

Institutt for Farmasi

Hvilke dyrearter og legemidler til dyr bør apotekfarmasøyer i Norge inneha kunnskap om?

En reseptregisterstudie i perioden 2004-2014

Andrea Haugan Kvalvik

Masteroppgave i farmasi, mai 2016

Forord

Denne masteroppgaven ble utført ved forskningsgruppen Klininsk farmasi og Farmakoepidemiologi (IPSUM) i perioden august 2015 til mai 2016. Hovedveileder for oppgaven har vært førsteamanuensis Kjell H. Halvorsen.

Først og fremst vil jeg rette en stor takk til Kjell H. Halvorsen for meget god veiledning og lærerik oppfølging. Hans engasjement for oppgaven har vært veldig inspirerende, og tilbakemeldingene verdifulle.

Takk også til Øystein Karlstad og Morten Tryland for mange gode tips og råd, og ikke minst god veiledning på veien.

Jeg vil også takke Pål Haugen og Raul Primicerio for svært nyttig hjelp til utførelsen av korrespondanseanalysen og fremstilling av kart.

En stor takk rettes også til jentene på kontoret for god støtte og minnerike stunder. Spesielt takk til Silje, som i tillegg har bidratt til at også siste år i vårt lille tomanns-kollektiv har vært like bra som de foregående.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til Daniel, venner og familie for all støtte og oppmuntring gjennom dette året. Dette har betydd mye for meg.

Innhold

Forord	III
Innhold	V
Sammendrag	VII
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.1.1 Farmakoepidemiologi.....	1
1.1.3 Farmasøyter og veterinærmedisin.....	2
1.1.2 Dyr og antibakterielle midler	3
1.2 Fokus på veterinærmedisin i farmasiutdanningene	3
1.3 Tilgjengelige ressurser for farmasøyter	5
1.3.1 Felleskatalogen og Veterinærkatalogen.....	5
1.3.2 VETLIS.....	5
1.3.3 Terapi anbefalinger	5
1.3.4 Kurs	6
1.3.4 Internasjonale hjelpemidler.....	7
1.4 Veterinærer i Norge	7
1.4.1 Veterinærutdanningen.....	7
1.4.2 Autorisasjon som veterinær	8
1.5 Veterinærpreparater	8
1.5.1 Salg av legemidler til dyr	8
1.5.2 Prisfastsetting av legemidler	9
1.6 ATC-register	9
1.6.1 ATC-human	9
1.6.2 ATC-vet	10
1.6.3 Definerte døgndoser (DDD) til dyr.....	10
1.7 Vanlige dyrearter i Norge	10
1.7.1 Familiedyr	10
1.7.2 Hest.....	11
1.7.3 Storfe	11
1.7.4 Småfe	12
1.7.5 Gris.....	12
1.7.6 Fjørfe.....	13
2 Formål	15
3 Materiale og metode	17
3.1 Studiedesign	17
3.2 Datagrunnlag	17
3.2.1 Reseptregisteret.....	17
3.2.2 Utvalg.....	18
3.3 Variabler	22
3.3.1 Variabelliste.....	22
3.3.2 Dyreart.....	22
3.3.3 Forskrivende veterinærer	23
3.3.4 ATC-koder.....	24
3.4 Analytisk metode	24
3.4.1 Frekvensmålinger	24
3.4.2 Geografi	25
3.4.3 Antibakterielle midler og dyr	25
3.4.4 Analyseverktøy	26

4 Resultat	27
4.1 Utlevering av legemidler til dyr.....	27
4.2 Fordeling av utleveringer på dyreart.....	28
4.3 Fordeling av utleveringer på ATC-kode.....	32
4.4 Utlevering av humanpreparater til dyr.....	36
4.5 Veterinærer.....	37
4.5.1 Antall forskrivende veterinærer.....	37
4.6 Dyr og antibakterielle midler.....	38
5 Diskusjon	43
5.1 Metode	43
5.1.1 Reseptregisterdata.....	43
5.1.2 Salg av legemidler til dyr.....	44
5.1.3 Studiepopulasjon.....	44
5.1.4 Ulike nivå av ATC.....	45
5.1.5 Dyrearter og geografi.....	45
5.1.6 Veterinærer og geografi.....	45
5.2 Resultat	46
5.2.1 Utleveringer gjennom studieperioden.....	46
5.2.2 Dyrearter og geografi.....	47
5.2.3 Legemidler utlevert til dyr.....	48
5.2.4 Antibakterielle midler og dyr.....	49
5.2.5 Veterinærmedisinsk fokus i farmasiutdanning.....	49
5.3 Videre forskning	50
6 Konklusjon	53
7 Referanser	55
8 Appendiks	59
8.1 Variabler	59
8.1.1 Komplette variabelliste.....	59
8.1.2 Dyrearter.....	60
8.2 Syntaks	61
8.2.1 Do-files, Stata.....	61
8.2.2 Script, R-studio.....	71
8.3 Tabeller	73
8.3.1 Antall årlige forskrivende veterinærer fordelt på fylke, endring over tid.....	73
8.3.2 Geografi og kart.....	74
8.3.3 Utlevering av legemidler til dyr.....	76
8.4 Poster presentert på ECCMID 2016	78

Sammendrag

Bakgrunn: Legemidler til dyr ekspederes fra norske apotek etter resept fra veterinær, men omfanget av undervisning i veterinærmedisinsk farmakologi varierer mellom de ulike nasjonale farmasøytiske utdanningsinstitusjonene. Hensikten med studien er å utarbeide et forslag til hvilke veterinærlegemidler og dyrearter farmasøyter i norske apotek bør ha kunnskaper om. Vi ønsker å undersøke utleveringsfrekvensen, og hvordan utleveringsfrekvens varierer på bakgrunn av dyreart, på fylkesnivå. Videre vi undersøke hvilke antibakterielle midler som utleveres mest, og hvorvidt valg av antibakterielle midler påvirkes av dyreart, forskrivers kjønn og/eller alder.

Metode: Utleveringsdata ble hentet fra Reseptregisteret for perioden 2004-2014, og bestod av alle utleveringer foretatt til dyreeiere fra norske apotek. Frekvensmålinger ble benyttet for å undersøke utleveringsfrekvensen av legemidler og til de ulike dyrearter. Frekvensmålinger ble også benyttet for å finne utleveringsfrekvensen på fylkesnivå, både totalt og artsspesifikt. En korrespondanseanalyse ble benyttet for å undersøke hva som predikerer valg av antibakterielle midler til dyr.

Resultat: I 2014 ble det gjort 60 % flere utleveringer av legemidler til dyr fra norske apotek enn i 2004. Majoriteten av disse (90 %) var til hund og katt, og inkluderer man hest, sau og storfe utgjorde dette over 98 % av alle utleveringer. Ulike antiparasittære midler, antibakterielle midler og legemidler til bruk mot muskel og skjelettlidelser ble hyppigst utlevert. Ved utlevering av antibakterielle midler var dyreart viktigste prediktor av undersøkte variabler.

Konklusjon: Det fokuseres i liten grad veterinærfarmakologi og legemiddelbehandling hos dyr ved farmasistudiene i Norge. I tråd med profesjonsrådets læringsmål og på bakgrunn av andelen utleveringer av legemidler til dyr i norske apotek, bør utdanningsinstitusjonene i større grad vektlegge undervisning innenfor temaet. Denne masteroppgaven foreslår hvilke dyrearter og terapiområder som bør prioriteres i den forbindelse.

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

På landsbasis ekspederte norske apotek i 2014 nesten 50 millioner resepter. Av disse var 830 000 forskrevet av veterinærer, noe som utgjorde 1,7 % av totalt antall utleveringer. Sammenliknet med 2013 er dette en økning i antall utleveringer fra apotek etter resept fra veterinær som tilsvarer 5,7 % (1). Det totale salget av legemidler til human og veterinær bruk tilsvarte 14,8 milliarder ut fra apotekets innkjøpspris (AIP), og salg av veterinære legemidler utgjorde 1,0 milliarder av totalen. Dette tilsvarer en prosentvis økning på 15,8 % fra 2013 (2).

1.1.1 Farmakoepidemiologi

Det eksisterer få norske farmakoepidemiologiske veterinærstudier, og studier som har undersøkt legemiddelbruk som involverer flere dyrearter er oss bekjent ikke gjort. Det finnes likevel enkelte artsspesifikke studier hvor utvalgte legemidler og legemiddelgrupper er undersøkt. En studie har brukt data fra Reseptregisteret til å undersøke forskrivningsraten av antibakterielle midler hos Norges hundepopulasjon i perioden 2004-2008. I denne studien fant forskerne en økning i bruk av antibakterielle midler gjennom studieperioden på 13,3 %. Antibakterielle midler til systemisk bruk utgjorde 70-73 % av totalt antall antibakterielle forskrivninger gjennom hele studieperioden. Andelen av penicilliner i denne gruppen økte fra 50,4 % i 2004 til 62,0 % i 2008, og spesielt fant man at bruken av kombinasjonspreparater med amoksisillin og klavulansyre økte markant, fra 26,5 % til 43,7 %. I samme studie undersøkte man om det eksisterte geografiske forskjeller i forskrivning av antibakterielle midler. Forskerne fant høyest forskrivningsrate i de store byene (Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø) og i områder nært disse byene. Den geografiske fordelingen av forskrivninger var stabil gjennom hele perioden, og tydet på en tilsvarende økning i alle regioner. Forskrivningshyppigheten av de ulike antibakterielle undergruppene ved ulike geografiske områder tydet likevel på ulike regionale forskrivningstrender (3).

En studie gjort i Storbritannia undersøkte antibakterielle forskrivningstrender på bakgrunn av fire tenkte kasus. Spørreskjema ble sendt til 900 veterinærer ved smådyrsklinikker, og ble besvart av 51 %. I spørreskjemaet ble veterinærene bedt om å beskrive hvordan de ville behandle dyrene i de presenterte kasusene. Om de ville behandle med antibiotika, måtte de

notere hvilket antibakterielt middel de ville valgt. De fant at penicilliner ble foretrukket i tre av de fire kasus, mens flest valgte cefalosporiner i siste kasustilfelle. Av penicillinene var kombinasjon av amoxicillin og klavulansyre foretrukket (4). En noe tilsvarende studie gjort i New Zealand fant også amoxicillin i kombinasjon med klavulansyre som det hyppigst forskrevde antibakterielle middelet ved flere scenario (5).

Det er tidligere også blitt undersøkt om pasient- og forskriverkarakteristika påvirker valg av antibakterielle midler. I Italia ble det funnet at forskrivningsraten av antibakterielle midler til barn ble redusert ved økende alder hos forskriver, om forskriver var kvinne og på bakgrunn av kvalifikasjonsnivå hos forskriver (6). En annen studie viste at forskrivers kjønn, bosted og kvalifikasjonsnivå hadde en signifikant påvirkning på om bred- eller smalspektret antibakterielt middel ble forskrevet (7).

1.1.3 Farmasøyter og veterinærmedisin

Vi har ikke klart å identifisere studier hvor norske farmasøytens kunnskaper omkring veterinærmedisin er undersøkt, men ved søk i databaser og farmasøytiske tidsskrift fant vi to publikasjoner der farmasøytens bidrag innen veterinærfarmasi i Storbritannia er undersøkt.

I den første studien undersøkte forskerne farmasøytens meninger og synspunkt omkring farmasøytens praksis innen veterinærmedisin. Spørreskjema ble delt ut på en konferanse til 100 tilfeldige farmasøyter, hvor 95 % responderte. Forskerne fant på bakgrunn av innsamlede spørreskjema at 86 % av farmasøytene ikke følte at kunnskapsnivået deres var tilstrekkelig til å kunne utlevere legemidler til dyr på en trygg måte, og lite fokus på temaet under studieforløpet førte til at farmasøytene ofte utleverte rekvirerte legemidler til dyr uten å foreta noen form for farmasøytisk vurdering (8).

I en oversiktsartikkel ble farmasøytens oppfatning og grad av bidrag innen veterinærmedisin undersøkt. De fant at lite opplæring ble gitt i administrasjonsteknikker for legemidler til dyr under studieforløpet, noe som vanskeliggjorde rådgiving omkring legemiddeladministrasjon til dyreeiere i apoteket. Mangelfull kunnskap om legemidler og administrasjon ble funnet å kunne påvirke dyreeierens etterlevelse av behandling ovenfor dyrene, og en studie av dyreeiere i USA hadde funnet god etterlevelse hos 20 % av dyreeiere. Forskerne konkluderte med at lite tilgjengelig informasjon tydeliggjorde et manglende fokus på området (9).

1.1.2 Dyr og antibakterielle midler

I 2012 fastslo WHO at antibakteriell resistens var blant de største truslene mot verdenshelsen. Større fokus er rettet mot dette problemet i etterkant, og i 2015 la regjeringen fram en strategiplan for å blant annet redusere den totale bruken av antibiotika. Hos norske husdyr har man sett en reduksjon på 35 % i forbruket av antibakterielle midler i perioden 1995-2013, og forbruket er blant det laveste i Europa. I samme periode økte forbruket av antibakterielle midler med 18 % hos norske kjæledyr. Et av regjeringens tenkte tiltaksområder omkring bruk av antibakterielle midlet til dyr er å, så langt det lar seg gjøre, unngå bruk av type antibakterielle midler som er kritisk viktige til behandling av mennesker (10). Dette inkluderer fluorokinoloner, tredje- og fjerdegenerasjons cefalosporiner, makrolider og glykopeptider (11).

1.2 Fokus på veterinærmedisin i farmasiutdanningene

I Norge er det seks studiesteder som utdanner farmasøyter, henholdsvis fire master- og tre bachelorutdanninger. Profesjonsrådet gir føringer for sluttkompetanse til norskutdannede farmasøyter. I læringsutbyttebeskrivelsen vedtatt på profesjonsrådsmøte 6. februar 2014 for bachelorer og mastere i farmasi heter det blant annet at bachelorer i farmasi skal ha kunnskap om veterinærmedisinsk farmakologi (12). Hva dette bør omhandle er ikke nærmere beskrevet i verken læringsutbyttebeskrivelsen eller på de ulike studiestedenes nettsider. På direkte forespørsel til utdanningsinstitusjonene finner vi at omfanget av veterinærmedisinsk farmakologi varierer mellom de ulike utdanningsinstitusjonene.

Universitetet i Oslo

Farmasøytisk institutt i Oslo ble etablert i 1932 (13), og det gis i dag et integrert masterprogram som går over 5 år på instituttet. Som en del av praksiskurset gis det fem timer undervisning i forkant av praksis, samt to timer i midten av praksisperioden, der lovverk omkring veterinærmedisin, veterinærmedisin på apotek og administrasjon av legemidler til hund og katt med fokus på rådgiving i apoteket gjennomgås. Undervisningen er tatt opp til revisjon i 2016, og vil kunne endres (14).

Universitetet i Tromsø

Institutt for farmasi (IFA) ble etablert i 1995, og er en del av Det helsevitenskapelige fakultet i Tromsø. På IFA tilbys både en 3-årig bachelor- og en 2-årig masterutdanning i farmasi (15). I

forbindelse med praksisperioden på 4 måneder under bachelorutdanningen gis det en innføring på totalt seks timer om legemidler til dyr. Dette inkluderer bruk av legemidler til dyr, parasitter og parasittbehandling hos smådyr, ulike legemiddelformer, samt praktisk medikamentering og sårbehandling hos hund og katt. Det gis et læringsmål i den forbindelse, hvor det heter seg at man etter endt kurs skal ha kjennskap til legemiddelbehandling hos dyr og relevante oppslagsverk (16).

Universitetet i Bergen

Senter for farmasi ble etablert i 2003, og er en del av Det medisinsk-odontologiske fakultet i Bergen. Ved senter for farmasi tilbys et integrert masterprogram som går over 5 år (17). Våren 2016 ble undervisning basert på dyrearter lagt inn i studiet på 3. året som en del av farmakologikurset. Det blir da gitt seks timer undervisning totalt med fokus på anatomi, fysiologi og legemiddelbehandling til storfe, småfe, katt, hund og fisk (18).

Nord Universitet

Ved Nord Universitet i Namsos tilbys det bachelorutdanning i farmasi. Våren 2015 ble det gitt tre timer undervisning ved 3. studieår av en veterinær fra Statens legemiddelverk (SLV). Under disse tre timene ble det undervist i bruk av legemidler til dyr, ulike legemiddelformer til dyr, parasitter og parasittbehandling til kjæledyr, samt reglene omkring legemidler til dyr på godkjenningsfritak. Videre ønsker de å kjøre 6 timer undervisning samlet for 2. og 3. studieår (19).

Høgskolen i Oslo og Akershus

Per dags dato (mai 2016) gis det ingen undervisning omkring veterinærmedisin på Høgskolen i Oslo og Akershus. Det har tidligere inngått som en del av programplanen, og det er ønskelig å få dette inn igjen (20).

NTNU i Trondheim

I 2014 ble det etablert et 2-årig masterprogram ved NTNU (21). Her blir det ikke gitt noen undervisning omkring legemiddelbehandling hos dyr (22).

1.3 Tilgjengelige ressurser for farmasøyter

Det er få norske oppslagsverk med beskrivelser og retningslinjer for legemiddelbehandling til dyr. De viktigste er Veterinærkatalogen som er tilgjengelig via internett, samt enkelte terapianbefalinger som er publisert på SLV sine nettsider. Legemiddelinformasjonscenteret VETLIS beskrevet under, er også tilgjengelig ved spesifikke problemstillinger og spørsmål. Utover ovennevnte, må man benytte seg av internasjonale kilder for å tilegne seg nødvendig informasjon på området.

1.3.1 Felleskatalogen og Veterinærkatalogen

Felleskatalogen AS utgir hvert år «Felleskatalogen», som omfatter farmasøytiske preparater som er markedsført i Norge for human bruk, og annet hvert år «Felleskatalogen over preparater i veterinærmedisin». Tekstene i disse katalogene er utarbeidet av Felleskatalogens redaksjon i samarbeid med legemiddelfirmaene, og er basert på preparatomtaler (SPC) som er godkjent av SLV. Katalogtekstene inkluderer blant annet informasjon om ulike markedsførte formuleringer, legemidlets egenskaper, indikasjoner, kontraindikasjoner, bivirkninger og interaksjoner. I Felleskatalogen er humane doseringer angitt, og i Veterinærkatalogen er doseringer for relevante dyrearter oppgitt (23).

1.3.2 VETLIS

Veterinærmedisinsk legemiddelinformasjonscenter (VETLIS) tilbyr produsentnøytral informasjon omkring bruk av legemidler til dyr til farmasøyter og veterinærer. Tilbudet er offentlig finansiert. VETLIS arbeider også med kartlegging og evaluering av legemiddelbruk innen veterinærmedisin, samt søking og samordning av informasjon med andre aktører (24).

1.3.3 Terapianbefalinger

Diverse terapianbefalinger for legemidler til dyr er tilgjengelig via SLV sine nettsider. Viktige bidragsyttere i arbeidet med utviklingen av de ulike terapianbefalingene er Veterinærhøgskolen, Veterinærinstituttet, helsetjenestene for de ulike produksjonsdyrene, privatpraktiserende veterinærer og Mattilsynet.

For hund og katt er det utviklet terapianbefalinger for bruk av antibakterielle midler og endoparasittbehandling, samt en eldre utgave av terapianbefalinger ved smertebehandling. For produksjonsdyr finnes det også terapianbefalinger ved antibakteriell behandling, og behandling av rundorm hos sau. Tilgjengelig er også eldre terapianbefalinger for behandling av fjørfe og antiparasittær behandling av produksjonsdyr. Terapianbefalinger ved bruk av antibakterielle midler hos hest er utviklet av Läkemedelsverket i Sverige, og er også tilgjengelig via SLVs nettsider. En eldre utgave av terapianbefalinger ved antiparasittær behandling av hund, katt og hest fra juli 2001 er også tilgjengelig. Oversikt over de ulike terapianbefalingene, samt utgivelsesdato, er vist i Tabell 1-1 (25).

Tabell 1-1: Terapianbefalinger tilgjengelig via SLV.

Navn på terapianbefaling	Dato
Terapianbefaling bruk av antibakterielle midler hund og katt	Mars 2014
Bærekraftig håndtering av rundorm hos sau	September 2012
Terapianbefaling bruk av antibakterielle midler produksjonsdyr	Februar 2012
Endoparasittbehandling av hund og katt	Mars 2010
Eldre/utdaterte terapianbefalinger	
Medikamentell behandling av fjørfe	April 2003
Smertebehandling hos hund og katt	Januar 2002
Antiparasittærbehandling av hund, katt og hest	Juli 2001
Antiparasittbehandling av produksjonsdyr	Juni 2001

1.3.4 Kurs

Apotekforeningens opplæringstilbud

Norges Apotekforening har tidligere vært ansvarlige for en etter- og videreutdanning for apotekteknikere under navnet ev@. Apotekforeningens kursvirksomhet opphørte fra og med 2013, og siste dagskurs som ble holdt var ”Veterinærmedisin – Kjøledyr” i 2008. I forbindelse med kursvirksomheten ble det utviklet et ev@-hefte under navnet ”Legemidler til hund og katt”, men dette ble sist oppdatert i 2003 og må ansees som delvis foreldet. Inkludert i dette programmet var et kurs som omhandlet legemidler til hund og katt. Etter gjennomført kursdel skulle deltakerne inneha kunnskap om vanlige sykdommer og lidelser hos hund og katt, samt behandling og forebygging av disse. Hovedvekt ble lagt på legemiddelbehandling mot innvollsorm hos hund og katt.

Apokus

I august 2015 ble det lansert et nettbasert e-læringskurs til farmasøyter, VE201, via læringsportalen som er tilgjengelig for apotekarbeidere. Formålet med kurset er å gi en oversikt over regelverket for legemidler til hund og katt, kort om artsvariasjoner mellom artene (hund, katt og menneske), praktiske råd til administrasjon, og opplyse om sentrale kilder til informasjon om legemiddelbruk til hund og katt. Kurset tar omtrent 30 minutter å gjennomføre, og avsluttes med en oppsummerende kunnskapstest. Per dags dato er dette eneste kurs som omhandler veterinærmedisin som er tilgjengelig via apotekenes læringsportal (26).

