



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
NMBU Veterinærhøgskolen  
Institutt for sports- og familiedyrmedisin

Fordypningsoppgave 2024, 15 stp  
NMBU Veterinærhøgskolen  
Fordypningsretning smådyrmedisin

## **Utvikling i forekomst av AD hos utvalgte hunderaser i Norge de siste 20 årene**

Malene Kaspersen og Runi T. Rogne  
Kull 18

Veiledere Hege K. Skogmo og Mari N. Hauback

# Innhold

Sammendrag.....	4
Definisjoner og forkortelser .....	5
1. Innledning.....	6
1.1 Om albueleddsdysplasi.....	6
1.1.1 Medial coronoid disease.....	6
1.1.2 Osteokondrose dissecans.....	8
1.1.3 Ununited anconeal process.....	9
1.1.4 Artroseforandringer.....	9
1.1.5 Gradering av albuebilder, før og nå .....	10
2. Formål .....	12
3. Materiale og metoder .....	13
3.1 Studiepopulasjon.....	13
3.2 Framgangsmåte innsamling av data fra DogWeb statistikk.....	14
3.3 Framgangsmåte og innsamling av data til artrosegradering.....	14
3.3.1 Innsamling av data .....	15
3.3.2 Gradering av albueleddbilder .....	15
3.4 Deskriptiv statistikk.....	16
3.4.1 Statistikk fra NKK.....	16
3.4.2 Statistikken på vurdering av bilder fra 2018-2022 med artrosegradering.....	16
3.4.3 Statistikk og ny sammenligning med artrosegradering .....	16
4. Resultater.....	17

4.1	Statistikk og endring ved artrosegradering ulike raser.....	17
4.1.1	Berner sennen.....	17
4.1.2	Rottweiler.....	20
4.1.3	Labrador retriever.....	22
4.1.4	Golden retrievere.....	25
4.1.5	Schæferhund.....	27
4.2	Alle raser samlet.....	29
4.2.1	Reklassifisering etter artrosegradering.....	29
4.2.2	Effektene av endret graderingssystem på registrert forekomst av AD.....	31
5.	Diskusjon.....	33
5.1	Hvilke konsekvenser kommer av nye avlesningskriterier?.....	33
5.2	Rasemessige variasjoner i endring ved nye avlesningskriterier.....	33
5.3	Har vi hatt avlsmessig framgang?.....	34
5.4	Raseklubbenes egne krav og plan for videre avl.....	36
5.5	Sammenligninger av studier i andre land.....	38
5.6	Feilkilder i studien.....	39
6.	Konklusjon.....	40
	Takk til bidragsytere.....	42
	Summary.....	42
	Referanser.....	44

## Sammendrag

*Tittel:* Utvikling i forekomst av AD hos utvalgte hunderaser i Norge de siste 20 årene

*Forfattere:* Malene Kaspersen og Runi T. Rogne

*Veileder:* Hege K. Skogmo og Mari N. Hauback, Institutt for sports- og  
familiedyrmedisin

Albueleddsdysplasi (AD) er en samlebetegnelse for ulike utviklingslidelser som kan oppstå i albueleddet hos hunder, og føre til smerte og frambeinshalthet. Etiologien for disse lidelsene er sammensatt og flere faktorer spiller inn, både genetik og miljø. Som del i forebyggende avlsarbeid mot sykdommen har NKK et screeningarbeid der det settes krav til kjent AD status hos avlsdyr hos enkelte raser. Andre raseklubber oppfordres sterkt til å gjøre screening før utvalg av avlsdyr. I nordiske land har man holdt på med aktivt avlsarbeid mot albueleddsdysplasi i oppimot 35 år.

Denne fordypningsoppgaven ser nærmere på om det har vært en avlsmessig fremgang over de siste 20 årene ved å se på utviklingen i forekomst av albueleddsdysplasi hos rasene bernersennen, rottweiler, labrador retriever, golden retriever og schæferhund. Vi fant en mild reduksjon i andel av screenede hunder som ble diagnostisert med albueleddsdysplasi. Det var også et gjennomgående funn i statistikken fra Dogweb at andelen av screenede hunder med grad 1 har blitt redusert, mens andel med grad 3 har økt. Økningen i grad 3 er en konsekvens av at det i løpet av de siste 20 årene har blitt utviklet nye graderingsmetoder som bedre fanger opp primærlidelser og ikke kun baserer seg på sekundærforandringer som artrose.

