat og fôr. Utviklingen går også mot å vurdere/inkludere både kjemiske og mikrobielle helse- og mattrygghetsutfordringer i Én-helse perspektivet. Dette innebærer å se på samspillet mellom mennesker, dyr og miljø for å forstå forekomst og spredning av smittsomme sykdommer og mikrobiell resistens.

Effektiv produksjon av muggfritt pinnekjøtt og spekemat

- Mål: Redusere forekomst av muggvekst på pinnekjøtt og spekemat ved å kartlegge smittekilder, sikre tidlig deteksjon av problemmugg og tilpasse produksjonsprosessen for å minimere sannsynligheten for muggvekst i produksjonsanlegg og ferdig produkt.
- Forventet nytteverdi: Bedre forståelse av muggvekst på spekeprodukter og redusert produktsvinn og kundereklamasjoner.
- Periode: 2015–2019
- Prosjektleder: Ida Skaar, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Nortura, Nofima, Danmarks Tekniske Universitet - DTU (DK)
- Finansieringskilde: Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri, Nortura
- Resultater: Implementering av tiltakene som er utviklet i prosjektet har ført til økt kunnskap og bevissthet blant ansatte og økt samhandling mellom produksjonsanlegg. Kompetanseøkningen har betydd at anleggene har fått kontroll over muggsopp som hadde fått fotfeste i produksjonsfasilitetene. Det har igjen redusert bruk av tid og bemanning for aktiv fjerning av mugg på produkter og ikke minst færre kundeklager og reklamasjon på grunn av mugg.

A pilot investigation of Oat BeTA-glucans and other fibers as mycotoxin alleviators for feed (OBTAIN)

- Mål: Fremskaffe viktige bevis for rollen havrefiber som beta-glucaner har på i) potensielt opptak av soppgifter, og ii) molekytlære effekter som påvirker opptak av soppgifter i tarmen.
- Forventet nytteverdi: Mulige indikasjoner på havre beta-glucaners innvirkning på DON eksponering.
- Periode: 2018–2019
- Prosjektleder: Hege H. Divon, Veterinærinstituttet
- Samarbeidspartnere: Nofima, Lantmännen (SE)
- Finansieringskilde: Lantmännens Forskningsstiftelse (SE)
- Resultater: Prosjektet kan ikke konkludere med tydelig redusert effekt av DON eksponering ved tilstedeværelse av beta-glucaner.

Sopp og mykotoksiner i et Én helse-perspektiv (FUNtox)

- Mål: Bedre forståelse av i) helseeffekter av soppgifter hos dyr og mennesker og ii) soppenes biologiske potensiale for produksjon av soppgifter.
- Forventet nytteverdi: Viktig forskningsfaglig arbeid som bygger opp mot gode risikovurderinger med hensyn til mattrygghet og soppgifter, og som posisjonerer Veterinærinstituttets forskning på soppgifter internasjonalt.
- Periode: 2014–2019
- Prosjektleder: Hege H. Divon, Veterinærinstituttet
- Finansieringskilde: Norges forskningsråd grunnbevilgning - strategisk instituttsatsning
- Resultater: Prosjektet har bidratt med grunnleggende forståelse av soppgifters virkemekanismer og effekter av eksponering. Spesielt har prosjektet, sammen med internasjonale partnere i Auroraprojektet DONNER, påvist adferdsendringer hos mus eksponert for lave mengder deoksynivalenol (DON). Dette danner grunnlag for ny forskning innen lav og kronisk eksponering av soppgifter.

Første hurtigmetode for presis deteksjon av *Listeria monocytogenes* (SensiList)

- Mål: Utvikle en hurtigmetode/kit for presis deteksjon og/eller kvantifisering av *Listeria monocytogenes*
- Forventet nytteverdi: SensiList er ca 100 ganger mer sensitiv enn dagens standard metodikk. Det gjør det mulig å vurdere om tilbaketrekking er nødvendig eller ikke når det påvises *Listeria* i anlegget, og slik redusere matsvinn samtidig som mattryggheten sikres. Bedrifter og kunder vil få raskere og bedre oversikt, fordi analysen starter allerede ved prøvetakingen. Metoden vil også gi mer presise data i overvåkningsprogrammer og bedre grunnlag for risikovurdering.
- Periode: 2016–2019
- Prosjektleder: Ann Ingeborg Wåler, Kjeller Innovasjon
- Prosjektansvarlig ved Veterinærinstituttet: Taran Skjerdal
- Finansieringskilde: Forskningsrådet (FORNY 2020)
- Resultater: Et sett av metoder for deteksjon og kvantifisering av svært lave konsentrasjoner av *Listeria monocytogenes* i mat og miljøprøver er utviklet i samarbeid mellom VI, Kjeller Innovasjon, produktdesigner og næringsmiddelbedrifter i inn- og utland. Metoden er testet med godt resultat av brukere. Samspillet mellom aktører har vært nyttig og viktig og vist at mange typer kunnskap er nødvendig i innovasjonsarbeid. Selv om ideen kom fra ett miljø, har kunnskap innen biokjemi, mikrobiologi, medieformulering, prøvetakingssteder, forståelse av lovverk, bransjekunnskap, valideringskompetanse, patentsøking og kommersialiseringskompetanse vært nødvendig for realisering. Metoden er patentsøkt i Norge og internasjonalt. Valideringsarbeid starter i april 2020. Selskap med sikte på kommersialisering forventes etablert våren 2020. Metoden vil, dersom den blir tilgjengelig kommersielt og tatt i bruk, gi mulighet til mer bærekraftig bruk av mat og bedre vurdering av hvilke tiltak for risikoreduksjon som virker. Metoden vil gi et riktigere beslutningsgrunnlag for om mat som er kontaminert med spor av *Listeria* på tidlige trinn i produksjonskjeden fortsatt vil være trygg etter at den har nådd fram til forbruker, eller om den skal trekkes.



Listeriabakterier er fryktet av matprodusenter fordi de kan gi alvorlige matforgiftninger. Taran Skjerdal, (med ryggen til) som har vært prosjektleder for forskningsprosjektet SensiList, forklarte statsminister Erna Solberg hvordan de utviklet en ny og to hundre ganger mer følsom test. Slik kan maten få et lengre hylleliv samtidig som mattryggheten er ivaretatt. Metoden er så sensitiv at den gir matprodusentene mulighet til å vurdere om listeriamengden er så høy at den setter mattryggheten i fare eller ikke. Foto: Mari M. Press

Forkortelser benyttet i dokumentet

Land (ISO-3166-1)

AL	Albania	CZ	Tsjekkia	HK	Hong Kong	SE	Sverige
AT	Østerrike	DE	Tyskland	IE	Irland	TH	Thailand
AU	Australia	DK	Danmark	IN	India	TN	Tunisia
BE	Belgia	ES	Spania	IT	Italia	UA	Ukraina
CA	Canada	ET	Etiopia	KE	Kenya	US	USA
CH	Sveits	EU	Europeiske union	KN	Saint Kitts og Nevis	UY	Uruguay
CL	Chile	FI	Finland	NL	Nederland	VN	Vietnam
CN	Kina	FR	Frankrike	PL	Polen	ZA	Sør-Afrika
CU	Cuba	GB	Storbritannia	RU	Russland		



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Veterinærinstituttet

- Telefon: 23 21 60 00
- E-post: postmottak@vetinst.no
- Nett: www.vetinst.no

• Facebook: Veterinærinstituttet

- Instagram: [@vet_institute](https://www.instagram.com/vet_institute)
- Twitter: [@vetinst_no](https://twitter.com/vetinst_no)