1.3.4 Internasjonale hjelpemidler

Plumb's Veterinary drug handbook

Plumb's Veterinary drug handbook inneholder tekster om blant annet legemidlers indikasjoner, interaksjoner, doseringer, farmakokinetikk- og dynamikk. Den er tilpasset både veterinærer og farmasøyter. I tillegg til bokformat, er det også mulig å kjøpe tilgang til tekstene over internett (27).

British Small Animal Veterinary Association (BSAVA) – Small Animal Formulary

BSAVA er utgiver Small Animal Formulary, en håndbok som blant annet inkluderer doseringsangivelser for et stort antall smådyr. Medlemskap hos BSAVA gir også mulighet for tilgang digitale utgaver av håndboken (28).

1.4 Veterinærer i Norge

1.4.1 Veterinærutdanningen

Utdanning som veterinær i Norge gis på Veterinærhøgskolen på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) i Oslo. Det veterinærmedisinske studiet går over 5,5 eller 6 år, og leder til graden cand.med.vet. med autorisasjon som veterinær (29). I studieløpet inngår et kurs over 10 uker som tar for seg farmakologi og toksikologi, på 15 studiepoeng. I kurset vektlegges opptak, fordeling, omdannelse og utskillelse (kinetikk), virkningsmekanismer (dynamikk) og effekter i ulike dyrearter. Undervisningen vektlegger også

klinisk veterinærfarmakologi og toksikologi for smådyr, hest, produksjonsdyr og akvatiske arter.

Etter fullført emne skal studentene kunne definere sentrale begreper innen farmakologi og toksikologi, forklare sentrale prosesser innen farmakokinetikk- og dynamikk, redegjøre for virkningsmekanismen til de ulike hovedgruppene av legemidler, redegjøre for bivirkninger og interaksjoner mellom ulike legemidler, samt kjenne til lover og regler omkring rekvirering av legemidler til dyr (30).

1.4.2 Autorisasjon som veterinær

Mattilsynet er ansvarlig for tildeling av autorisasjon til veterinærer. Dette kan søkes om etter fullført studie ved NMBU. Når dyrehelsepersonell er fylt 75 år mistes autorisasjonen automatisk, men det er mulighet for forlenging av lisens etter søknad (31). Det har vært en markant økning i antall veterinærer med autorisasjon i løpet av de siste 12 årene.

Tabell 1-2: Antall veterinærer med autorisasjon registrert som yrkesaktive i 2004-2015 (32).

Årstall	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Antall veterinærer m/autorisasjon	2412	2511	2604	2694	2769	2854	2959	3212	3326	3455	3588	3674

1.5 Veterinærpreparater

1.5.1 Salg av legemidler til dyr

Legemidler defineres som ”stoffer, droger og preparater som er bestemt til eller utgis for å brukes til å forebygge, lege eller lindre sykdom, sykdomssymptomer eller smerter, påvirke fysiologiske funksjoner hos mennesker eller dyr, eller til innvortes eller utvortes bruk til å påvise sykdom” (33).

Kun apotek kan omsette legemidler til dyr jf. legemiddeloven §16 andre ledd, og det finnes ingen ordning tilsvarende reseptfritt salg for humane legemidler i dagligvarer og lignende utsalgssteder for veterinærmedisin. Norske veterinærer har heller ikke lov til å selge legemidler, så fremt departementet ikke har gitt tillatelse til utlevering av legemidler mot betaling. En slik tillatelse kan gis enkeltveterinærer når adgangen til apotek er tungvint, jf. legemiddeloven §17

(33). Arbeidet med utstedelse av disse tillatelsene er delegert til SLV, men hjemmelen har ikke vært benyttet de siste 20 år (34). Om en slik tillatelse ikke foreligger, kan veterinærer likevel kreve dekket utlegg til legemidler. Med ”utlegg til legemidler” menes at omkostninger knyttet til anskaffelse av legemidlet kan dekkes, men salget skal ikke gi en fortjeneste for veterinærene. Dette gjelder legemidler som er brukt under behandling, eller som er utlevert til bruk inntil nødvendige legemidler kan skaffes fra apotek, jf. § legemiddeloven 17. Systematisk salg av legemidler fra dyreklinikker er i strid med regelverket (35).

1.5.2 Prisfastsetting av legemidler

Det er fri prisfastsettelse på legemidler til ikke-human bruk, og legemidler til dyr er dermed ikke prisregulert (1). Legemidler registrert som veterinærlegemidler vil dermed kunne variere i pris fra legemiddel med samme virkestoff som er registrert som humanlegemiddel. Dette er eksemplifisert i Tabell 1-3.

Tabell 1-3: Sammenligning av legemiddel med samme virkestoff registrert som human- og veterinærpreparat

	Legemiddelnavn, styrke, antall	AUP*	Pris per tablett
Humanpreparat	Levaxin, 200 µg, 100 tabletter	76,30 kr**	0,76 kr
Veterinærpreparat	Forthyron vet., 200 µg, 250 tabletter	293,00 kr**	1,17 kr

* AUP = Apotekets utsalgspris

**Pris per januar 2016.

1.6 ATC-register

1.6.1 ATC-human

Forskning omkring legemiddelforbruk har siden 1960-tallet vært av økende interesse, og det ble derfor bestemt på et symposium i Oslo i 1969 at det var nødvendig med et internasjonalt klassifikasjonssystem for legemidler. Modifisering og videreutvikling av The European Pharmaceutical Market Research (EphMRA) classification system dannet grunnlaget for det nyutviklede klassifikasjonssystemet, kalt Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) systemet (36).

I ATC-registeret er legemidlene fordelt i 14 hovedgrupper, A-V, ut i fra hvilket organ eller system de virker på. Videre fordeles de i flere undergrupper, totalt 5 nivå, ut i fra terapeutiske, farmakologiske og kjemiske egenskaper (37).

1.6.2 ATC-vet

Klassifikasjonssystemet er gjeldende for humane legemidler, men på basis av dette er det også utviklet et legemiddelklassifikasjonssystem for veterinærpreparater; ATCvet. Den første utgaven av ATCvet klassifikasjonen ble publisert i 1992, og har siden 2002 blitt revidert årlig. I ATCvet-registeret er legemidlene fordelt i 15 hovedgrupper, QA-QV, som igjen består av 4 undergrupper slik som ATC-systemet (38).

1.6.3 Definerte døgndoser (DDD) til dyr

For legemidler til human bruk ble definerte døgndoser (DDD) fastsatt i midten av 1970-årene med formål å kunne benyttes i studier på legemiddelforbruk. DDD til dyr er også under utvikling, og prinsippene som ligger til grunne for tildeling av DDD til dyr ble gjort tilgjengelig medio 2015. Formålet bak denne utviklingen er at de åpner for å kunne bruke standardiserte faste enheter, som tar hensyn til ulike doseringer mellom arter, til rapportering av legemiddelforbruk. Prinsippene er først og fremst utviklet til tillaging av DDD for antibakterielle midler, men vil også være et godt grunnlag for utviding til andre legemidler til bruk hos dyr (39).

1.7 Vanlige dyrearter i Norge

Da det er ulike krav til registrering av dyr på bakgrunn av art, finnes det ingen gode oversikter over størrelsene på dyrepopulasjonene i Norge. Oppgitte tall for dyrepopulasjonene er dermed beheftet med usikkerhet.

1.7.1 Familiedyr

I Norge har omkring 40% av husstandene et eller flere familiedyr. Felles for disse dyrene er at de lever i en husstand med nær tilknytning til de som bor der. Betegnelsen familiedyr favner

over mange ulike dyrearter, deriblant hund, katt, kanin og gnagere. Av disse dyrene, er hund og katt vanligst. I løpet av perioden 2004-2014 ble det registrert i overkant av 300 000 hunder hos Norsk Kennel Klubb, men det antas at ikke alle hundeeiere velger å registrere hunden sin (40). Siste anslag av totalt antall hunder i Norge ble gjort i 2012, hvor det ble anslått at vi i Norge har omkring 500 000 hunder (41). Antall katter ble i 2011 anslått til 750 000, noe som tilsvarer en økning på 100 000 katter i løpet av et tiår (42). I 2001 ble det gjort en intervjustudie av 2000 husstander i Norge. På bakgrunn av denne studien ble antall gnagere anslått til 216 000, og antall kaniner til 72 000 (43).

Av sykdommer som rammer hund og katt, er diarétilstander relativt vanlige. Sporadiske tilfeller av salmonellose har også forekommet, og antall tilfeller har økt det siste tiåret. Også flåttbårne sykdommer forekommer, og da hyppigst langs kysten av Sør-Norge hvor omfanget av skogflått er større enn i resten av landet (44, 45).

1.7.2 Hest

Hesten blir i dag først og fremst brukt til sport, underholdning, fritidsaktiviteter, rekreasjon og terapi (46). Antall hester har økt betydelig de siste tiårene, og etter en undersøkelse gjort i 2011 ble det anslått at det var omkring 125 000 hester i Norge. Om lag 72% av hestene blir benyttet til hobby og rekreasjon (47).

Blant hestepopulasjonen i Norge er det hvert år utbrudd av bakteriesykdommene kverke og salmonellose. Influensa type A gis det rutinemessig vaksinasjoner mot, og det er flere år siden forrige utbrudd. Heller ikke infeksjøs anemi og virusarteritt forårsaket av RNA-virus som blant annet angriper blodkar, har forekommet i Norge på flere år (46).

1.7.3 Storfe

I 2014 var det ca. 860 000 storfe totalt i Norge. Antall mjølkekyr og ammekyr var henholdsvis omkring 238 000 og 72 000. Dette er en nedgang i antall kyr total på 10 % fra 2004, hvor melkekyr er redusert med 16 %, mens populasjonen av ammekyr har økt med nesten 42 % (48). Størst konsentrasjon av melkekyr finner man i Rogaland, Oppland, Trøndelagsfylkene og Møre og Romsdal (49).

Smittesituasjonen blant storfe i Norge, sammen med de andre nordiske landene, er sett på som blant de beste i verden. Sett bort i fra et mindre antall tilfeller av ringorm i enkelte besetninger i 2014, er den norske storfebesetningen fri for smittsomme sykdommer som ville krevd offentlige restriksjoner (44).

Mastitt er sett på som den viktigste infeksjonssykdommen hos storfe, men også luftveisinfeksjoner og mage-tarmbetennelse er av betydning ut fra helsekortregistreringene fra 2014 (44).

1.7.4 Småfe

Det finnes omkring 14 000 sauebesetninger, en populasjon som i 2014 utgjorde over 1 million sauer i Norge (48). Flest sauebesetninger, gjennomsnittlig bestående av 75 vinterforede sauer, er lokalisert i Vestland fylkene og i innlandet på Østlandet.

Geitepopulasjonen i Norge bestod i 2014 av i overkant av 50 000 geit fordelt på omkring 300 geitebesetninger med melkeproduksjon og over 700 besetninger med ammegeit, herunder kjøtt- og ullproduserende geiter og hobbygeit (48). De fleste geitebesetningene er lokalisert i Vestland fylkene og Troms (50).

Helsetilstanden til norsk sau og geit er generelt svært god, og de er fri for flere alvorlige sykdommer som i andre land skaper utfordringer økonomisk og i tillegg for dyrehelsen og velferden. Likevel er det enkelte alvorlige sykdommer som tidvis rammer norske småfe, deriblant sjodogg, atypisk skrapesyk, caprin artritt encelafitt og paratuberkulose (50). Vanlige hos småfe er også fødselsvansker, inkludert børbetennelse, og mastitt (51).

1.7.5 Gris

I Norge er det litt over 2000 besetninger med gris som sammen utgjør en total populasjon på i overkant av 800 000 dyr (48). Svineproduksjonen skjer i størst grad i Rogaland, Nord-Trøndelag og på Østlandet (52).

Vanlige sykdommer hos norske gris inkluderer blant annet smittsomme luftveisinfeksjoner forårsaket av bakterien *Actinobacillus pleuropneumoniae*, diarétilstander, klovlidelse og leddlidelser hos sped- og smågris (53, 54). De mest alvorlige og smittsomme sykdommene er de fri for, og forekomsten av *Salmonella* er lav hos den norske besetningen sett opp mot de fleste andre land (52).

1.7.6 Fjørfe

I Norge er det rundt 2500 fjørfebesetninger, og blant disse er omkring 640 verpehøns-, 570 slaktekylling- og 70 kalkunbesetninger. Utover disse er det en del avlstdyrbesetninger, samt en uoversiktlig populasjon hobbyfjørfe. Fjørfebesetningene er i stor grad konsentrert i Rogaland, Sør-Trøndelag og i innlandet på Østlandet (55).

Norsk fjørfe har på landsbasis en god helsetilstand, og er fri for smittsomme sykdommer som ofte skaper utfordringer for dyrehelse- og velferd, samt økonomi, i andre land. Enkelte sykdommer som kan være av betydning for den rammede besetningen kan likevel forekomme, og hyppigst rapportert er tarmbetennelse og leddaffeksjoner. Hos hobbyfjørfe er det sett sporadiske tilfeller av infeksjøs laryngotrakeitt, infeksjøs bronkitt og mykoplasmoser (44).

2 Formål

Legemidler til dyr ekspederes i alle landets apotek etter resept fra veterinær. Hensikten med denne masteroppgaven er å utarbeide et forslag til hvilke veterinærlegemidler og dyrearter farmasøyter i norske apotek bør ha kunnskaper om. Dette inkluderer også å finne omfanget av humanlegemidler utlevert til dyr, samt om andelen synes å være stabil over tid.

Problemstilling: "Ut i fra utleveringsfrekvensen av legemidler til dyr i norske apotek; hvilke legemidler og dyrearter skal farmasøyter inneha kunnskap om innenfor veterinærmedisin?"

Utover studiets hovedformål er det ønskelig å undersøke følgende delmål:

1. Å undersøke forskjeller i utleveringsfrekvensen for den enkelte dyreart på fylkesnivå. Dette med formål å finne hvor det utleveres mest legemidler til dyr, og om det er ulike dyrearter farmasøyter må være oppmerksom på ut fra hvor i Norge de arbeider.
2. Å undersøke om antall veterinærer som forskriver legemidler er stabilt over tid, samt om det er skjedd endringer på fylkesnivå gjennom studieperioden.
3. Å undersøke utleveringsfrekvensen av antibakterielle midler på fylkesnivå, samt finne hvilke antibakterielle midler som hyppigst utleveres til dyregruppene familie- og sportsdyr og produksjonsdyr. Det er også ønskelig å undersøke hvorvidt valg av antibakterielle midler predikeres av dyreart, forskrivers kjønn og/eller forskrivers alder. På bakgrunn av dette delmålet vil man kunne foreslå hvilke antibakterielle midler det er viktig at farmasøyter har kunnskap om.

3 Materiale og metode

3.1 Studiedesign

Det ble gjort en deskriptiv studie med repeterende årlige tverrsnitt på bakgrunn av legemidler ekspedert til dyr i norske apotek. Se Tabell 3-1 for informasjon om studien.

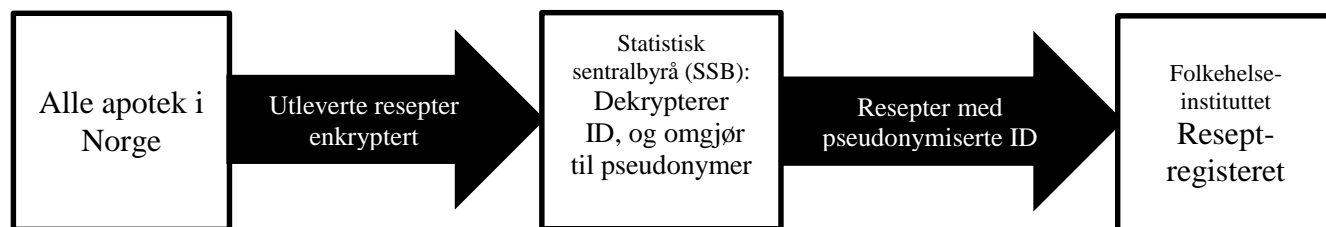
Tabell 3-1: Studiedesign og datagrunnlag

Studiepopulasjon	Dyrepopulasjonene i Norge
Datagrunnlag	7 336 453 legemiddelutleveringer til dyr
Type	Populasjonsbasert (dyr)
Studieperiode	2004-2014
Database	Reseptregisteret
Klassifisering av legemidler	ATC-systemet

3.2 Datagrunnlag

3.2.1 Reseptregisteret

Reseptregisteret er en database som oppbevarer pseudonymiserte opplysninger fra alle resepter og rekvisisjoner som er ekspedert i norske apotek fra og med 1. januar 2004 (56). Automatisk innsending av informasjon om reseptutleveringer skjer månedlig fra alle apotek i Norge. Kryptert reseptinformasjon blir sendt til tiltrodd pseudonymforvalter som er Statistisk sentralbyrå. Pasientens fødselsnummer, samt rekvirentens helsepersonellnummer pseudonymiseres før reseptinformasjonen med de pseudonymiserte person- og helsepersonellnummer sendes til Folkehelseinstituttet. Pseudonymisering gjøres ikke på dyr, men på rekvirenten for dyreresepter. Deretter sendes reseptinformasjonen til Folkehelseinstituttet, hvor reseptinformasjonen kvalitetskontrolleres og registreres før den inkluderes i Reseptregisteret (57). Se Figur 1 for oversikt over beskrevet dataflyt.



Figur 2-1: Dataflyt, Reseptregisteret

3.2.2 Utvalg

Data ble hentet fra Reseptregisteret for perioden 01.01.04-30.06.15.

Basert på ulike registreringer i apotekenes datasystem (FarmaPro), ble datasettet delt i fire deler:

1. *Dyreresepter*

Datasettet inkluderte informasjon om alle resepter utlevert fra apotek til alle dyr i perioden.

2. *Egenpraksisrekvisisjoner til veterinær*

Datasettet bestod av rekvisisjoner fra veterinær i apotek til bruk i egen praksis, hvor rekvisisjonen er knyttet opp mot HPR-nummer.

3. *Veterinærkontorrekvisisjoner*

Datasettet bestod rekvisisjoner der ordrekunden er en institusjon, og kan ikke knyttes opp mot et HPR-nummer.

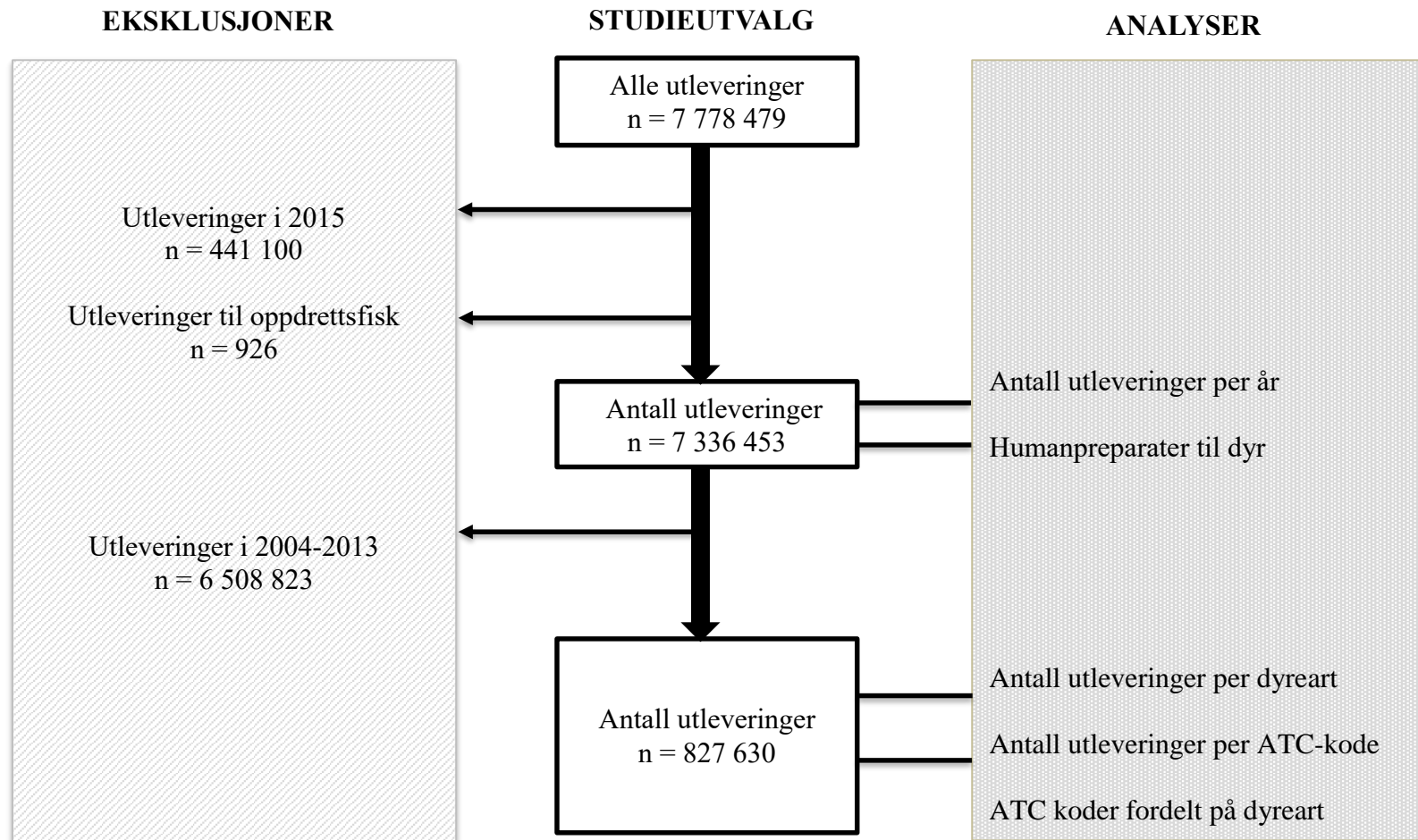
4. *Egenpraksisrekvisisjoner på dyrelegemidler forskrevet av ikke-veterinær*

Datasettet bestod av rekvisisjoner fra ikke-veterinær i apotek til bruk i egen praksis.

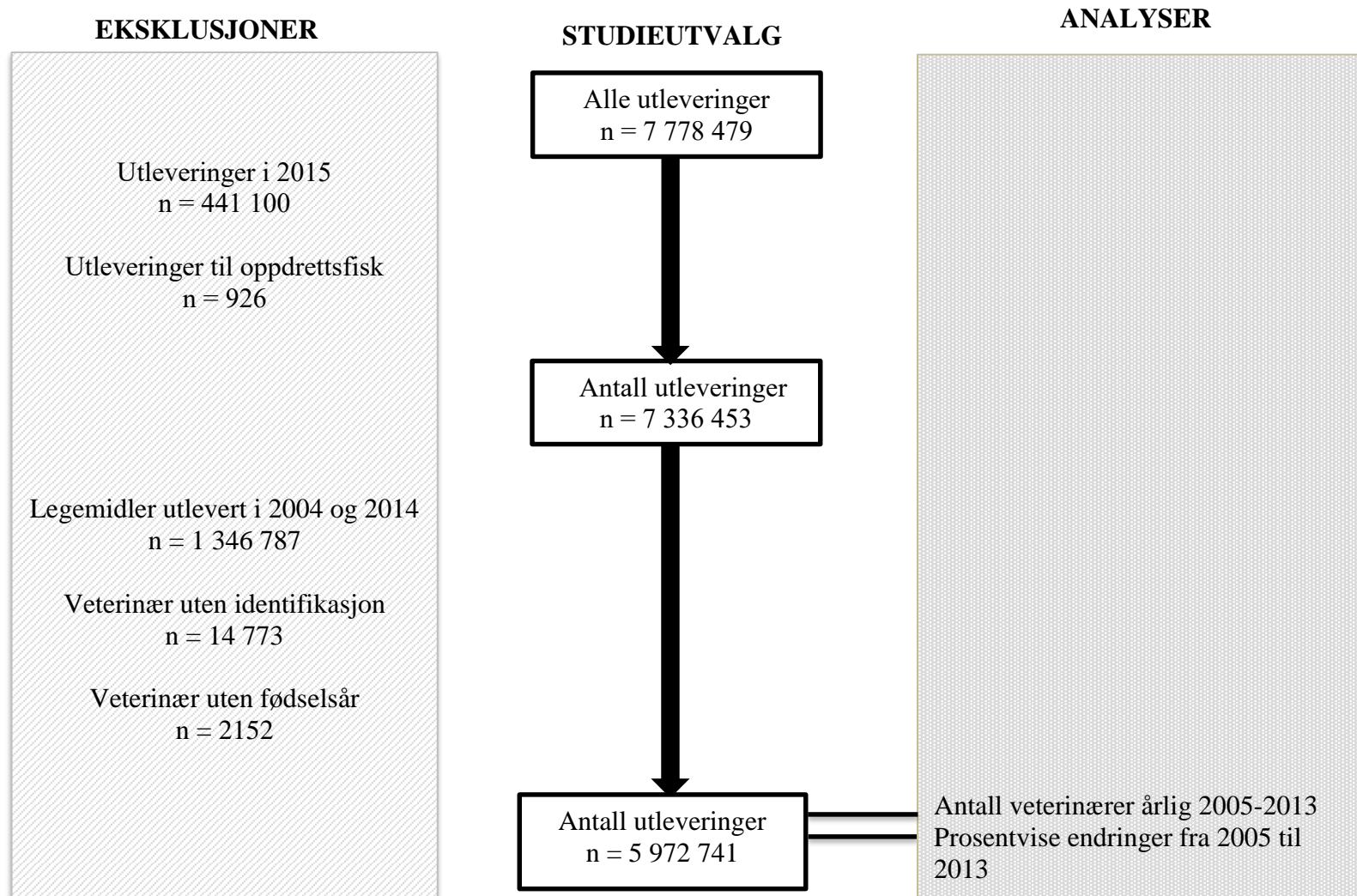
I denne studien ble kun datasett 1 benyttet, som totalt bestod av 7 778 479 utleveringer til dyr.

Ulike utvalg ble benyttet for å besvare studiens hovedformål og delmål. Figur 2-2 og 2-3 viser antall utleveringer inkludert og ekskludert i studiets ulike analyser.

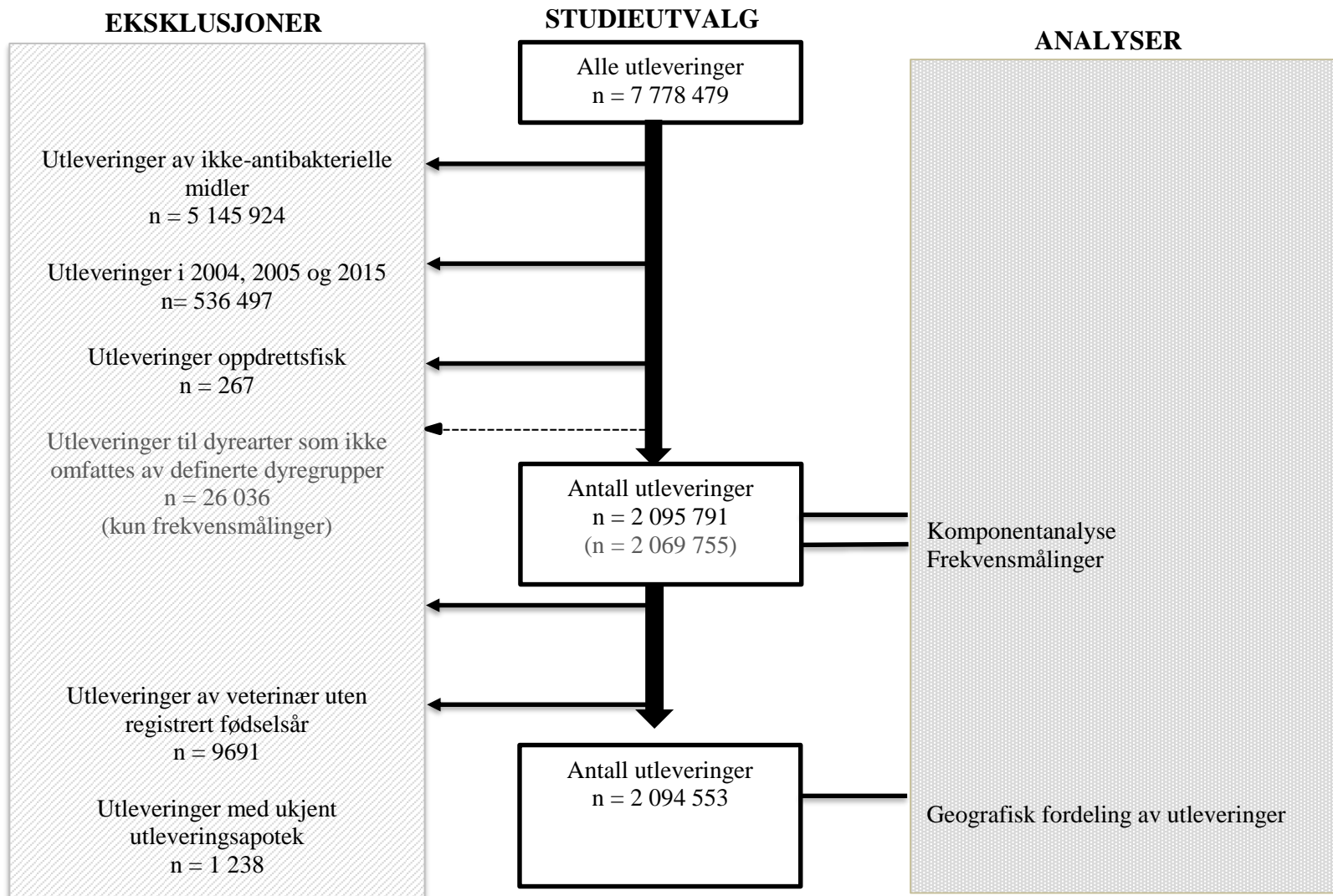
Figur 2-2 a) Studieutvalg ved analyser av totalt antall utleveringer



Figur 2-2 b) Studieutvalg ved analyser om forskrivende veterinærer



Figur 2-3: Studieutvalg ved analyser av utlevering av antibakterielle midler til dyr.



3.3 Variabler

3.3.1 Variabelliste

Tabell 3-2: Viser variabler som inngikk i datasettet.

<i>Dyr</i>	Dyreart*
	Bosted dyreeier (fylke og kommune)
<i>Veterinær</i>	Helsepersonellnummer (kryptert)
	Fødselsår
	Kjønn
	Spesialitet
	Forskriver uten identifikasjon
<i>Utleveringsapotek</i>	Apoteknavn
	Konsensjonsnummer
	Kommune og fylke
<i>Legemiddel</i>	Nordisk varenummer
	Merkenavn
	Styrke
	Legemiddelform
	ATC-kode
	Antall definerte døgndoser (humane preparater)
	Pakningsstørrelse
	Antall pakninger utlevert
	Pris (AUP)
	Utleveringsdato
	Reseptkategori

*Oversikt over dyrearter i Appendiks 8-1.

3.3.2 Dyreart

Dyrearter som stod for mindre enn 1 % av totalt antall utleveringer i 2014 ble sammenslått i en gruppe kalt "Andre" i undersøkelser hvor alle legemidler var inkludert.

Ved undersøkelser av antibakteriell utleveringsfrekvens ble dyrearter delt inn i to grupper, henholdsvis familie- og sportsdyr og produksjonsdyr (Tabell 3-4) (46, 58, 59). Det ble utført frekvensmålinger for å identifisere de tre antibakterielle midlene som var utlevert hyppigst i 2014 til hver av disse dyregruppene. Disse seks legemidlene ble deretter analysert i perioden 2006-2014 for å undersøke utvikling over tid.

Tabell 3-4: Gruppering av dyr

Dyregruppe	Dyrearter inkludert
Familie- og sportsdyr	Hund, katt, gnagere, kanin, marsvin og hest
Produksjonsdyr	Storfe, gris, sau, geit og fjørfe

3.3.3 Forskrivende veterinærer

Kjønn og alder

Datasettet fra Reseptregisteret inkluderte informasjon om veterinærenes kjønn, samt fødselsår. Veterinærenes alder ble bestemt ved å trekke oppgitt fødselsår fra observasjonens utleveringsår.

Fødselsår manglet for enkelte av veterinærene, og utleveringer fra disse veterinærene er derfor ekskludert i analysene på forskrivere (2684 utleveringer).

Geografi

Data fra Reseptregisteret gir informasjon om dyreeierens bostedskommune- og fylke, samt kommune- og fylkesnavn på utleveringsapotek. På basis av sistnevnte ble fylket hvor veterinærene holdt til år for år bestemt. Dette ble gjort ved å summere antall utleveringer av hver veterinærs forskrivning på utleveringsapotek. Fylket som hadde stått for flest utleveringer av de ulike veterinærenes forskrivninger ble deretter satt som veterinærens fylke. Summeringene ble gjort per år, slik at eventuelle endringer i veterinærenes tilholdssted på fylkesnivå ble tatt hensyn til.

Veterinærer som ikke hadde fylke registrert ved denne metoden, ble ekskludert (n=11).

Forskriver uten ID

Ved enkelte utleveringer er veterinæren registrert uten ID. Manglende identifikasjon for veterinæren medfører at informasjon om fødselsår og kjønn ikke er oppgitt. I analysene gjort på veterinærer er utleveringer med ukjent forskriver ekskludert fra studien (n=34 571)

Ved Reseptregisterets oppstart i 2004 er et noe høyere antall veterinærer registrert uten ID enn resterende utleveringsår. Alle utleveringer av legemidler til dyr i 2004 er ekskludert fra analyser gjort på veterinærer.

I 2014 ble det gjort en endring vedrørende helsepersonellnumrene, slik at numrene til nyutdannede var 1 siffer lengre enn tidligere. Som en følge av dette har det gått feil i overføringen mellom FarmaPro og Reseptregisteret, og antall veterinærer registrert uten ID

økte dermed i 2014. På bakgrunn av dette er alle utleveringer av legemidler til dyr gjort i løpet av 2014 ekskludert fra analyser gjort på veterinærer.

3.3.4 ATC-koder

Sammenslåing av ATC-koder for humane og veterinære legemidler

Datasettet inkluderte alle utleveringer til dyr, både humane- og veterinære legemidler. Veterinære legemidler er markert med "Q" foran hver ATC-kode. Disse er anordnet likt som ATC-koder for humane preparater, og kun "Q" først i koden vil skille human- og veterinærpreparat med samme virkestoff. For å se på den totale utleveringsfrekvensen av hver ATC-kode, ble derfor "Q" fjernet fra ATC-kodene til de veterinære legemidlene.

ATC-koder i ulike nivå

Ulike nivå av ATC-systemet ble benyttet i de ulike analysene, henholdsvis 1., 3., og 5. nivå. Hvilket som ble valgt var avhengig av analysenes formål;

- 1. nivå: Anatomisk hovedgruppe
- 3. nivå: Terapeutisk undergruppe (kan også beskrive farmakologiske eller kjemiske egenskaper)
- 5. nivå: Virkestoff

3.4 Analytisk metode

3.4.1 Frekvensmålinger

Som et utgangspunkt for flere av studiens undersøkelser ble det utført frekvensmålinger. Utleveringsfrekvens til dyreart, legemidler og legemiddelgrupper (ATC), antall veterinærer, fordeling på fylke ble undersøkt ved frekvensmålinger.

3.4.2 Geografi

Flere av resultatene ble fremstilt som kart med fylkesinndelinger.

I kartene ble utleveringsfrekvens vist ved hjelp av fargekoder. Det ble benyttet en ordinal kategorisk variabel med på 8 farger, hvor farge ble bestemt ut fra følgende formel:

$$\frac{\text{Antall utleveringer i fylke med flest utleveringer} - \text{Antall utleveringer i fylke med færreste utleveringer}}{8}$$

Rød markering på fylke viser til høy utleveringsfrekvens, og hvit farge viser til lav utleveringsfrekvens.



Tabeller benyttet ved fremstilling av kart som viser antall utleveringer per fylke er vedlagt i Appendiks 8.3.2.

3.4.3 Antibakterielle midler og dyr

Korrespondanseanalyse

Korrespondanseanalyse er en statistisk metode som benyttes for å avdekke underliggende strukturer i komplekse datasett. Ved hjelp av et flerdimensjonalt punktdiagram, et korrespondansekart, vil disse strukturene presenteres visuelt (60).

For å undersøke om det finnes prediktorer for valg av antibakterielle midler til dyr, ble det utført en korrespondanseanalyse. Utlevert antibakterielt middel ble undersøkt som utfallsvariabel (avhengig), og veterinærens kjønn og alder og dyreart som forklarende variabler (uavhengige). Med utgangspunkt i en krysstabell ble forholdet mellom disse variablene analysert i en korrespondanseanalyse, og fremstilt som et korrespondansekart.

Gruppering av antibakterielle midler

Gruppering av antibakterielle midler ble gjort på bakgrunn av utleveringsfrekvens i perioden 01.01.06-31.12.14. Utleveringsfrekvensen ble undersøkt på ATC 3.nivå for humane og veterinære preparater sammenslått. Antibakterielle grupper som utgjorde mindre enn 1 % av totalt antall utleveringer, ble plassert i gruppen "Andre".

Tabell 3-3: Gruppering av antibakterielle midler

ATC-kode	Gruppenavn
A07A	Tarmantiseptika
D06A	Antibakterielle midler til topikal bruk
J01A	Tetrasykliner
J01CA/J01CF/J01CR	Penicilliner med utvidet spekter, beta-laktamaseresistente penicilliner, kombinasjon av penicilliner inkludert beta-laktamasehemmere.
J01CE	Beta-laktamaseømfintlige penicilliner
J01D	Andre beta-laktamantibakterielle midler
J01E	Sulfonamider og trimetoprim
J01F	Makrolider, linkosamider og streptograminer
J01M	Kinoloner
J51	Antibakterielle midler til intramammær bruk
S01A	Antiinfektiva (øye)
S02A/S02C	Antiinfektiva/kortikostereoider og antiinfektiva i kombinasjon (øre)
Andre	Andre

Inndeling i aldersgrupper

Den kontinuerlige variabelen "Alder" ble omgjort til kategorisk variabel i henholdsvis fire aldersgrupper (Tabell 3-4) for å kunne benyttes i korrespondanseanalysen; <30 år, 30-39 år, 40-49 år, >50 år.

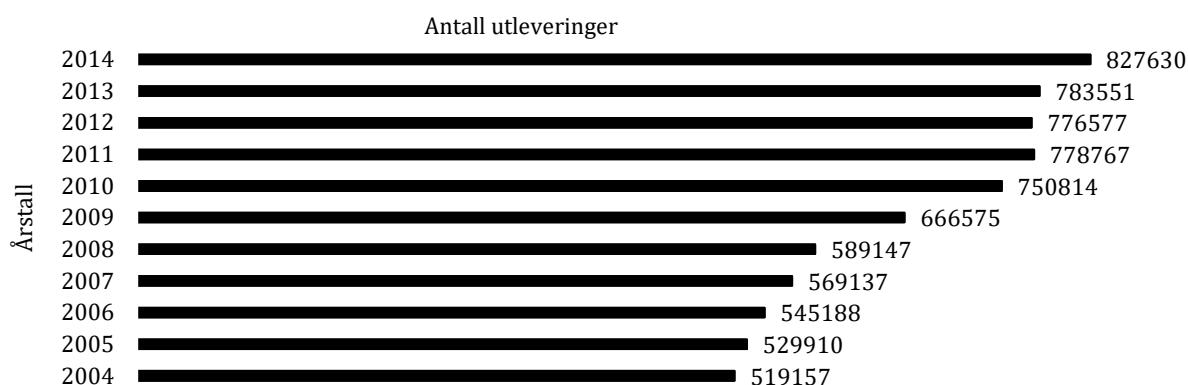
3.4.4 Analyseverktøy

- Stata/MP versjon 13.1 for Mac
- R studio versjon 3.2.4 brukt for PC
- Microsoft Excel versjon 15.4, 2016, for Mac

4 Resultat

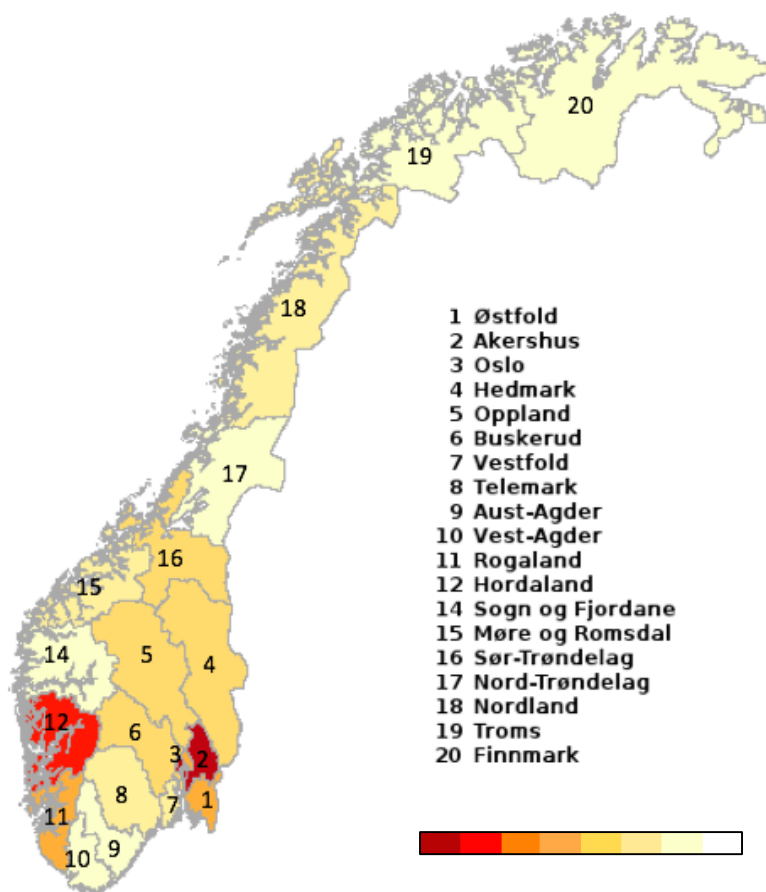
4.1 Utlevering av legemidler til dyr

Antall utleveringer av legemidler til dyr fra norske apotek økte gjennom hele studieperioden. I 2014 ble det utlevert 60 % flere legemidler til dyr enn i 2004. En slik økning viser viktigheten av veterinærmedisinsk kunnskap hos farmasøyter. Figur 4-1 gir en oversikt over antall utleveringer per år gjennom studieperioden.



Figur 4-1: Antall årlige utleveringer av legemidler til dyr fra apotek gjennom studieperioden.

Vi undersøkte utleveringsfrekvensen på fylkesbasis. Det ble gjort flest utleveringer til dyr i Akershus i 2014, og utleveringene fra dette fylket utgjorde 12 % av totalt antall utleveringer. Nest flest utleveringer ble gjort i Hordaland som utgjorde 10 % av utleveringene dette året, etterfulgt av Oslo, Rogaland og Østfold som alle utgjorde 7 % av utleveringene hver. Færrest utleveringer til dyr ble gjort i Finnmark (2 %). Utleveringsfrekvensen på fylkesbasis for 2014 er fremstilt med kart i Figur 4-2. Man ser at utleveringsfrekvensen varierer stort mellom fylkene.



Figur 4-2: Utleveringsfrekvens fordelt på fylker i 2014.

4.2 Fordeling av utleveringer på dyreart

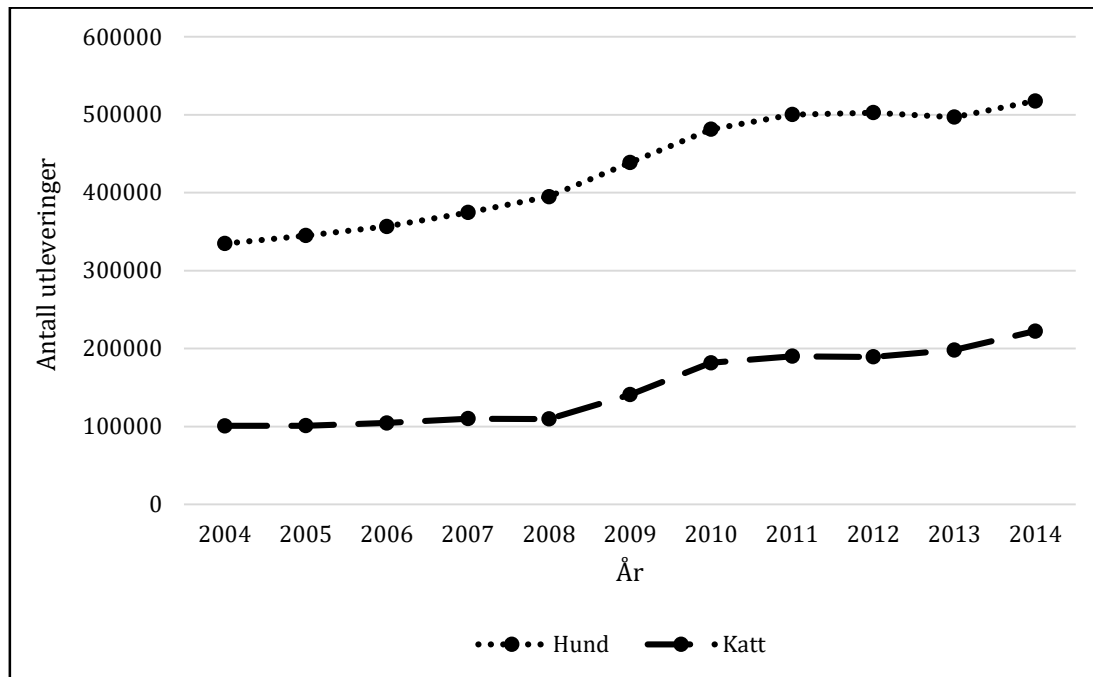
Over 60 % av alle utleveringer av legemidler til dyr i norske apotek var til hund i 2014. Nest flest utleveringer skjedde til katt, og til sammen stod disse to dyreartene for nesten 90 % av totalt antall utleveringer dette året, se Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Fordeling av utleveringer på de 5 dyrearter med flest utleveringer, samt antall utleveringer til resterende dyrearter samlet, i 2014.

Dyreart	Antall utleveringer	Prosentandel (%)
Hund	517 746	62,6
Katt	222 428	26,9
Hest	36 883	4,5
Sau	28 351	3,4
Storfe	10 623	1,3
Andre*	11 519	1,4

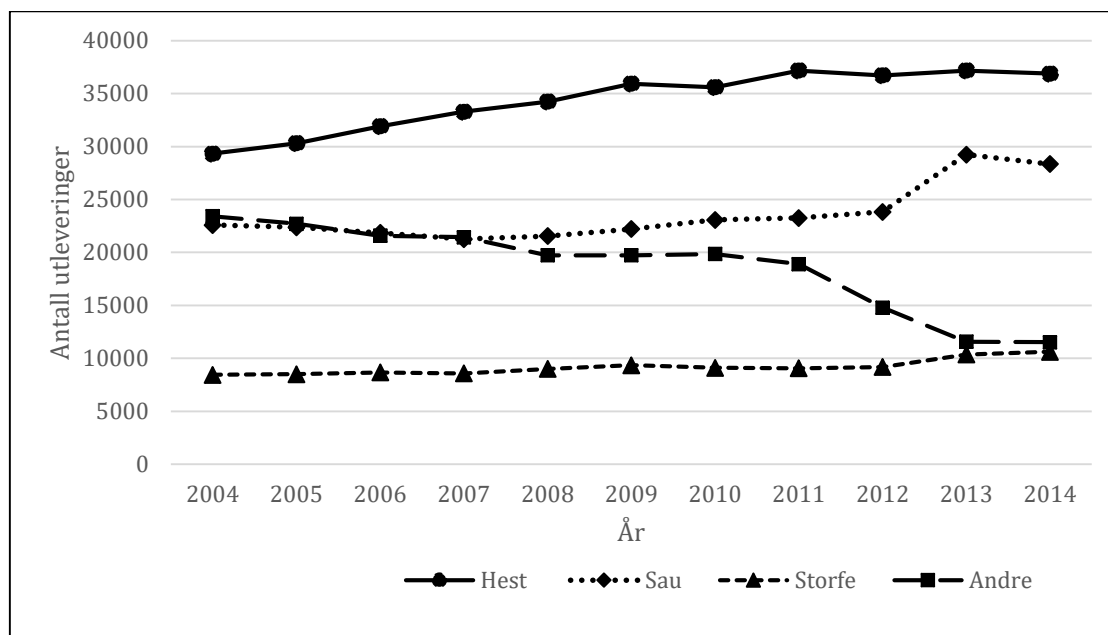
* Resterende av inkluderte dyrearter; fjørfe, gris, geit, burfugl, pelsdyr, kanin, marsvin, gnagere, reinsdyr, zoodyr, terrariedyr, oppdrettshjort, lama, alpakka, samt registreringer til kategorien "Andre dyr".

Fra 2004 til 2014 er antall utleveringer av legemidler fra norske apotek til hunder økt med 35 %. Antall utleveringer til katter er økt med 55% i løpet av samme tidsperiode. Den største økningen ble sett i perioden 2008-2011 for begge artene, mens antall utleveringer har vært mer stabilt i siste del av studieperioden, se Figur 4-3.



Figur 4-3: Viser utviklingen i antall utleveringer til hund og katt gjennom studieperioden

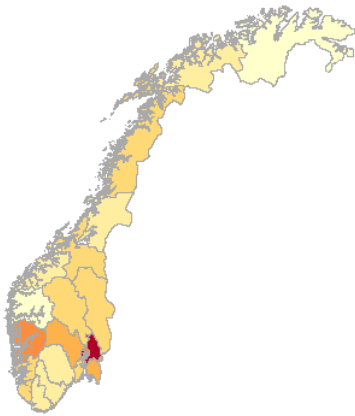
Figur 4-4 viser at antall utleveringer til hest har økt, spesielt frem til 2011. Økning ser vi også for sau, da først og fremst i fra 2012 til 2013, hvor antall utleveringer økte med 22,7 %. Antall utleveringer til storfe har vært relativt stabilt gjennom studieperioden, med en liten økning de to siste årene. For dyregruppen "Andre", hvor resterende dyrearter som har fått legemidler utlevert i løpet av studieperioden, har antallet derimot minsket betraktelig, særlig i perioden fra 2011 til 2013.



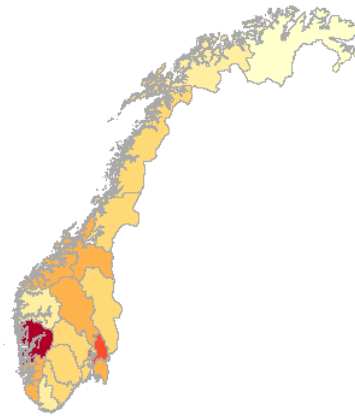
Figur 4-4: Viser utviklingen i antall utleveringer for hest, sau, storfe og andre dyrearter gjennom studieperioden

Det ble funnet store fylkesvise variasjoner i utleveringsfrekvens til de ulike dyreartene i 2014 (Figur 4-5 a-f). Kartene som viser utleveringsfrekvensen til hund og katt har flere likheter, mens de andre dyreartene varierer fra disse to i større grad. Høyest utleveringsfrekvens fant man for hund og katt i Akershus og Hordaland, men Oslo stod i tillegg for en stor andel av utleveringene til hund. Til hest var flest utleveringer fra Akershus utleverte, men også Hedmark, Buskerud og Østfold stod for en høy andel av utleveringene. Majoriteten av utleveringene til sau i 2014 ble gjort i Rogaland, men også Hordaland hadde høy andel utleveringer til arten. Også til storfe var størsteparten av utleveringene i Rogaland, men høye utleveringsfrekvens ble også sett i Hedmark og Oppland.

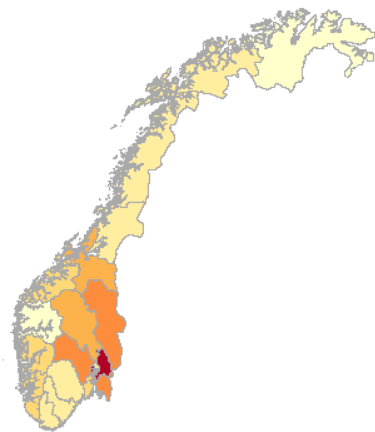
Figur 4-5 a-f: Fordeling av antall utleveringer i 2014 til enkelte dyrearter fordelt på fylke.



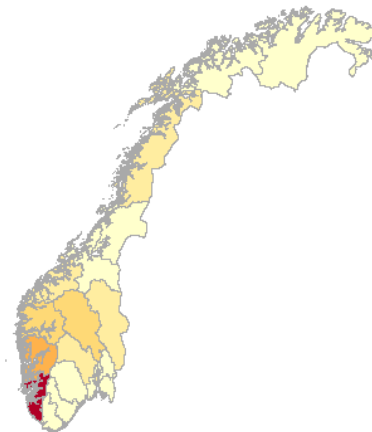
Figur 4-5 a: Hund



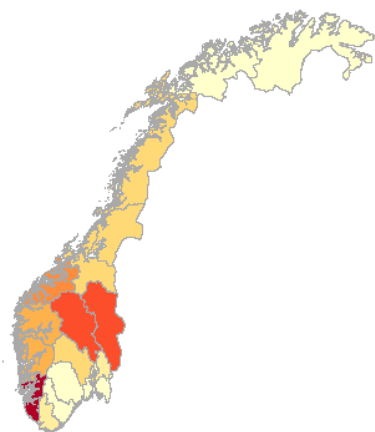
Figur 4-5 b: Katt



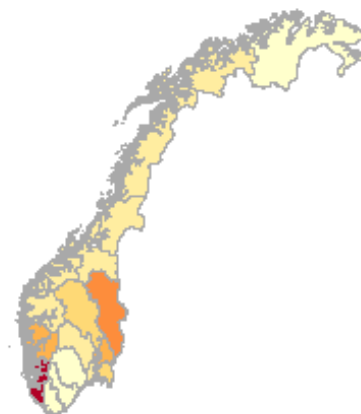
Figur 4-5 c: Hest



Figur 4-5 d: Sau



Figur 4-5 e: Storfe



Figur 4-5 f: Andre



4.3 Fordeling av utleveringer på ATC-kode

I 2014 var omtrent 30 % av legemidlene som ble utlevert til dyr fra norske apotek antiparasittære midler, insekticider og repellerende midler. Antiinfektiva og legemidler til muskler og skjelett utgjorde også en stor andel av utleveringene dette året. Tabell 4-2 viser andelen av totalt antall utleveringer i 2014 fordelt etter anatomiske hovedgrupper definert i ATC-registeret.

Tabell 4-2: Fordelinger av utleveringer på anatomiske hovedgrupper (ATC 1. nivå) i 2014.

Anatomisk hovedgruppe (ATC, 1. nivå)	Prosentandel (%)
P Antiparasittære midler, insekticider og repellerende midler	28,8
J Antiinfektiva til systemisk bruk	21,7
M Muskler og skjelett	18,5
S Sanseorganer	9,1
H Hormoner til systemisk bruk, ekskludert kjønnshormoner og insulin	5,3
C Hjerte og kretsløp	3,9
D Dermatologiske midler	3,3
G Urogenitalsystem og kjønnshormoner	2,9
N Nervesystemet	2,6
A Fordøyelsesorganer og stoffskifte	1,9
L Antineoplastiske og immunmodulerende midler	1,1
R Respirasjonsorganer	0,8
B Blod og bloddannende organer	0,1
I Immunologiske midler	0,05
V Varia	0,003

De 20 mest utleverte terapeutiske gruppene (ATC 3. nivå) i 2014 ble identifisert. Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, penicilliner og anthelmintika ble hyppigst utlevert, og utgjorde til sammen 45 % av totalt antall utleveringer. Det ble også sett på fordeling av utleveringer innad i disse gruppene på virkestoffnivå (ATC 5. nivå). Resultatene er sammenfattet i Tabell 4-3.

Tabell 4-3: Mest utleverte terapeutiske grupper (ATC 3. nivå) i 2014 totalt for alle dyrearter, samt mest utleverte virkestoff (ATC 5. nivå) i hver av de terapeutiske gruppene.

Nr.	ATC, 3.nivå	Prosentandel (%)*	ATC, 5.nivå	Prosentandel (%)**	Nr.	ATC, 3.nivå	Prosentandel (%)*	ATC, 5.nivå	Prosentandel (%)**
1	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider	18,5	Meloksikam	55,9	11	Kortikosteroider kombinert med antibakterielle midler (topikalt)	1,8	Betametason og antibakterielle midler	94,7
2	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner	13,9	Amoksisillin og enzymhemmere	58,6	12	Progesteroner	1,8	Medroksyprogesteron	99,8
3	Anthelmintika	12,4	Prazikvantel, kombinasjoner	52,2	13	Thyreoideapreparater	1,4	Levotyroksinnatrium	99,8
4	Ektoparasittmidler til topikal bruk, inkl. insekticider	7,1	Deltametrin	26,7	14	ACE-hemmere, usammensatte	1,4	Benazepril	99,3
5	Makrosykliske laktoner	7,0	Milbemycinoksim, kombinasjoner	59,5	15	Andre beta-laktamantibakterielle midler	1,3	Cefaleksin	99,8
6	Antiinfektiva (øye)	3,3	Fusidinsyre	57,3	16	Antiinflammatoriske midler og antiinfektiver i kombinasjon (øye)	1,3	Deksametason og antiinfektiver	100
7	Kortikosteroider til systemisk bruk	3,2	Prednisolon	94,8	17	Kinoloner	1,3	Enrofloksacin	96,2
8	Kortikosteroider og antiinfektiva i kombinasjon (øre)	2,4	Prednisolon og antiinfektiva	74,6	18	Immunosuppressiver	1,1	Ciklosporin	97,8
9	Makrolider, linkosamider og streptograminer	2,3	Klindamycin	98,6	19	Andre øyemidler	1,1	Ciklosporin	97,8
10	Sulfonamider og trimetoprim	1,8	Sulfadiazin og trimetoprim	83,5	20	Hjertestimulerende midler, eks. hjerteglykosider	0,1	Primobendan	99,9

* Prosentandel av totalt antall utleveringer. ** Prosentandel av antall utleveringer innenfor terapeutisk gruppe, ATC 3. nivå.

For de fem dyrearter med flest forskrivninger i 2014, ble de terapeutiske gruppene med flest utleveringer identifisert på basis av ATC-kode på 3. nivå. Resultatet er vist i Tabell 4-4, og på bakgrunn av disse frekvensmålingene kan det foreslås hvilke terapiområder og hvilke dyrearter som det bør fokuseres på når undervisningsinstitusjonene gir undervisning om veterinærmedisin til farmasistudentene.

Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler ble mest utlevert til hund (20,9 %). Videre var penicilliner (14,3 %), ektoparasittmidler (6,3 %) og anthelmintika (5,2 %) hyppig utlevert til hund. Hyppigst utlevert til katt var anthelmintika (27,1 %), etterfulgt av penicilliner (17,3 %). Til hest ble antiinflammatoriske og antirevmatiske midler hyppigst utlevert (21,4 %), men en stor andel av utleveringene til hest var også sulfonamider og trimetoprim (19,3 %). Til sau var de fire mest utleverte terapeutiske gruppene tilhørende tilhørende anatomisk hovedgruppe P (ATC 1. nivå). Dette inkluderer antiparasittære midler, insekticider og repellerende midler, og utgjorde 81 % av alle utleveringer til sau i 2014. Til storfe utgjorde terapeutiske grupper innenfor samme anatomiske hovedgruppe 46 % av utleveringene, men også antibakterielle midler til intramammær bruk og tarmantiseptika var hyppig utlevert til denne dyrearten.

I gruppen ”Andre” dekkes samtlige av de fem mest utleverte terapeutiske gruppene også blant de fem mest utleverte for én eller flere av de andre dyreartene. Dette viser at om man som farmasøyt innehar kunnskaper om legemidler innenfor de terapeutiske gruppene som er mest utlevert til hund, katt, hest, sau og storfe, vil dette også være overførbart til behandling av andre dyrearter.

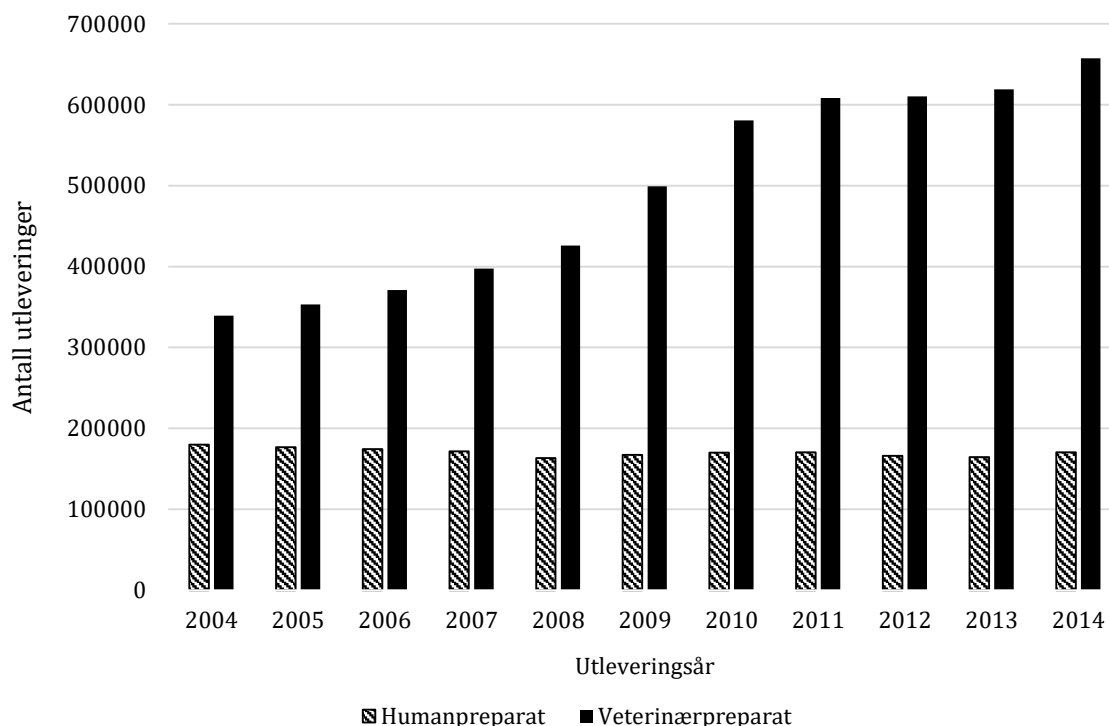
Tabell 4-4: De terapeutiske grupper (ATC 3. nivå) med flest utleveringer til de fem dyrearter med flest utleveringer.

		1.	2.	3.	4.	5.	SUM
Hund	ATC 3. nivå	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal)	Anthelmintika	Kortikosteroider til systemisk bruk, usammensatte	
	%-andel	20,9	14,3	6,3	5,2	4,5	51,2
Katt	ATC 3. nivå	Anthelmintika	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider	Makrosykliske laktoner	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal)	
	%-andel	27,1	17,3	15,7	12,7	7,3	80,1
Hest	ATC 3. nivå	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider	Sulfonamider og trimetoprim	Makrosykliske laktoner	Anthelmintika	Hypnotika og sedativer	
	%-andel	21,1	19,3	15,0	14,6	7,1	77,1
Sau	ATC 3. nivå	Anthelmintika	Antiprotozomidler	Ektoparasittmidler, inkl. insekticider (topikal)	Makrosykliske laktoner	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner	
	%-andel	28,3	21,1	19,3	12,4	3,8	84,9
Storfe	ATC 3. nivå	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal)	Kombinasjoner av antibakterielle midler (intrammær)	Tarmantiseptika	Makrosykliske laktoner	Antiprotozomidler	
	%-andel	29,8	20,3	12,7	9,6	6,7	79,0
Andre	ATC 3. nivå	Anthelmintika	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner	Makrosykliske laktoner	Sulfonamider og trimetoprim	
	%-andel	12,4	12,1	6,0	5,8	5,1	41,4

Mest utleverte virkestoff (ATC 5. nivå) innad i hver terapeutisk gruppe er presentert i Appendiks 8.3.

4.4 Utlevering av humanpreparater til dyr

Antallet humanpreparater utlevert til dyr har vært stabilt med ca. 170 000 årlige utleveringer gjennom hele studieperioden. Da det har vært en total økning i antall utleveringer til dyr i samme periode, er prosentandelen derimot lavere i 2014 enn i 2004; fra 34,6% i 2004 til 20,6 % i 2014.



Figur 4-6: Andelen av humane- og veterinære legemidler i tidsperioden 2004-2014.

Figur 4-6 fremhever viktigheten av at farmasøyter også bør ha kunnskap om de enkelte humanlegemidler som blir brukt til behandling av dyr, og da spesielt de humanlegemidler som hyppigst utleveres til dyr. I Tabell 4-5 er de fem humanlegemidlene (ATC 5. nivå) som er utlevert flest ganger til dyr i 2014 listet opp.

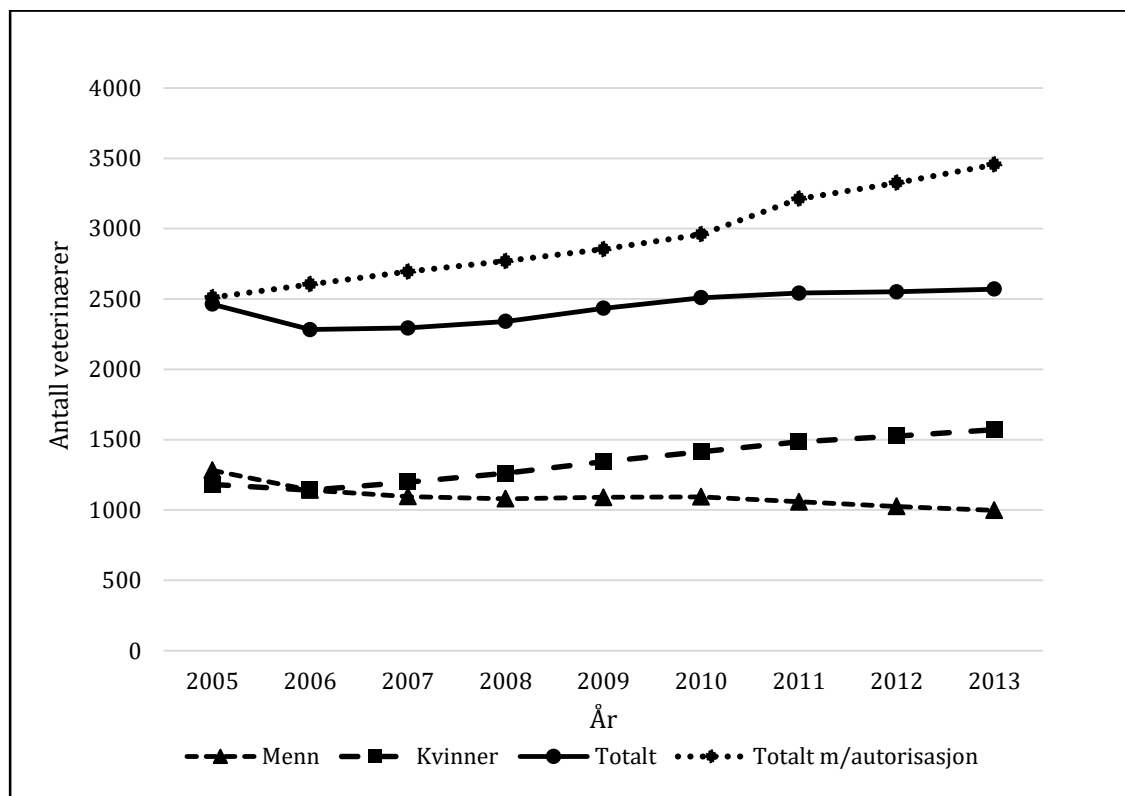
Tabell 4-5: De fem humanpreparater med flest utleveringer til dyr i 2014

Virkestoff	Antall utleveringer
Prednisolon	24 940
Amoksicillin	22 537
Levotyroksinnatrium	10 749
Deksametason og antiinfektiver (øye)	10 556
Kloramfenikol (øye)	9 157

4.5 Veterinærer

4.5.1 Antall forskrivende veterinærer

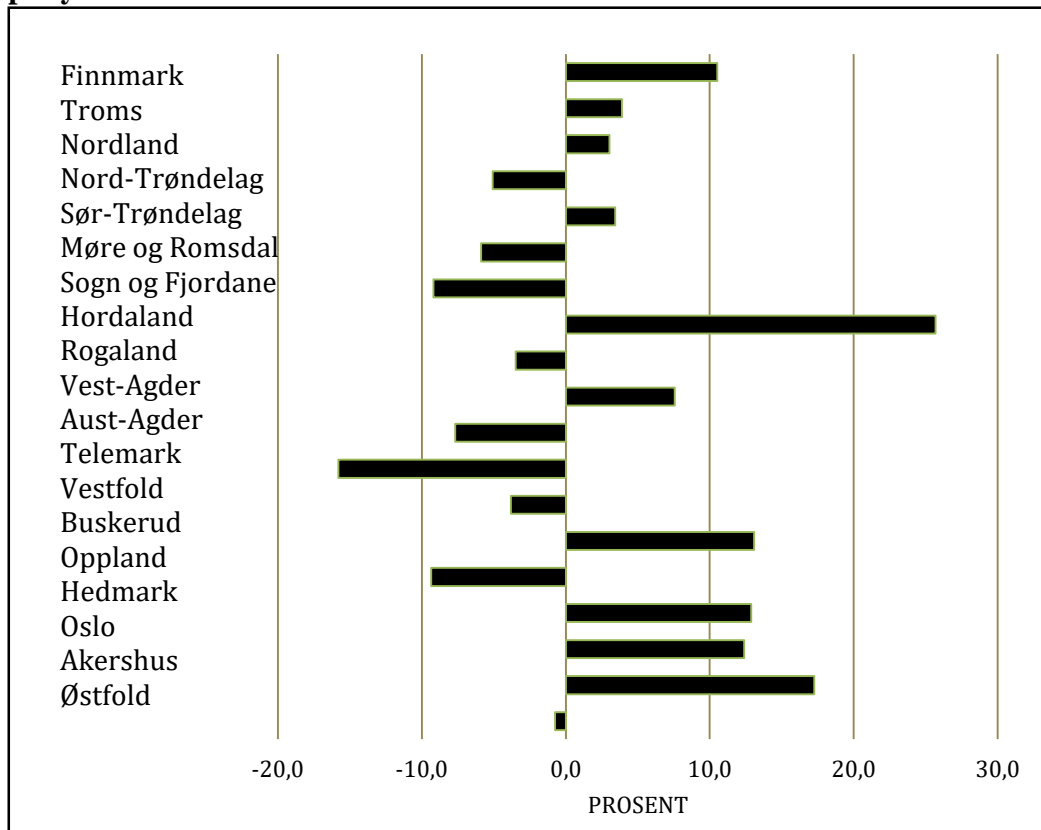
Antall forskrivende veterinærer har vært omtrent lik gjennom studieperioden, med en prosentvis økning på 4,3 % fra 2005 til 2013. Andelen kvinnelige veterinærer har derimot økt, mens andel mannlige forskrivere har blitt noe redusert.



Figur 4-7: Antall veterinærer. Viser antall forskrivende veterinærer totalt, samt andelen menn og kvinner årlig i studieperioden. Inkludert i figuren er også antall totalt antall autoriserte veterinærer, forskrivende og ikke-forskrivende, i samme periode.

Endring over tid i antall veterinærer ble undersøkt på bakgrunn av tillagte fylker til forskrivende veterinær. Størst prosentvis økning ble sett i Hordaland, hvor det i 2013 var over 25 % flere veterinærer enn i 2005. Stor økning i antall forskrivende veterinærer ble også sett i Akershus (17,3 %), Buskerud (13,1%) og Hedmark (12,9 %). Nedgangen var størst i Telemark, hvor det fra 2005 til 2013 var en nedgang i antall veterinærer på over 15 %. Antall veterinærer var mest stabilt i Østfold (-0,8 %), Nordland (3,0 %) og Sør-Trøndelag (3,4 %).

Figur 4-8: Prosentvis endring i antall forskrivende veterinærer fra 2005 til 2013 fordelt på fylke.



Tabell til grunnlag for figur vedlagt i Appendiks 8.3.

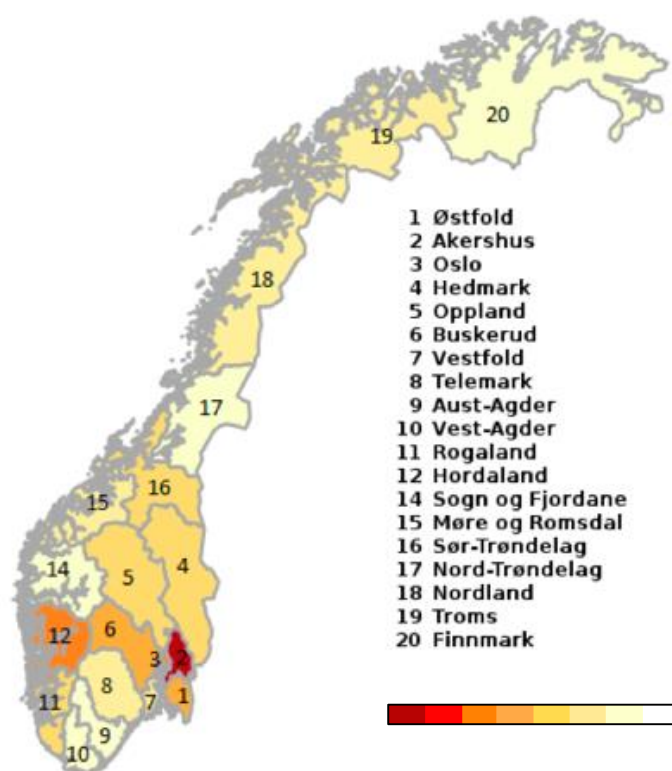
4.6 Dyr og antibakterielle midler

I perioden 2006-2014 var det 6 287 440 utleveringer av legemidler til dyr, og 33 % av disse utleveringer var antibakterielle midler. Andelen utleveringer av antibakterielle midler minket fra 44 % i 2006 til 28 % i 2014, mens antallet antibakterielle utleveringer økte fra 222 856 i 2006 til 233 101 i 2014. Tabell 4-6 viser de tre mest forskrevne antibakterielle midlene til de to dyregruppene, henholdsvis "Familie- og sportsdyr" og "Produksjonsdyr". Fra 2006 til 2014 økte antall utleveringer av alle seks legemidlene.

Tabell 4-6: Viser antall utleveringer gjennom studieperioden av de tre mest utleverte legemidlene til kjæledyr og gårds- og produksjonsdyr i 2014.

Familie- og sportsdyr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Amoksicillin + klavulansyre	46 863	53 633	59 191	63 812	67 832	70 733	71 385	70 533	67 337
Amoksicillin	31 421	36 458	37 329	38 296	37 096	39 731	38 698	39 802	42 628
Klindamycin	9 096	10 362	10 827	11 428	13 804	16 166	17 492	17 870	18 745
Produksjonsdyr									
Dihydro-streptomycin	1 767	1 657	1 670	1 548	1 755	1 772	1 862	2 217	2 084
Prokain benzylpenicillin	516	574	625	650	679	660	969	1 589	1 596
Dihydro-streptomycin + benzylpenicillin	79	311	515	631	641	668	814	1 184	1 404

Norgeskartet (Figur 4-9) viser utleveringsfrekvensen av antibakterielle midler fordelt på fylker. I perioden 2006-2014 ble flest antibakterielle midler utlevert i apotek i Akershus. Høye utleveringsrater ble også sett i områdene nærliggende til storbyer som Oslo og Bergen.

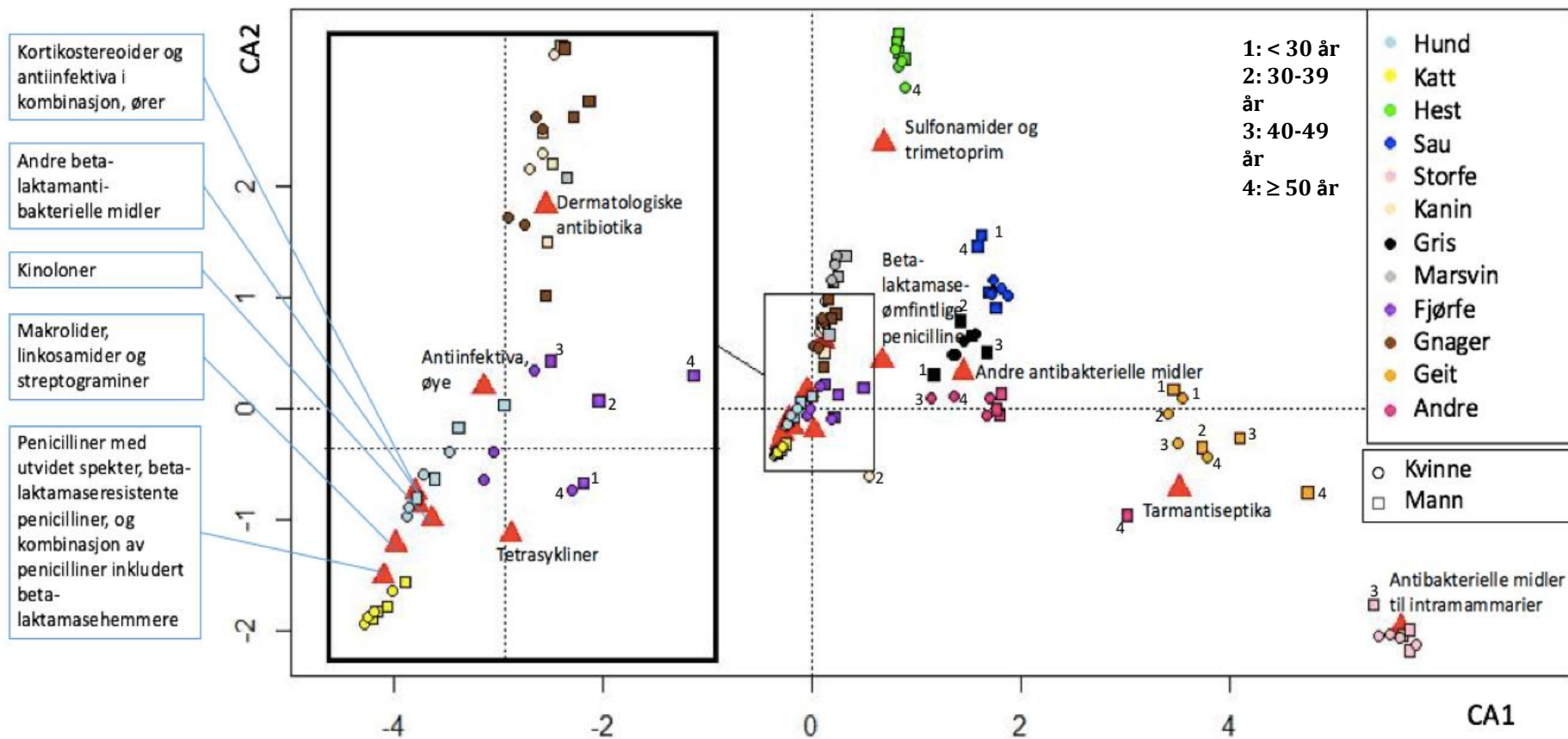


Figur 4-9: Utleveringsfrekvens for antibakterielle midler i Norges fylker i perioden 2006-2014.

For å undersøke hvilke faktorer som påvirker valg av antibakterielle midler hos dyr, ble en korrespondanseanalyse utført, og korrespondansekartet er vist i Figur 4-10. Variabler som ble inkludert var dyreart, veterinærens kjønn og aldersgruppe. Datasettets totale varians var 1,054. Førsteaksen (CA1) fanget opp 46,6 % av den totale variansen, mens andreaksen (CA2) fanget opp 27,6 %. Dette gjorde at 74,2 % av den totale variansen ble fanget opp i Figur 4-10. Når en tredje akse også ble inkludert i plottet, ble 90 % av variansen forklart.

Av inkluderte variabler var dyreart den viktigste prediktoren for utleveringsmønsteret av antibakterielle midler. Man fant at hester og storfe i all hovedsak fikk utlevert en spesifikk antibakteriell gruppe, mens variasjon av legemiddelutleveringen til hunder var mer varierende.¹

¹ Resultatene i kapitlet ”4.6 Dyr og antibakterielle midler” ble presentert som poster på kongressen European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases i Amsterdam, april 2016. Poster er vedlagt i Appendiks 8.3.



Figur 4-10: Korrespondansekart som viser utleveringstrenden av antibakterielle midler i perioden 2006-2014. Inkludert er dyreart, veterinærens kjønn og alder. Aldersgrupper som avviker fra utleveringsmønsteret er definert i korrespondansekartet.

5 Diskusjon

Dette er den første studien som har undersøkt den totale utleveringsfrekvensen av legemidler til dyr i Norge. Også internasjonalt finnes det få studier som omhandler overordnet legemiddelbruk hos dyr, noe som vanskeliggjør inngående diskusjon om temaet.

I denne studien er alle legemiddelutleveringer fra apotek til dyr etter resept fra veterinær inkludert. Studiens resultater er dermed godt egnet som grunnlag for å foreslå hvilke kunnskaper apotekfarmasøyter i Norge bør inneha om legemiddelbehandling av dyr.

5.1 Metode

5.1.1 Reseptregisterdata

I denne studien ble data hentet ut fra Reseptregisteret, og bestod av alle legemiddelutleveringer til dyr fra norske apotek gjennom studieperioden. Det har skjedd endringer i utleveringsbestemmelsene til flere av veterinærlegemidlene gjennom årene, også i løpet av undersøkt periode. Det har likevel vært få eller ingen reseptfrie veterinærlegemidler tilgjengelig fra apoteket i de inkluderte årene, noe som gjør at størsteparten av utleverte legemidler til dyr er fanget opp via Reseptregisteret. Dette gjør at datagrunnlaget brukt i denne studien er svært godt til å vise hvilke legemidler som utleveres fra norske apotek.

Forskrivning fra veterinær vil ikke alltid være synonymt med utlevert legemiddel fra apotek, da dyreeier eksempelvis kan velge å ikke hente ut behandling til dyret på grunn av pris, alternativ behandling eller finner at behandling ikke er nødvendig. Reseptregisterdata vil heller ikke gi informasjon om utleverte legemidler er brukt. Dette er ikke av betydning for denne studien på bakgrunn av dens formål, da det forventes at farmasøyter innehar kunnskap legemiddelbehandling til dyr så fremt legemidler leveres ut til dyr fra apoteket.

Enkelte utleveringer hadde ufullstendige opplysninger, blant annet fødselsår til veterinær og fylkesnavn til utleveringsapotek. Der hvor disse opplysningene var relevante, ble de ufullstendige utleveringene ekskludert. Dette gjaldt få utleveringer, og har liten betydning for studiens resultater på grunn av det store studieutvalg i alle analysene.

5.1.2 Salg av legemidler til dyr

Denne studien er gjort på bakgrunn av alle utleveringer til dyr fra apotek etter resept fra veterinær. Studiens resultater gir dermed ikke et helhetlig bilde over legemiddelbruken i de ulike dyrepopulasjonen. Blant annet vil salg direkte fra veterinær og veterinærkontor kunne forekomme, jf. legemiddelloven §17. I tillegg kan det tenkes at legemiddelbruk hos dyr er underestimert som en følge av salg av legemidler i utlandet. Blant annet er enkelte legemidler som er reseptpliktige i Norge unntatt reseptplikt i Sverige, deriblant enkelte pakningsstørrelser av Droncit (*prazikvantel*) og Milbemax (*milbemycin*) (61-64).

Likevel vil datagrunnlaget som er brukt i denne studien være det mest riktige å bruke ut fra studiens hovedformål, da dette gir informasjon om hvilke legemidler og til hvilke dyrearter det gjøres utleveringer til i norske apotek, og som det dermed vil være nødvendig for apotekfarmasøyter å inneha kunnskap om.

5.1.3 Studiepopulasjon

Forskrivninger til dyr, til forskjell fra humane forskrivninger, er ikke påført identifikasjonsnummer tilsvarende personnummer. Dette betyr at det ikke er mulig å undersøke data på individnivå. I denne studien er derfor antall utleveringer benyttet som måleenhet i stedet for antall dyr. På bakgrunn av studiets hovedformål, nemlig å identifisere hvilke dyrearter og legemidler til dyr apotekfarmasøyter bør ha kunnskap om, er imidlertid ikke dette av betydning da det vil forventes at farmasøytene har kunnskap om det som utleveres uavhengig av om dyreeier er kjent med legemidlet fra tidligere eller ikke.

Legemidler til oppdrettsfisk går hovedsakelig ikke via apotek, og oppdrettsfisk ble derfor ekskludert fra alle analyser i denne studien. Utleveringer til oppdrettsfisk utgjorde 0,01 % av totalt antall utleveringer fra apotek gjennom studieperioden, og ville derfor påvirket studiens resultater lite ved eventuell inklusjon.

5.1.4 Ulike nivå av ATC

Det ble benyttet ulike nivå av ATC-systemet til de ulike analysene, henholdsvis 1., 3. og 5. nivå. Til analysene omkring studiets hovedformål ble 3. nivå av ATC-systemet benyttet. På denne måten unngås utvikling av et undervisningsopplegg som er følsomt for endringer i utleveringsbestemmelser av virkestoff, tilgjengelige legemidler på markedet, avregistreringer, endring av terapipraksis, og så videre.

5.1.5 Dyrearter og geografi

I fremstilte kart (Figur 4-2,5,9) ble fylket hvor utleveringsapoteket lå benyttet for å undersøke utleveringsfrekvensene på fylkesbasis. Tilfeller hvor utleveringsapotek tilhører et annet fylke enn hva som er dyreeiers bostedsfylke kan forekomme, eksempelvis om dyreeier henter ut legemidlet på ferie eller i forbindelse med arbeid i et annet fylke. Likevel vil dette være en god metode for å finne hvilke dyrearter apotekfarmasøyter bør være oppmerksomme på ut i fra hvor de arbeider, og til å vise regionale forskjeller i utleveringsfrekvens til ulike dyrearter.

Nøyaktige tall på størrelsen av dyrepopulasjonene i Norge var ikke tilgjengelig, da det per dags dato ikke finnes system hvor dette fanges opp. Oppgitte tall er beheftet med usikkerhet, og det ble derfor ikke justert for antall dyr i studiens analyser. Et alternativ ville vært å justere for befolkningstall eller antall apotek i de ulike fylkene. På den måten får man et mer korrekt bilde av fordeling av antall utleveringer på dyreart. Kartene gir likevel et godt oversiktsbilde av den totale utleveringsfrekvensen til de ulike dyreartene fordelt på fylke.

5.1.6 Veterinærer og geografi

Datasettet inneholdt ikke informasjon om hvor veterinæren arbeidet. Veterinæren ble derfor tildelt fylke ut i fra hvilket fylke apotek(ene) med flest utleveringer av dens forskrivninger lå i år for år. hvor han/hun var registrert fylke ble derfor bestemt ut fra det fylket hvor apoteket med flest utleveringer av veterinærens rekvireringer år for år. Det kan tenkes at denne metoden plasserer enkelte veterinærer i feil fylke, eksempelvis om arbeidstedet ligger nærliggende til flere fylker eller ved skifte av arbeidssted i løpet av året, noe som vil kunne føre til en skjevhet. Veterinærene ble tildelt fylke på årlig basis, noe som minimerer muligheten for at de plasseres i feil fylke over lang tid ved eksempelvis endring av arbeidssted.

5.2 Resultat

5.2.1 Utleveringer gjennom studieperioden

Det ble foretatt 59 % flere utleveringer av legemidler til dyr i 2014 enn i 2004. Dette kan dels skyldes endringer i reseptstatus for enkelte legemidler, hvor legemidler som tidligere var tilgjengelig uten resept på apotek nå krever resept fra veterinær, f.eks. Droncit (*prazikvantel*) (65). Dette betyr at deler av økningen ikke nødvendigvis viser til et høyere legemiddelforbruk hos dyr, men at en større andel av legemidlene blir fanget opp av Reseptregisteret. Apotekforeningens bransjestatistikk viste at utleveringer etter resept fra veterinær utgjorde 1,7 % av totalt antall utleveringer fra norske apotek i 2014, tilsvarende 830 000 resepter. Det var totalt 767 apotek dette året (66), noe som betyr at det i løpet av dette året gjennomsnittlig ble gjort 3-4 utleveringer til dyr per apotek om hvert apotek hadde åpent 300 dager. Dette bekrefter at legemidler til dyr er noe som burde vektlegges i større grad ved utdanningsinstitusjonene for farmasi.

Økning i antall utleveringer gjennom studieperioden kan tyde på en økning i hele eller deler av Norges dyrepopulasjon. Det kan også være en konsekvens av at dyr, særlig familiedyr som hund og katt, har fått en høyere status i hjemmet hvor de er et tilnærmet likeverdig familiemedlem for dyreeierne. Dette vil kunne endre dyreeiernes behandlingsatferd, hvor de i større grad enn tidligere velger å behandle dyrene sine. En konsekvens av en nøyere oppfølging av dyrenes helse med eventuell legemiddelbehandling av sykdom, vil kunne være lengre levetid for dyrene. Økt alder kan disponere for sykdom, i tillegg til at hvert dyr vil kunne bidra med flere behandlinger på bakgrunn av forlenget levetid.

Antall forskrivende veterinærer var stabilt i perioden 2005-2013 med en svak økning på 4 %. På fylkesbasis ble det derimot funnet endringer, hvor det i Hordaland og Akershus var en stor økning i antall forskrivende veterinærer, mens det særlig i Telemark var en reduksjon. Antall autoriserte veterinærer på landsbasis økte derimot betraktelig fra 2004 til 2014, med en økning på nesten 50 % (Tabell 1-2). Det er flere bakenforliggende årsaker til dette. Mattilsynet har de senere år mottatt en større andel søknader fra veterinærer utdannet i EØS-land (32). Det kan tenkes at flere av de som får godkjent autorisasjon i Norge likevel ikke blir tilbudt jobb, da de ikke nødvendigvis fyller kvalifikasjoner satt i stillingsutlysninger, f.eks. språk. En økning av

antall veterinærer som arbeider med forvaltning, matkontroll og dyrehelse vil også medføre at antall forskrivende veterinærer ikke øker tilsvarende som antall autoriserte veterinærer.

5.2.2 Dyrearter og geografi

Hund, katt, hest, sau og storfe fikk utlevert flest legemidler fra norske apotek av de inkluderte dyreartene. Over 98 % av alle utleverte legemidler var til disse dyreartene, hvorav hund og katt stod for majoriteten (89 %). Variasjoner i utleveringsfrekvensen til disse dyreartene kan forekomme mellom apotek, samt at dyrearter som ikke var blant de med høyest utleveringsfrekvens på landsbasis i 2014, likevel kan være mer aktuelle på enkelte apotek. Resultatene vil dermed ikke nødvendigvis være representative og gjeldende for alle norske apotek. Sett på et overordnet nivå foreslår dette likevel at det er viktig at apotekfarmasøyter har kunnskaper om legemiddelbehandling av disse fem artene, og særlig hund og katt.

Antall utleveringer til de fem dyrearter med flest utleveringer økte gjennom hele studieperioden (Figur 4-3 og 4-4). De resterende dyreartene som var inkludert undersøkt i en samlet gruppe kalt "Andre". For denne gruppen var det derimot en reduksjon av antall utleveringer på 51 % fra 2004 til 2014. Skjedde først og fremst i perioden 2011 til 2013, og av dyreartene inkludert i denne gruppen, er det under kategorien "Andre dyr" at en markant reduksjon i antall utleveringer skjer i 2011. På resepter til dyr kreves det at dyreart skal påføres (67). Feilregistreringer i apoteket eller manglende påføring av dyreart kan tenkes å forekomme. Om veterinærene er blitt flinkere til å påføre dyreart på reseptene og farmasøytene til å registrere korrekt, vil dette gi en reduksjon av antall utleveringer i kategorien "Andre dyr" og økt antall utleveringer til andre dyrearter.

Ulikheter på fylkesnivå ble presentert ved hjelp av kart for de fem dyrearter med flest utleveringer på landsbasis, samt for samlegruppen "Andre". Rogaland, Hedmark og Oppland hadde den høyeste utleveringsfrekvensen til storfe. Også Møre og Romsdal hadde en noe høyere utleveringsfrekvens til storfe enn funnet i resten av Norges fylker. Dette var forventet da det er kjent at dette er fylker med høy konsentrasjon av storfe (49). Tilsvarende var det for sau, hvor en stor andel av besetningene befinner seg i vestlandsfylkene, og høyeste utleveringsfrekvens ble funnet i Rogaland og Hordaland (50). Utleveringsfrekvensen ble også undersøkt på fylkesnivå for hund, katt og hest, men disse dyreartene var ikke i like stor grad forbundet med spesifikke deler av landet. Høy utleveringsfrekvens for disse artene ble sett først

og fremst i fylker med større byer og fylker nærliggende til de større byene, herunder Hordaland, Oslo og Akershus. Disse forskjellene i utleveringsfrekvens til de ulike dyreartene mellom fylkene viser at det vil være av betydning for apotekfarmasøyter å skaffe seg kunnskap veterinærlegemidler og dyrearter på bakgrunn av apotekets geografiske beliggenhet. Dette setter krav til at farmasøyter må fortsette sin faglige progresjon også etter utdanningen.

5.2.3 Legemidler utlevert til dyr

Ved å se fordelingen av utleveringer på de anatomiske hovedgruppene, får man et klart bilde av hvilke legemiddelgrupper som utleveres mest av fra norske apotek (Tabell 4-2). Mest utlevert i 2014 var antiparasittære midler, insekticider og repellerende midler, som sammen utgjorde nær 30 % av totalt antall utleveringer dette året. Antibakterielle midler til systemisk bruk og legemidler for muskel- og skjelettlidelser, ble videre mest utlevert.

Antall utleverte humanpreparater var stabilt gjennom studieperioden. Vi ser at av de fem humanpreparatene som ble utlevert hyppigst til dyr (Tabell 4-5), klassifiserte bare et av disse legemidlene under de tre hyppigste utleverte anatomiske hovedgruppene på ATC 1. nivå. Dette tyder på at humanpreparater hyppigst utlevert er relatert til andre anatomiske hovedgrupper, og blir dermed mindre påvirket av den totale økningen som vi ser (se Appendiks 8.3 for fordeling av utlevering ATC 1. nivå i 2004).

For hver av de fem dyrearter med flest utleveringer i 2014, ble de mest utleverte terapeutiske gruppene identifisert (Tabell 4-4). Andelen disse fem terapigruppene utgjorde av antall utleveringer totalt til de ulike dyreartene varierte. Til hund utgjorde de fem terapigruppene kun 41 % av alle utleveringer til denne arten, og tyder på et mer variert behandlingsmønster hos hund. Tilsvarende var det for samlegruppen "Andre", hvor de mest frekvente terapigruppene dekte kun 40 % av utleveringene til denne gruppen. Dette er mer forventet på bakgrunn av et vidt spekter av dyrearter samlet i samme gruppe. De fem mest utleverte terapeutiske gruppene til katt, sau og storfe utgjorde 70 % eller mer, og viser til mindre variert behandlingsmønster til disse artene. Disse artsspesifikke frekvensmålingene, hvor aktuelle terapeutiske grupper er knyttet opp mot viktige dyrearter for apotekfarmasøyter, vil være et godt utgangspunkt for utvikling av relevant undervisning for farmasøyter.

5.2.4 Antibakterielle midler og dyr

Utleveringer av antibakterielle midler utgjorde en stor del av totalt antall utleveringer, og dette bekrefter viktigheten av å undersøke antibakteriell forskrivning hos dyr nærmere.

Utleveringsfrekvensen av antibakterielle midler ble undersøkt på fylkesnivå, og høyest utleveringsfrekvens ble funnet i Akershus, Oslo og Hordaland. En annen studie fant lignende resultater for antibakteriell forskrivning hos hund, hvor forskrivningsraten var høyest i de største byene (Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø) og nærliggende områder til disse (3). Forskerne fant også at penicilliner utgjorde majoriteten av utleveringene, og først og fremst amoksisillin i kombinasjon med klavulansyre. Disse virkestoffene i kombinasjon ble tilsvarende identifisert som hyppigst utlevert til familie- og sportsdyr i denne studien. Da over 60 % av totalt antall utleveringer i denne studien var til hund, er dette forventede likheter mellom studienes funn.

Ulike pasient- og forskriverkarakteristika har i tidligere studier vist seg å kunne påvirke forskrivningsmønsteret til antibakterielle midler (6, 7). Dette kan tenkes overførbart også ved antibakteriell forskrivning til dyr. Det ble derfor undersøkt i denne studien hvorvidt valg av antibakterielt middel predikeres av dyreart, veterinærs kjønn og/eller alder. Dyreart ble funnet å være den viktigste prediktoren for valg av antibakterielt middel. Dette kan også ha en sammenheng med at sykdommer de ulike dyreartene er disponert for varierer, men våre data kan ikke belyse om det faktisk er tilfellet.

5.2.5 Veterinærmedisinsk fokus i farmasiutdanning

Meddelelser fra de ulike instituttene som utdanner farmasøyer i Norge viste at det ble gitt et minimum eller ingen undervisning om legemiddelbehandling av dyr (14, 16, 18-20, 22). Dette samsvarer med hva som er funnet vedrørende omfang av undervisning om veterinærmedisin under studieforløpet til farmasøyer i Storbritannia (8, 9).

I følge læringsutbyttebeskrivelsen skal bachelorer- og mastere i farmasi ha kunnskap om veterinærmedisinsk farmakologi, og det er derfor nødvendig at det skjer en endring hvor større fokus tillegges dette området. Det er ut i fra læringsutbyttebeskrivelsen ikke gitt hvilke deler av veterinærfarmakologi som bør inkluderes i studieforløpet, men på bakgrunn av resultatene i

denne masteroppgaven, vil det være mulig å utarbeide et oppdatert og relevant undervisningsopplegg for farmasistudenter.

Det har vært stort fokus på tverrfaglig samarbeid i helsetjenesten de siste årene, og i den Nasjonale helse- og omsorgsplanen (2011-2015) er tverrfaglig samarbeid med farmasøyt og annet helsepersonell en del av fokusområdet (68). Også på Helsefakultetet på Universitetet i Tromsø er fokuset stort på tverrprofesjonelt arbeid under utdanning og praksis med formål å videreutvikle og etablere tverrprofesjonell samarbeidslæring (69). Et tverrfaglig samarbeid mellom veterinær og farmasøyt vil på lik måte kunne tenkes å være gunstig, både gjennom utdanningsløpet og videre i yrkeslivet.

Ved å øke farmasøytens kunnskapsnivå kan man tenke seg gunstige ringvirkninger som en følge av dette. Blant annet vil man lettere kunne gjøre farmasøytiske vurderinger ved utleveringer av legemidler til dyr, og ha større forutsetninger til å gi råd til dyreeier omkring administrasjon og dosering. Dette vil kunne øke dyreeiers etterlevelse av behandling ovenfor dyret, og særlig viktig er det at det oppmuntres til at oppstartet antibakteriell behandling fullføres for å hindre utvikling av antibakteriell resistens. Økt kunnskapsnivå hos farmasøyer om dyrearter og legemiddelbehandling av dyr vil også kunne lette et eventuelt arbeid med etablering av tverrfaglig samarbeid mellom farmasøyer og veterinærer.

5.3 Videre forskning

I den utførte studien var hovedformål å utarbeide et forslag til hvilke legemidler og dyrearter apotekfarmasøyer bør inneha kunnskap om, og dette ble gjort på bakgrunn av legemiddelutleveringer til dyr fra apotek. Ved å inkludere flere datagrunnlag vil det i større grad være mulig å undersøke det totale legemiddelforbruket til dyr. Det ville vært interessant å undersøke totalt med alle legemidler, men også kun for bestemte legemiddelgrupper. En kombinasjon av de ulike datagrunnlagene som ble hentet fra Reseptregisteret vil kunne tenkes brukt, henholdsvis utleveringsdata om dyrerecepter, egenpraksisrekvisisjoner til veterinær og veterinærkontorrekvisisjoner. Ved å i tillegg hente ut grossistdata til sammenligning, har man et svært godt grunnlag til å beskrive legemiddelforbruket til dyr. Kartlegging av dyrs legemiddelforbruk vil også kunne være med å bidra til å sette riktig fokus på hva norske veterinærer bør ha av kunnskap om legemiddelbehandling av dyr.

Utviklingen av DDD for dyr er i gang for antibakterielle midler, og kan være et godt hjelpemiddel ved studier på denne legemiddelgruppen. Det vil være fordelaktig om det er gjort et arbeid via flere instanser for å hente inn mer eksakte anslag av størrelsesomfanget til de ulike dyrepopulasjonene. Det vil gjøre det mulig å se på forskrivningstrender, inkludert forskrivningsrate og prevalens. Med mer nøyaktige tall over Norges dyrepopulasjoner, samt DDD på plass, vil man også kunne undersøke forskrivningsdata presentert som DDD/1000 dyr/døgn. Dette vil gi et grovt estimat på andelen av den bestemte dyrepopulasjonen som blir behandlet med et gitt legemiddel. Fra et kostnadsperspektiv vil det også være av interesse å undersøke hva som foreskrives der hvor man har virkestoff som er markedsført som veterinærpreparat og humanpreparat, da man gjerne ser at legemidler til humanbruk er rimeligere (1).

I 2012 ble det innført krav om at alle resepter til dyr skulle inkludere diagnosekoder (70). Det vil kunne være interessant å bruke disse videre studier, da man også ville kunne knytte bakenforliggende sykdom opp mot legemiddelbruk. Dette muliggjør blant annet studier på assosiasjoner mellom legemiddelbruk og sykdom, samt om det finnes regionale forskjeller i behandlingsvalg for ulike sykdommer. Dette vil på sikt øke presisjonen for hvilke sykdommer man bør studere.

6 Konklusjon

Denne masteroppgaven presenterer et forslag til hvilke veterinærlegemidler og dyrearter farmasøyter i norske apotek bør ha kunnskaper om. Antall utleverte veterinærlegemidler økte gjennom studieperioden, mens antall utleveringer av humanpreparater til dyr var stabilt. Økning av legemiddelutleveringer til dyr i norske apotek øker behovet for større kunnskapsnivå om dyrearter og legemidler til dyr hos farmasøyter, og i læringsutbyttebeskrivelsen er det fastslått at man etter endt studium i farmasi skal inneha kunnskap om dette.

Størstparten av utleveringene i 2014 var av antiparasittære legemidler, antibakterielle midler til systemisk bruk og legemidler ved muskel- og skjelettlidelser. Det ble samtidig funnet at hund, katt, hest, sau og storfe utgjorde majoriteten av utleveringene fra apotek. Terapigrupper som ble funnet å være hyppig utlevert til disse fem dyreartene er dermed høyst relevant for farmasøyter å inneha kunnskap om.

Antall forskrivende veterinærer var stabilt over tid på landsbasis, men fordelte seg ulikt på fylkesnivå gjennom studieperioden. Fylkesvise forskjeller i utleveringsfrekvens ble funnet både totalt for alle dyrearter og fordelt på dyreart. Utleveringsfrekvensen varierte også på fylkesnivå for antibakterielle midler, og dyreart var i stor grad predikerende for valg av antibakterielt middel.

På basis av denne studiens resultater vil man kunne utvikle et godt egnet undervisningsopplegg for fremtidige apotekarbeidende farmasøyter. I den forbindelse vil etablering av tverrfaglig samarbeid, hvor man som farmasøyt og veterinær kan jobbe tett sammen, være hensiktsmessig.

7 Referanser

1. Apotekforeningen. Apotek og legemidler 2015 2015. Tilgjengelig fra: http://apotekstatistikk.no/Files/Filer/pdf/2014577_AOL2015_LR2.pdf.
2. Folkehelseinstituttet. Legemiddelforbruket i Norge 2010-2014. 2015.
3. Kvaale MK, Grave K, Kristoffersen AB, Norström M. The prescription rate of antibacterial agents in dogs in Norway – geographical patterns and trends during the period 2004–2008. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2013;36(3):285-91.
4. Hughes LA, Williams N, Clegg P, Callaby R, Nuttall T, Coyne K, et al. Cross-sectional survey of antimicrobial prescribing patterns in UK small animal veterinary practice. *Prev Vet Med*. 2012;104(3-4):309-16.
5. Pleydell EJ, Souphavanh K, Hill KE, French NP, Prattley DJ. Descriptive epidemiological study of the use of antimicrobial drugs by companion animal veterinarians in New Zealand. *New Zeal Vet J*. 2012;60(2):115-22.
6. Orzella L, Chini F, Pezzotti P, Nardelli M. Antibiotic prescriptions in the paediatric population in the Lazio Region of Italy: association with children's and physician's characteristics. *Ann Ig*. 2014;26(6):507-17.
7. Blommaert A, Coenen S, Gielen B, Goossens H, Hens N, Beutels P. Patient and prescriber determinants for the choice between amoxicillin and broader-spectrum antibiotics: a nationwide prescription-level analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2013;68(10):2383-92.
8. O'Driscoll NH, Labovitiadi O, Lamb AJ. Evaluation of the practice of veterinary pharmacy. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2015;7(5):606-13.
9. O'Driscoll NH, Juwah C, Labovitiadi O, Lamb AJ. Veterinary pharmacy within the United Kingdom: Review of current practice and education. *Pharmacy Education*. 2014;14(1):26-30.
10. Regjeringen. Nasjonal Strategi mot antibiotikaresistens 2015-2020. 2015. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/5eaf66ac392143b3b2054aed90b85210/strategi_antibiotikaresistens_230615.pdf.
11. World Health Organization. Critically Important Antimicrobials for Human Medicine, 3rd revision 2011:[s.31]. Tilgjengelig fra: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77376/1/9789241504485_eng.pdf.
12. Universitets- og Høgskolerådet. Oppsummering og avslutning av nasjonal prosess for gjennomgang og "Revisjon av farmasiutdanningene i Norge" - oppfølging av Meld St 13 (2011-2013)31.08.15:[32 p.]. Tilgjengelig fra: http://www.uhr.no/documents/prosjekt_3_2_modell_farmasi_sluttrapport_til_KD_25.08.15.pdf.
13. Thune BG. Farmasihistorie i Norge 2012. Tilgjengelig fra: <http://www.farmasihistorie.com>.
14. I følge I. Bjørnsdottir v/Universitetet i Oslo (2016, personlig meddelelse)
15. Universitetet i Tromsø. Institutt for farmasi. Tilgjengelig fra: https://uit.no/om/enhet/forsiden?p_dimension_id=88118.

16. I følge K.H. Halvorsen v/UiT Norges Arktiske Universitet (2016, personlig meddelelse)
17. Universitetet i Bergen, Senter for farmasi. Tilgjengelig fra: <http://www.uib.no/farmasi>.
18. I følge S. Furevik v/Universitetet i Bergen (2016, personlig meddelelse)
19. I følge M. K. Nilsen v/Nord Universitet (2016, personlig meddelelse)
20. I følge C. Foss v/Høgskolen i Oslo og Akershus (2016, personlig meddelelse)
21. Høgskolen i Nord-Trøndelag. Farmasi, bachelorgradsstudium. Tilgjengelig fra: http://www.hint.no/studietilbud/?S_OBJECTID=ABAAAAEAUEX.
22. I følge S. A. Moestu v/NTNU (2016, personlig meddelelse)
23. Felleskatalogen. Om Felleskatalogen. Tilgjengelig fra: <http://felleskatalogen.no/medisin-vet/om-felleskatalogen>.
24. VETLIS. Om Vetlis. Tilgjengelig fra: <http://vetlis.no/om-vetlis/om-vetlis>
25. Statens legemiddelverk. Terapi anbefalinger for legemidler til dyr. Tilgjengelig fra: <http://www.legemiddelverket.no/Veterinaermedisin/terapianbefalinger/Sider/default.aspx>.
26. Apokus. Hund og katt 2015. Tilgjengelig fra: <http://apokus.no/finn-kurs/hund-og-katt/>.
27. Plumb's veterinary drugs. Tilgjengelig fra: [https://www.plumbsveterinarydrugs.com/ -!/pharmacy](https://www.plumbsveterinarydrugs.com/!/pharmacy).
28. BSAVA. British small animal veterinary association. Tilgjengelig fra: <http://www.bsava.com/Publications/Membershippublications/BSAVASmallAnimalFormulary.aspx>.
29. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Veterinærmedisin. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/studier/studietilbud/veterinar>.
30. Veterinærhøgskolen N. Studieplan og emnebeskrivelse for veterinærstudiet. 2011.
31. Mattilsynet. Autorisasjon og lisens 2004 [opdatert 2016]. Tilgjengelig fra: http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelsepersonell/autorisasjon_og_lisens.276.
32. I følge B. N. Reve v/Mattilsynet region Sør og Vest, Avdeling nasjonale oppgaver (2016, personlig meddelelse)
33. Lov om legemidler, § 2 (1994).
34. I følge J. Huse v/Statens legemiddelverk (2016, personlig meddelelse)
35. Statens Legemiddelverk. Informasjon om salg av legemidler til dyr. Norsk Veterinærtidsskrift. 2009(nr.3).
36. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. History 2009. Tilgjengelig fra: http://www.whocc.no/atc_ddd_methodology/history/.
37. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Structure and principles 2011. Tilgjengelig fra: http://www.whocc.no/atc/structure_and_principles/.
38. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATCvet classification 2015:[11-2 pp.]. Tilgjengelig fra: http://www.whocc.no/filearchive/publications/2015_atcvet_guidelines.pdf.
39. European Medicines Agency. Principles on assignment of defined daily dose for animals (DDDvet) and defined course dose for animals (DCDvet). 2015.
40. Norsk Kennel Klubb. Statistikk [cited 2014]. Tilgjengelig fra: http://web2.nkk.no/no/om_nkk/for_presse/statistikk/.
41. Hund&Fritid. Hundebobla sprekker. 2014.
42. Olsen D.Ø. Vi holder flere katter. Nyhetsbyrået Newswire. 2011.

43. Veterinærinstituttet. Familiedyr. Tilgjengelig fra:
<http://www.vetinst.no/index.php/nor/Temasider/Familiedyr>.
44. Veterinærinstituttet. Veterinærinstituttets faglige aktivitetsrapport 2014. 2015.
45. Veterinærinstituttet. Flåttbårne sykdommer hos hund 2012. Tilgjengelig fra:
<http://www.vetinst.no/Faktabank/Flaattbaarne-sykdommer-hund>.
46. Veterinærinstituttet. Hest. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Temasider/Hest>.
47. Josten Vik MF. Ny rapport: Hest, hestehold og fôring: Status for hestehold i Norge Bygdeforskning. Tilgjengelig fra: <http://www.bygdeforskning.no/nyheter/ny-rapport-hest-hestehold-og-f-ring-status-for-hesteholdet-i-norge>.
48. Landbruksdirektoratet. Statistikk fra søknader om produksjonstilskudd i jordbruket. Tilgjengelig fra: <http://statistikk.landbruksdirektoratet.no/skf/prodrapp.htm>.
49. Veterinærinstituttet. Storfe. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Temasider/Storfe>.
50. Veterinærinstituttet. Småfe (sau og geit). Tilgjengelig fra:
<http://www.vetinst.no/Temasider/Smaafe-sau-og-geit>.
51. Animalia - Sauehelsenett. Sjukdommer. Tilgjengelig fra:
<http://www.animalia.no/Sauehelsenett/Sjukdommer1/>.
52. Veterinærinstituttet. Svin. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Temasider/Svin>.
53. Animalia dyrehelse. Dyrehelse - Svin. Tilgjengelig fra:
<http://www.animalia.no/Dyrevelferd-og-dyrehelse/Helsetjenesten-for-svin/Dyrehelse/>.
54. Veterinærinstituttet. Lidelser i ledd 2014. Tilgjengelig fra:
<http://www.vetinst.no/layout/set/print/Temasider/Svin/Fakta-om-svinesykdommer/Lidelser-i-ledd>.
55. Veterinærinstituttet. Fjørfe. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Temasider/Fjoerfe>.
56. Forskrift om innsamling og behandling av helseopplysninger i Reseptbasert legemiddelregister (Reseptregisteret), (2003).
57. Folkehelseinstituttet. Legemiddelstatistikk: Reseptregisteret 2006-20102011:[11-3 pp.]. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/dokumenter/ca931352dc.pdf>.
58. IFAH Europe. Companion animals. Tilgjengelig fra:
<http://www.ifaheurope.org/companion-animals/about-pets.html>.
59. IFAH Europe. Food-producing animals. Tilgjengelig fra:
<http://www.ifaheurope.org/food-producing-animals/about-food-producing-animals.html>
60. Røyneland U. Dialektnivellering, ungdom og identitet: Universitetet i Oslo; 2005.
61. Veterinærkatalogen. Droncit vet. Tilgjengelig fra: <http://felleskatalogen.no/medisin-vet/droncit-vet-bayer-animal-health-gmbh-548156>.
62. Droncit vet. FASS. Tilgjengelig fra:
<http://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19790126000012>.
63. Milbemax vet. FASS. Tilgjengelig fra:
<http://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20090626000014>.
64. Veterinærkatalogen. Milbemax vet. Tilgjengelig fra: <http://felleskatalogen.no/medisin-vet/milbemax-vet-novartis-561537>.
65. Blakstad E. Hunder fra Sverige skal behandles mot bendelorm: Vetnett; 2013. Tilgjengelig fra: <http://www.vetnett.no/hunder-fra-sverige-skal-behandles-mot-dvergbendelorm>.

66. Apotekforeningen. Apotek 2016. Tilgjengelig fra: <http://apotekstatistikk.no/1--apotek/1-1-apotek-i-norge.aspx>.
67. Forskrift om rekvirering og utlevering av legemidler fra apotek, § 5-8 (1998).
68. Regjeringen. Nasjonal helse- og omsorgsplan (2011-2015). 2010 -2011.
69. Norges arktiske universitet (UiT). Strategiplan for Det helsevitenskapelige fakultet 2014-2020. 2014.
70. Mattilsynet. Rapportering til VetReg og koder til resepter 2012 [updated 2016]. Tilgjengelig fra: (http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelsepersonell/rapportering_til_vetreg_og_koder_til_resepter.979).

8 Appendiks

8.1 Variabler

8.1.1 Komplette variabelliste

Variabelnavn
apotekkmunenavn
apotekkmunenr
apotekfylkenavn
apotekfylkenr
pasientfylkenavn
pasientfylkenr
forskriverlopenr
forskriverfodtar
forskriverprofesjonskode
forskriverprofesjon
forskriverutenid
utleveringsdato
ordinasjonantallpakninger
ordinasjonaup
ordinasjonantallddd
kategori
kategorinr
hjemmel
hjemmelnr
dyreart
varenr
varenavn
varepakningsstr
varepakningenhet
varepakningstyrke
atckode
vareutleveringskode
vareaup
varegruppe

8.1.2 Dyrearter

Følgende dyrearter var inkludert i datasettet:

Dyreart	Merknad	Kode datasett
Fjørfe	Fjørfe, slaktekyllinger, livkylling, kalkun	0, 9, 20, 21 og 48
Hund		1
Katt		2
Storfe		3
Svin		4
Sau		5
Geit		6
Hest		7
O	Gyldig t.o.m. 01.12.2011	8
Burfugl		10
Pelsdyr		11
Kanin		12
Marsvin		13
Gnagere		14
Akvariefisk		15
Reinsdyr		16
Zoo-dyr		17
Terrariedyr		18
Andre dyr		19
Fangstbasert akvakult		22
Oppdrettshjort		23
Oppdrettsfisk	Laks, regnbueørret, torsk, ørret, sjøørett, bekkerøye, ål, lysing, sei, havabbor, berggylt, grasberggylt, bergnebb, grønngylt, makrell, gråsteinbit, flekksteinbit, piggvar, rødspette, kveite og andre	24-44
Muslinger mm.		45
Lama, alpakka, mm.		46

8.2 Syntaks

8.2.1 Do-files, Stata

Forberedelse av fil

Forberedelse av fil

12.05.16, 01.12

```
1 import
  "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/1871_NorPD_Dyresesep
  ter.txt", delimiter(";"), clear
2 set more off, permanently
3
4 * Beholder kun variabler som skal brukes, plassbesparelse
5 keep apotekkommunenr apotekfylkenr forskriverlopenr
  forskriverfodtar forskriverkjonn forskriverprofesjonkode
  forskriverutenid pasientbostedkommunenr pasientbostedfylkenr
  utleveringsdato ordinasjonantallpakninger ordinasjonaup dyreart
  varenr varenavn varepakningstr varepakningenhet varepakningstyrke
  atckode vareutleveringsgruppe varenraup varegruppe
6
7 *Gir alle kodinger for dyreart navn på dyreart:
8 label define Dyrenavn 0"Fjørfe, slaktekylling" 1"Hund" 2"Katt" 3
  "Storfe" 4"Svin" 5"Sau" 6"Geit" 7"Hest" 8"0" 9"Fjørfe" 10
  "Burfugl" 11"Pelsdyr" 12"Kanin" 13"Marsvin" 14"Gnagere" 15
  "Akvariefisk" 16"Reinsdyr" 17"Zoo-dyr" 18"Terrariedyr" 19"Andre
  dyr" 20"Fjørfe, livkylling" 21"Fjørfe, kalkun" 22"Fangstbasert
  akvakult" 23"Oppdrettshjort" 24"OF,Laks" 25"OF, Regnbueørret" 26
  "OF, Torsk" 27"OF, Ørret" 28"OF, Sjøørret" 29"OF, Bekkerøye" 30
  "OF, Ål" 31"OF, Lysing" 32"OF, Sei" 33"OF, Havabbor" 34"OF,
  Berggylt" 35"OF, Grasberggylt" 36"OF, Bergnebb" 37"OF, Grønngylt"
  38"OF, Makrell" 39"OF, Gråsteinbit" 40"OF, Flekksteinbit" 41
  "OF, Piggvar" 42"OF, Rødspette" 43"OF, Kveite" 44"OF, Andre" 45
  "Muslinger mm." 46"Lama, alpakka, mm." 48"Fjørfe, slaktekylling"
9 label values dyreart Dyrenavn
10
11 *Lager variabel for utleveringsår
12 generate utleveringsdato2 = date(utleveringsdato, "YMD")
13 format %td utleveringsdato2
14 generate utleveringsår = year(utleveringsdato2)
15
16 *Fjerner utleveringer fra 2015
17 drop if (utleveringsår == 2015)
18
19 *Kun forskrivninger fra 2014, nytt datasett
20 tab utleveringsår
21 keep if utleveringsår ==(2014)
22 tab utleveringsår
23
24
25 save
  "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/Arbeidsfil.dta",
  replace
26
27
28
```

Analyser på dyreart

Dyreart

12.05.16, 01.23

```
1 use "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/Arbeidsfil.dta"
2
3 *Gir navn på dyreart:
4 label define Dyrenavn 0"Fjørfe, slaktekylling" 1"Hund" 2"Katt" 3
  "Storfe" 4"Svin" 5"Sau" 6"Geit" 7"Hest" 8"0" 9"Fjørfe" 10
  "Burfugl" 11"Pelsdyr" 12"Kanin" 13"Marsvin" 14"Gnagere" 15
  "Akvariefisk" 16"Reinsdyr" 17"Zoo-dyr" 18"Terrariedyr" 19"Andre
  dyr" 20"Fjørfe, livkylling" 21"Fjørfe, kalkun" 22"Fangstbasert
  akvakult" 23"Oppdrettshjort" 24"0F,Laks" 25"0F, Regnbueørret" 26
  "0F, Torsk" 27"0F, Ørret" 28"0F, Sjørørret" 29"0F, Bekkerøye" 30
  "0F, Ål" 31"0F, Lysing" 32"0F, Sei" 33"0F, Havabbor" 34"0F,
  Berggylt" 35"0F, Grasberggylt" 36"0F, Bergnebb" 37"0F, Grønngylt"
  38"0F, Makrell" 39"0F, Gråsteinbit" 40"0F, Flekksteinbit" 41
  "0F, Piggvar" 42"0F, Rødspette" 43"0F, Kveite" 44"0F, Andre" 45
  "Musinger mm." 46"Lama, alpakka, mm." 48"Fjørfe, slaktekylling"
5 label values dyreart Dyrenavn
6
7 *Lager variabel med 5 mest forskrevne dyr i 2014 + gruppe for
  andre dyr
8 gen dyr2 = 0
9 recode dyr2 (0=1) if (dyreart==1)
10 recode dyr2 (0=2) if (dyreart==2)
11 recode dyr2 (0=3) if (dyreart==7)
12 recode dyr2 (0=4) if (dyreart==5)
13 recode dyr2 (0=5) if (dyreart==3)
14 recode dyr2 (0=6) if inlist(dyreart,0,4,6,8,9,10,11,12,13,14,16,
  17,18,19,20,21,23,46,48)
15
16 label define dyr3 1"Hund" 2"Katt" 3"Hest" 4"Sau" 5"Storfe" 6
  "Andre"
17 label value dyr2 dyr3
18
19 *Finner mest 10 mest utleverte terapigrupper for de fem
  dyrearter + andre
20 bysort dyr2: groups totatc3 if (utleveringsår==2014), order (h)
  select (10)
21
22 *Finner antall utleveringer (uavhengig av dyreart) på fylkesnivå
23 tab apotekfylkenr if (utleveringsår==2014)
24
25 *Finner antall til de ulike dyrarter på fylkesnivå
26 tab apotekfylkenr if (dyr2=1) & (utleveringsår==2014)
27 tab apotekfylkenr if (dyr2=2) & (utleveringsår==2014)
28 tab apotekfylkenr if (dyr2=3) & (utleveringsår==2014)
29 tab apotekfylkenr if (dyr2=4) & (utleveringsår==2014)
30 tab apotekfylkenr if (dyr2=5) & (utleveringsår==2014)
31 tab apotekfylkenr if (dyr2=6) & (utleveringsår==2014)
32
33
34
```

Analyser på ATC-koder

ATC-koder

12.05.16, 01.12

```
1 cd "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/Arbeidsfil
  STATA/"
2 use Arbeidsfil.dta, clear
3
4 *Fjerner blanks
5 gen ATCkode =trim(atckode)
6
7 *Lager variabel som identifiserer ordinasjoner med Q-kode
8 gen Qkode= (substr(atckode,1,1)=="Q")
9
10 *Lager variabler for veterinærpreparater (Q-ATC) på høyere nivå
11 gen Qatc4 = substr(atckode,1,6) if (Qkode==1)
12 gen Qatc3 = substr(atckode,1,5) if (Qkode==1)
13 gen Qatc2 = substr(atckode,1,4) if (Qkode==1)
14 gen Qatc1 = substr(atckode,1,2) if (Qkode==1)
15
16 *Lager variabler for humane preparater (ATC) på høyere nivå
17 gen atc4 = substr(atckode,1,5) if (Qkode==0)
18 gen atc3 = substr(atckode,1,4) if (Qkode==0)
19 gen atc2 = substr(atckode,1,3) if (Qkode==0)
20 gen atc1 = substr(atckode,1,1) if (Qkode==0)
21
22 *Fjerner Q foran ATCvet (sammenslåing av veterinær- og
  humanpreparater i én variabel)
23 gen atc5uQ=ATCkode
24 replace atc5uQ = substr(atckode,2,8) if substr(atckode,1,1)=="Q"
25
26 *Lager variabler veterinær- og humanpreparater (ATC+ATCvet) på
  høyere nivå
27 gen totatc4 = substr(atc5uQ,1,5) //6 missing (browse --> filter
  totatc4=="")
28 gen totatc3 = substr(atc5uQ,1,4) //6 missing
29 gen totatc2 = substr(atc5uQ,1,3) //6 missing
30 gen totatc1 = substr(atc5uQ,1,1) //6 missing
31
32 *Topp 20 forskrevne ATCkoder i 2005 og 2014
33 groups ATCkode if (utleveringsår == 2014), order (h) select (20)
34 groups ATCkode if (utleveringsår == 2005), order (h) select (20)
35
36 *Numerisk ATC (kun antall)
37 bysort ATCkode : egen ATCantall = count (1)
38
39 *10 mest forskrevne atckoder på 3.nivå fordelt på utleveringsår
  (uavhengig av human el.vet)
40 groups totatc3 if (utleveringsår == 2004), order (h) select (10)
41 groups totatc3 if (utleveringsår == 2005), order (h) select (10)
42 groups totatc3 if (utleveringsår == 2006), order (h) select (10)
43 groups totatc3 if (utleveringsår == 2007), order (h) select (10)
44 groups totatc3 if (utleveringsår == 2008), order (h) select (10)
45 groups totatc3 if (utleveringsår == 2009), order (h) select (10)
46 groups totatc3 if (utleveringsår == 2010), order (h) select (10)
47 groups totatc3 if (utleveringsår == 2011), order (h) select (10)
```

Page 1 of 3

```
48 groups totatc3 if (utleveringsår == 2012), order (h) select (10)
49 groups totatc3 if (utleveringsår == 2013), order (h) select (10)
50 groups totatc3 if (utleveringsår == 2014), order (h) select (10)
51
52
53 *20 mest forskrevne ATC-koder forskrevet i 2014, ATC 3.nivå
54 groups totatc3 if (utleveringsår == 2014), order (h) select (20)
55
56 *20 mest forskrevne ATC 3. nivå--> fordeling av ATC 5.nivå innad
   i disse
57 tab atc5uQ if ( totatc3=="M01A") & (utleveringsår==2014), sort
58 tab atc5uQ if ( totatc3=="J01C") & (utleveringsår==2014), sort
59 tab atc5uQ if ( totatc3=="P52A") & (utleveringsår==2014), sort
60 tab atc5uQ if ( totatc3=="P53A") & (utleveringsår==2014), sort
61 tab atc5uQ if ( totatc3=="P54A") & (utleveringsår==2014), sort
62 tab atc5uQ if ( totatc3=="S01A") & (utleveringsår==2014), sort
63 tab atc5uQ if ( totatc3=="H02A") & (utleveringsår==2014), sort
64 tab atc5uQ if ( totatc3=="S02C") & (utleveringsår==2014), sort
65 tab atc5uQ if ( totatc3=="J01F") & (utleveringsår==2014), sort
66 tab atc5uQ if ( totatc3=="J01E") & (utleveringsår==2014), sort
67 tab atc5uQ if ( totatc3=="D07C") & (utleveringsår==2014), sort
68 tab atc5uQ if ( totatc3=="G03D") & (utleveringsår==2014), sort
69 tab atc5uQ if ( totatc3=="H03A") & (utleveringsår==2014), sort
70 tab atc5uQ if ( totatc3=="C09A") & (utleveringsår==2014), sort
71 tab atc5uQ if ( totatc3=="J01D") & (utleveringsår==2014), sort
72 tab atc5uQ if ( totatc3=="S01C") & (utleveringsår==2014), sort
73 tab atc5uQ if ( totatc3=="J01M") & (utleveringsår==2014), sort
74 tab atc5uQ if ( totatc3=="L04A") & (utleveringsår==2014), sort
75 tab atc5uQ if ( totatc3=="S01X") & (utleveringsår==2014), sort
76 tab atc5uQ if ( totatc3=="C01C") & (utleveringsår==2014), sort
77
78 *Grupperne topp 20 i 2014 (3.nivå)
79 generate atc14 = 0
80 recode atc14 (0=1)if (totatc3=="M01A")
81 recode atc14 (0=2)if (totatc3=="J01C")
82 recode atc14 (0=3)if (totatc3=="P52A")
83 recode atc14 (0=4)if (totatc3=="P53A")
84 recode atc14 (0=5)if (totatc3=="P54A")
85 recode atc14 (0=6)if (totatc3=="S01A")
86 recode atc14 (0=7)if (totatc3=="H02A")
87 recode atc14 (0=8)if (totatc3=="S02C")
88 recode atc14 (0=9)if (totatc3=="J01F")
89 recode atc14 (0=10)if (totatc3=="J01E")
90 recode atc14 (0=11)if (totatc3=="D07C")
91 recode atc14 (0=12)if (totatc3=="G03D")
92 recode atc14 (0=13)if (totatc3=="H03A")
93 recode atc14 (0=14)if (totatc3=="C09A")
94 recode atc14 (0=15)if (totatc3=="J01D")
95 recode atc14 (0=16)if (totatc3=="S01C")
96 recode atc14 (0=17)if (totatc3=="J01M")
97 recode atc14 (0=18)if (totatc3=="L04A")
98 recode atc14 (0=19)if (totatc3=="S01X")
```

```
99 recode atc14 (0=20)if (totatc3=="C01C")
100
101 recode atc14 (0=.)
102
103 label define atc314 1"M01A" 2"J01C" 3"P52A" 4"P53A" 5"P54A" 6
    "S01A" 7"H02A" 8"S02C" 9"J01F" 10"J01E" 11"D07C" 12"G03D" 13
    "H03A" 14"C09A" 15"J01D" 16"S01C" 17"J01M" 18"L04A" 19"S01X" 20
    "C01C"
104 label values atc14 atc314
105
106 *Finne mest forskrevne humanpreparater til dyr i 2014
107 groups ATCkode if (Qkode==0) & (utleveringsår==2014), order (h)
    select (10)
108
109
110 save "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/Arbeidsfil,
    ATC.dta", replace
111
112
113
```

Analyser på forskrivende veterinærer

Forskriveranalyser

12.05.16, 01.11

```
1 cd "/Users/andreakvalvik/Documents/Masteroppgave/"
2 use Arbeidsfil, forskrivere.dta, clear
3
4
5 *Ekskluderer forskrivere med mangelfulle opplysninger, samt
  årstall med høy andel forskriver uten ID
6 tab utleveringsår forskriverutenid, m
7
8 drop if (utleveringsår==2014) | (utleveringsår==2015)
9 drop if forskriverutenid ==1
10
11 tab utleveringsår forskriverutenid, m
12
13
14 *Lager variabel for forskriverfylke (det fylket hvor hver
  forskriver forskriver mest i per år)
15 gen teller=1
16 bysort forskriverlopenr utleveringsår apotekfylkenr: gen n_ordn=
  _N // summerer antall utleveringer per fylke for hver
  forskriver per år. Ny variabel "n_ordn" settes da til høyeste
  antall utleveringer per fylke for hver forskriver per år.
17 codebook n_ordn,det

//kontrollerer om noen missing
18 replace n_ordn=0 if apotekfylkenr==.
19 codebook n_ordn,det

//kontroll:
sjekk om noen missing
20 sort forskriverlopenr utleveringsår n_ordn
//sorterer slik at det fylket
med flest utleveringer i hvert år ligger nederst
21 by forskriverlopenr utleveringsår: gen forskriverfylke =
  apotekfylkenr[_N] //11 missing //setter forskriverfylke lik
  fylke på den nederste utleveringen per forskriver per år (det
  fylket hvor hver forskriver forskrev mest i det året)
22 codebook forskriverfylke forskriverfylke,det
23 tab apotekfylkenr if forskriverfylke==.
24 drop teller n_ordn
25 drop if forskriverfylke == . // 11 stk
26
27
28 *Identifiserer antall forskrivere årlig i hvert fylke
29 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2004) & (
  forskriverfylke==1)
30 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2005) & (
  forskriverfylke==1)
31 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2006) & (
  forskriverfylke==1)
32 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2007) & (
  forskriverfylke==1)
33 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2008) & (
  forskriverfylke==1)
```

Page 1 of 2

```
34 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2009) & (
   forskriverfylke==1)
35 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2010) & (
   forskriverfylke==1)
36 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2011) & (
   forskriverfylke==1)
37 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2012) & (
   forskriverfylke==1)
38 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2013) & (
   forskriverfylke==1)
39 //Dette ble gjort for alle forskriverfylker
40
41
42 *Identifiserer antall mannlige forskrivere årlig i hvert fylke
   (kvinnelige = antall totalt - antall mannlige)
43 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2004) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
44 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2005) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
45 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2006) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
46 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2007) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
47 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2008) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
48 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2009) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
49 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2010) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
50 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2011) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
51 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2012) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
52 codebook forskriverlopenr if (utleveringsår==2013) & (
   forskriverfylke==1) & (forskriverkjønn==1)
53 //Dette ble gjort for alle forskriverfylker
54
```

Analyser på antibakterielle midler

Antibiotika

12.05.16, 01.13

```
1 *Fjerner årstall og dyrearter som ikke skal med
2 drop if (utleveringsår==2004) | (utleveringsår==2005) | (
  utleveringsår==2015)
3 drop if inlist(dyreart,15,22,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,
  36,37,38,39,40,41,42,43,44,45)
4
5 *Lager dyregrupper (kjæledyr og gårdsdyr) til bruk i
  frekvensmålinger
6 generate animalgroup = 0
7 recode animalgroup (0=1) if (dyreart==1) | (dyreart==2) | (
  dyreart==7) | (dyreart==12) | (dyreart==14) | (dyreart==13)
8 label define familiedyr 1"Pets"
9 label values animalgroup familiedyr
10 recode animalgroup (0=2) if (dyreart==0)|(dyreart==3) | (dyreart
  ==4) | (dyreart==5) | (dyreart==6) | (dyreart==9) | (dyreart==20)
  | (dyreart==21) | (dyreart==48)
11 label define gårdsdyr 2"Livestock"
12 label values animalgroup gårdsdyr
13
14 *Beholder ATC-koder med inkluderte antibakterielle midler
15 keep if (atc2=="J01" | Qatc2=="QJ01" | Qatc3=="QA07A" | Qatc2 ==
  "QJ51" | atc3 == "D06A" | Qatc3 == "QD06A" | atc3=="S01A" | Qatc3==
  "QS01A" | atc3 == "S02A" | Qatc3=="QS02A" | atc3=="S02C" | Qatc3==
  "QS02C")
16
17 *Finner antall antibakterielle utleveringer fordelt på fylke
18 tab apotekfylkenr
19
20 *Finner 5 mest forskrevne antibiotika for dyregruppene i 2014
21 groups atc5uQ if (animalgroup == 1) & (utleveringsår==2014),
  order (h) select (5)
22 groups atc5uQ if (animalgroup == 2) & (utleveringsår==2014),
  order (h) select (5)
23
24 *Topp 3 forskrevet antibakterielle midler til kjæledyr -->
  frekvensmåling
25 generate abx1 = 0
26 recode abx1 (0=1) if (atc5uQ=="J01CR02")
27 recode abx1 (0=2) if (atc5uQ=="J01CA04")
28 recode abx1 (0=3) if (atc5uQ=="J01FF01")
29 label define atcabx1 1"J01CR02" 2"J01CA04" 3"J01FF01"
30 label values abx1 atcabx1
31
32 tab abx1 utleveringsår if (animalgroup ==1)
33
34 *topp 3 antibakterielle midler forskrevet til gårdsdyr -->
  frekvensmåling
35 generate abx2 = 0
36 recode abx2 (0=1) if (atc5uQ=="A07AA90")
37 recode abx2 (0=2) if (atc5uQ=="J01CE09")
38 recode abx2 (0=3) if (atc5uQ=="J51RC24")
39 label define atcabx2 1"A07AA90" 2"J01CE09" 3"J51RC24"
```

Page 1 of 3


```

40 label values abx2 atcabx2
41
42 tab abx2 utleveringsår if (animalgroup ==2)
43
44 *Lager gruppe for antibakterielle midler til bruk i
korrespondanseanalysen
45 gen abxgr = 0
46 recode abxgr (0=1) if (totatc3=="J01A")
47 recode abxgr (0=2) if (totatc4=="J01CE")
48 recode abxgr (0=3) if (totatc4=="J01CA") | (totatc4=="J01CF") | (
totatc4=="J01CR")
49 recode abxgr (0=4) if (totatc3=="J01D")
50 recode abxgr (0=5) if (totatc3=="J01E")
51 recode abxgr (0=6) if (totatc3=="J01F")
52 recode abxgr (0=7) if (totatc3=="J01M")
53 recode abxgr (0=8) if (totatc3=="S01A")
54 recode abxgr (0=9) if (totatc3=="S02C") | (totatc3=="S02A")
55 recode abxgr (0=10) if (totatc3=="D06A")
56 recode abxgr (0=11) if (totatc3=="A07A")
57 recode abxgr (0=12) if (totatc2=="J51")
58
59 label define abxgruppe 0"Andre" 1"J01A" 2"J01CE" 3"J01CA/F/R" 4
"J01D" 5"J01E" 6"J01F" 7"J01M" 8"S01A" 9"S02C/A" 10"D06A" 11
"A07A" 12"J51"
60 label values abxgr abxgruppe
61
62
63 *Lager ny gruppering dyrearter til bruk i korrespondanseanalysen
64 gen dyreart2 = 0
65 recode dyreart2 (0=1) if (dyreart==1)
66 recode dyreart2 (0=2) if (dyreart==2)
67 recode dyreart2 (0=3) if (dyreart==7)
68 recode dyreart2 (0=4) if (dyreart==5)
69 recode dyreart2 (0=5) if (dyreart==3)
70 recode dyreart2 (0=6) if (dyreart==12)
71 recode dyreart2 (0=7) if (dyreart==4)
72 recode dyreart2 (0=8) if (dyreart==13)
73 recode dyreart2 (0=9) if inlist(dyreart,0,21,48,20,9)
74 recode dyreart2 (0=10) if (dyreart==14)
75 recode dyreart2 (0=11) if (dyreart==6)
76 recode dyreart2 (0=12) if inlist(dyreart,19,11,9,18,16,8,17,46,23
,10)
77
78 label define art2 1"Hund" 2"Katt" 3"Hest" 4"Sau" 5"Storfe" 6
"Kanin" 7"Svin" 8"Marsvin" 9"Fjørfe" 10"Gnager" 11"Geit" 12"Andre"
79 label values dyreart2 art2
80
81 *Lager aldersgrupper forskrivere til bruk i korrespondanseanalysen
82 drop if (forskriverutenid==1) //Fjerner forskrivere uten
identifikasjon
83
84 gen alder = utleveringsår - forskriverfodtar

```

```
85
86 tab alder, m
87 recode alder (-7995=.)
88 drop if (alder==.) //Fjerner forskrivere med manglende alder
89
90 recode alder (0/29=1) (30/39=2) (40/49=3) (50/120=4), gen (
aldersgr)
91 label define alder10aar 1"0-29" 2"30-39" 3"40-49" 4"50-120"
92 label value aldersgr alder10aar
93
94 *Gir grunnlag for tabell som ligger bak korrespondanseanalysen
95 //Kvinner
96 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==1)
97 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==2)
98 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==3)
99 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==4)
100 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==5)
101 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==6)
102 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==7)
103 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==8)
104 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==9)
105 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==
10)
106 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==
11)
107 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==2) & (dyreart2==
12)
108 //Menn
109 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==1)
110 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==2)
111 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==3)
112 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==4)
113 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==5)
114 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==6)
115 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==7)
116 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==8)
117 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==9)
118 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==
10)
119 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==
11)
120 bysort aldersgr: tab abxgr if (forskriverkjonn==1) & (dyreart2==
12)
121
122
123
```

8.2.2 Script, R-studio

Kart, utleveringsfrekvens og fordeling på dyreart

```
setwd("C:/Users/rpr000/Desktop/IFA /Andrea Master Veterinary Antibiotics 2016 ")
```

```
library(maptools)
```

```
library(mapproj)
```

```
library(RColorBrewer)
```

```
# download dataset for Norway from GADM:
```

```
https://www.students.ncl.ac.uk/keith.newman/r/maps-in-r-using-gadm
```

```
gadm1 <- readRDS("NOR_adm1.rds") # make sure you are in right directory
```

```
gadm1@data
```

```
gadm1$NAME_1
```

```
#"^stfold" "Akershus" "Aust-Agder" "Buskerud" "Finnmark"
```

```
#"Hedmark" "Hordaland" "Mre og Romsdal" "Nord-Trndelag"
```

```
#"Nordland" "Oppland" "Oslo" "Rogaland" "S-r-Trndelag"
```

```
#"Sogn og Fjordane" "Telemark" "Troms" "Vest-Agder"
```

```
#"Vestfold"
```

```
plot(gadm1, col = 'lightgrey', border = 'darkgrey')
```

```
data<-read.table("clipboard",dec=",") # import data - Excel file 'Geografi, dyr
```

```
Andrea160316.xls'
```

```
gadm1name<-gadm1$NAME_1
```

```
for (i in 1:length(gadm1$NAME_1)) gadm1name[i]<-gsub(" ", "",gadm1name[i])
```

```
ord<-match(gadm1name,data$Fylkenavn) # use ord to match polygons to data for choropleth
```

```
# plot panels colors
```

```
par(mfrow=c(2,3))
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,3]/max(data[ord,3]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # hund
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,4]/max(data[ord,4]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # katt
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,5]/max(data[ord,5]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # hest
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,6]/max(data[ord,6]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # sau
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,7]/max(data[ord,7]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # storfe
```

```
chorop<-floor(7*(data[ord,8]/max(data[ord,8]))) +1
```

```
plot(gadm1, col = brewer.pal(8,"YlOrRd")[chorop], border = 'darkgrey') # andre
```

Korrespondanseanalyse:

```
setwd("/Users/andreakvalvik/Downloads/R-script_")
Art<-read.delim("art.txt")
Art[is.na(Art)]<-0
Art.ca<-Art[,4:16]
Art.Env<-Art[,1:3]
Art.Env[,1]<-rep(1:12,each=8)
rep(rep(1:2,each=4),12)
Art.Env[,2]<-rep(1:2,each=4)

str(Art.Env)
Art.Env[,1]<-as.factor(Art.Env[,1])
Art.Env[,2]<-as.factor(Art.Env[,2])
Art.Env[,3]<-as.factor(Art.Env[,3])

install.packages("vegan")
install.packages("vegan3d")
library(vegan)
library(vegan3d)
library(rgl)
length(Art.Env[,2])

Art.Env
?plot.cca
Art.cca<-cca(Art.ca)
Art.cca

barplot(Art.cca$CA$eig/sum(Art.cca$CA$eig))

Art.ca.p<-plot(Art.cca,display=c("sp","sites"), scaling=3,type="n")
points(Art.cca,display="sp",scaling=3,pch=17,cex=1.6,col=2)

cols<-
c("lightblue","yellow","green","blue","pink","moccasin","black","grey","purple","saddlebrown",
"orange","deeppink2")
points(Art.cca,display="sites",pch=c(22,21)[Art.Env[,2]],scaling=3,bg=c(cols)[Art.Env[,1]])

legend("right",legend=c("Dogs","Cats","Horses","Sheep","Cattle","Rabbits","Pigs","Guinea
Pigs","Poultry","Rodents","Goats","Others"),pch=16,col=cols)

*****
identify(Art.ca.p,"sites")
identify(Art.ca.p,"species")
```

8.3 Tabeller

8.3.1 Antall årlige forskrivende veterinærer fordelt på fylke, endring over tid

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	%-endring
Østfold	132	117	132	129	127	139	144	130	131	-0,8
Akershus	284	286	297	314	337	315	338	324	333	17,3
Oslo	242	214	219	226	235	238	239	259	272	12,4
Hedmark	132	122	124	126	128	140	134	146	149	12,9
Oppland	171	149	143	154	155	168	161	153	155	-9,4
Buskerud	130	136	126	130	137	128	127	148	147	13,1
Vestfold	105	94	87	99	93	100	108	98	101	-3,8
Telemark	76	66	62	70	69	74	66	69	64	-15,8
Aust-Agder	39	30	31	25	31	40	40	39	36	-7,7
Vest-Agder	66	58	61	68	59	65	62	71	71	7,6
Rogaland	201	182	188	178	188	193	200	191	194	-3,5
Hordaland	148	139	143	156	157	167	171	172	186	25,7
Sogn og Fjordane	87	80	74	84	85	78	81	84	79	-9,2
Møre og Romsdal	119	114	105	104	112	113	121	131	112	-5,9
Sør-Trøndelag	146	141	138	136	163	159	163	152	151	3,4
Nord-Trøndelag	138	122	114	111	116	137	123	124	131	-5,1
Nordland	132	119	133	119	123	127	135	134	136	3,0
Troms	77	74	76	70	77	75	79	80	80	3,9
Finnmark	38	40	41	42	42	53	50	46	42	10,5
SUM	2463	2283	2294	2341	2434	2509	2542	2551	2570	4,3

8.3.2 Geografi og kart

Antall utleveringer totalt i 2014 fordelt på fylke

FYLKE	ANTALL UTLEVERINGER
ØSTFOLD	55981
AKERSHUS	102843
OSLO	62350
HEDMARK	48347
OPPLAND	45829
BUSKERUD	50497
VESTFOLD	37762
TELEMARK	32571
AUST-AGDER	23557
VEST-AGDER	19383
ROGALAND	59723
HORDALAND	88396
SOGN OG FJORDANE	19277
MØRE OG ROMSDAL	33859
SØR-TRØNDELAG	46363
NORD-TRØNDELAG	25206
NORDLAND	35605
TROMS	25552
FINNMARK	13800

Antall utleveringer av antibakterielle midler i perioden 2006-2014 fordelt på fylke

FYLKE	ANTALL UTLEVERINGER
ØSTFOLD	162161
AKERSHUS	282634
OSLO	177039
HEDMARK	114269
OPPLAND	114624
BUSKERUD	143958
VESTFOLD	87854
TELEMARK	73024
AUST-AGDER	53831
VEST-AGDER	43791
ROGALAND	129840
HORDALAND	202988
SOGN OG FJORDANE	41411
MØRE OG ROMSDAL	72527
SØR-TRØNDELAG	125691
NORD-TRØNDELAG	52480
NORDLAND	97637
TROMS	73306
FINNMARK	35800

Antall utlevering til dyrearter fordelt på fylke

FYLKE	HUND	KATT	HEST	SAU	STORFE	ANDRE
ØSTFOLD	36445	15175	3284	254	224	599
AKERSHUS	74243	21901	5259	287	253	900
OSLO	49000	11867	935	5	12	531
HEDMARK	29406	11498	3599	1384	1182	1278
OPPLAND	24847	14407	2363	2318	1307	587
BUSKERUD	33376	11177	3517	1325	555	547
VESTFOLD	24050	10717	2082	176	172	565
TELEMARK	19695	10860	1019	556	167	274
AUST-AGDER	12936	8911	792	559	119	240
VEST-AGDER	10846	5581	1400	885	392	279
ROGALAND	31558	14382	2126	8041	1574	2042
HORDALAND	52354	27987	1754	4327	815	1159
SOGN OG FJORDANE	9083	5674	548	2779	853	340
MØRE OG ROMSDAL	16138	12859	1755	1709	1011	387
SØR-TRØNDELAG	29660	12007	2600	1025	606	465
NORD-TRØNDELAG	14070	8168	1098	779	598	493
NORDLAND	22182	10140	1295	1177	505	306
TROMS	17207	6120	1094	629	190	312
FINNMARK	10104	2920	358	133	77	208

8.3.3 Utlevering av legemidler til dyr

Fordeling av utlevering på ATC 1. nivå 2004

ATC 1.nivå	Prosentandel (%)
J	29,8
P	16,9
S	13,3
M	10,4
G	8,3
H	6,4
D	5,1
C	3,8
N	2,6
A	2,1
R	0,9
B	0,2
L	0,06
V	0,02

Mest utleverte virkestoff (ATC 5. nivå) innen mest utleverte terapeutiske gruppe (ATC 3. nivå). Virkestoff uthevet, og prosentandel viser til prosentandel av utlevert innen terapeutisk gruppe

	1.	2.	3.	4.	5.	
Hund	ATC 3. nivå	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider Meloxicam	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner Amoksisillin og enzymhemmere	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal) Permetrin	Anthelmintika Pyrantel	Kortikosteroider til systemisk bruk, usammensatte Prednisolon
	%-andel	45,6	73,4	42,7	38,1	94,4
Katt	ATC 3. nivå	Anthelmintika Prazikvantel	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner Amoksisillin	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider Meloxicam	Makrosykliske laktoner Milbemycinoksim	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal) Fipronil
	%-andel	77,1	65,6	86,8	85,9	71,2
Hest	ATC 3. nivå	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider Meloxicam	Sulfonamider og trimetoprim Sulfadiazin og trimetoprim	Makrosykliske laktoner Ivermektin	Anthelmintika Pyrantel	Hypnotika og sedativer Detomidin
	%-andel	55,1	99,8	56,8	53,2	99,7
Sau	ATC 3. nivå	Anthelmintika Fenbendazol	Antiprotozomidler Toltrazuril	Ektoparasittmidler, inkl. insekticider (topikal) Deltametrin	Makrosykliske laktoner Ivermektin	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner Benzylpenicillinprokain
	%-andel	55,3	95,6	71,3	99,4	67,6
Storfe	ATC 3. nivå	Ektoparasittmidler inkl. insekticider (topikal) Deltametrin	Kombinasjoner av antibakterielle midler (intramammær) Siccilactin	Tarmantiseptika Dihydrostreptomycin	Makrosykliske laktoner Eprinomektin	Antiprotozomidler Toltrazuril
	%-andel	98,4	63,4	99,2	51,9	94,4
Andre	ATC 3. nivå	Anthelmintika Fenbendazol	Antiinflammatoriske og antirevmatiske midler, ekskl. steroider Meloxicam	Beta-laktamantibakterielle midler, penicilliner Benzylpenicillinprokain	Makrosykliske laktoner Selamektin	Sulfonamider og trimetoprim Sulfametoksazol og trimetoprim
	%-andel	95,2	95,8	54,7	50,0	73,3

8.4 Poster presentert på ECCMID 2016

"Antimicrobial agents dispensed to companion animals and terrestrial food producing animals in Norway from 2006 to 2014"

Kvalvik A. H., Skreosen S., Småbrekke L., Haugen P., Primicerio R., Karlstad Ø., Tryland M. and Halvorsen K. H.
Department of Pharmacy, Faculty of Health Sciences, The Arctic University of Norway

Aim

To describe dispensing of antibacterial agents to companion and terrestrial food producing animals in Norway during 2006-2014.

Material/methods

We obtained dispensing data from the Norwegian prescription database. Prescriptions of antimicrobial agents were categorized according to the Anatomical Therapeutic Chemical classification system.

We chose 2014 as reference year and retrospectively identified the three most frequently dispensed antibacterial agents for companion animals and terrestrial food producing animals.

A correspondence analysis (CA) was used to investigate the influence of the species, prescribers age and gender on the dispensing patterns.

Conclusions

Norwegian pharmacies dispense more prescriptions to companion animals than terrestrial food producing animals.

The highest dispensing rate of antimicrobial agents was seen in Akershus. High dispensing rates were also seen around larger towns like Oslo and Bergen.

The CA shows that animal species is the most important predictor for the dispensing pattern of antibacterial agents.

Companion animals *	2006	2014
Combination amoxicillin and clavulanic acid	46863	67337
Amoxicillin	31421	42628
Clindamycin	9096	18745

Terrestrial food producing animals **	2006	2014
Dihydrostreptomycin	1767	2084
Procaine benzylpenicillin	516	1596
Dihydrostreptomycin and benzylpenicillin	79	1404

* Dogs, cats, rodents, rabbits, horses and guinea pigs

** Cattle, pigs, sheep, goats and poultry

Results

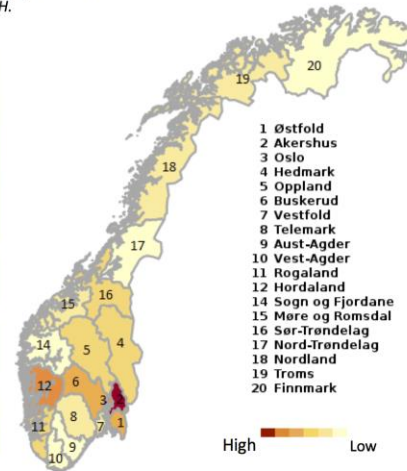
From 6,287,440 prescriptions to animals, antimicrobial agents accounted for 33%. The proportion of antibacterial agents dispensed decreased from 41% in 2006 to 28% in 2014, while the number of dispensed antibacterial prescriptions increased from 222,856 in 2006 to 233,101 in 2014.

Our study shows an increase in dispensing of penicillins to companion animals during the study period, most likely due to a reduction in dispensing of sulfonamides.

← Prescribing rates in 2006 and 2014 of the three most dispensed drugs to companion and terrestrial food producing animals are shown in the table.

The map of Norway shows the total number of antibacterials dispensed in each county →

The key-driver for the observed differences was the different animal species. The CA plot captures 74,2% of the total variation in the dataset. The plot shows that horses and cattle are mainly dispensed one specific antibacterial group, while dogs has a dispensing pattern with greater variety.



CA of dispensed antibacterial agents in Norway from 2006-2014 sorted by animal species, prescribers gender and age (<30, 30-40, 40-50, >50 years) and antibacterial-groups →

Antiinfectives, ears
Other betalactames
Quinolones
Macrolides, lincosamides, streptogramins
Extended spectrum penicillines