## **Definisjoner og forkortelser**

AD	Albueleddsdysplasi
MCD	Medial coronoid disease
OC	Osteokondrose
OCD	Osteokondrose dissecans
UAP	Ununited anconeal process
INC	Inkongruens
ML	Mediolateralt
NKK	Norsk kennel klubb
HD	Hofteleddsdysplasi
IEWG	International elbow working group
CT	Computertomografi
DJD	Degenerative joint disease
KI	Konfidensintervall
Artrosegradering	Gradering av albuerøntgenbilder ved måling av osteofyttstørrelse

# 1. Innledning

## 1.1 Om albueleddsdysplasi

Albueleddsdysplasi (AD) er et samlebegrep for utviklingslidelser i albueleddet som kan føre til smerte og frambeinshalthet. Primærlidelsene består av medial coronoid disease (MCD), osteokondrose dissecans (OCD), ununited anconeal process (UAP) og inkongruens (INC). Disse lidelsene kan føre til sekundærlidelser som artrose og sklerose. (Grøndalen, 1979a; Grøndalen & Grøndalen, 1981). Primærlidelsene kan forekomme enkeltvis eller i kombinasjon med hverandre (Grøndalen, 1979a; Grøndalen, 1981). Mange hunder som har disse lidelsene, vil allerede ved ung alder kunne utvikle artrose som vil påvirke de resten av livet. Albueleddsdysplasi kan opptre unilateralt eller bilateralt.

Flere hunderaser blir rutinemessig screenet for AD etter 1 års alder (1,5 år for gigantraser) og resultatene blir brukt videre i avlsarbeidet. Rasene som krever kjent AD-status før avl er berner sennen (siden 01.01.2015), hvit gjeterhund, labrador retriever (siden 01.01.2018), newfoundlandshund og sankt bernhardshund, men flere andre raseklubber oppmuntrer til AD-screening og avlsarbeid med dette. På NKK sine sider står det at «det er i strid med de etiske grunnregler for avl og oppdrett å avle på hunder med sterk grad av albueleddsdysplasi, og avkom etter hunder med sterk grad HD eller AD registreres med avlsforbud (gjelder alle raser)». (klubb, 2021). Noen raseklubber vurderer AD som et helseproblem innad i rasen uten å ha et offisielt krav fra NKK for screening før avl. Dette gjelder for eksempel golden retriever, schæferhund og rottweiler.

### 1.1.1 Medial coronoid disease

Den mediale coronoidprosessen er en beinprosess proksimalt på ulna og er en del av trochlear notch i albueleddet. Medial coronoid disease (MCD) er en utviklingslidelse hos unge hunder,

spesielt av store raser, som angår den mediale coronoidprosessen. Ved MCD er både bruske og subkondralt beinvev affisert (Fitzpatrick et al., 2009). MCD er den vanligste årsaken til AD (Grøndalen & Rørvik, 1980), og har tidligere vært kjent under andre navn som UMCP (united medial coronoid process) og FCP (fragmented coronoid process). Disse navnene har man senere gått bort fra siden «fragmented» og «united» ikke er inkluderende for alle typer skader som kan oppstå i den mediale coronoidprosessen (Fitzpatrick et al., 2009). Prosessen trenger for eksempel ikke å være fragmentert, men kan ha mindre fissurer eller bare bruskskader. Eventuelle fragmenter kan også være i sin normale posisjon eller være dislokert i ulike retninger (Grøndalen & Grøndalen, 1981). Skaden som oppstår i processus coronoideus vil føre til instabilitet i albueleddet, noe som kroppen vil forsøke å stabilisere med beinproliferasjoner rundt leddet (Grøndalen, 1979b). De fleste hunder med MCD vil presentere med symptomer (smerter og langvarig frambeinshalthet) ved 5-12 måneders alder. Noen hunder vil ikke vise symptomer før senere i livet når sekundærforandringer som leddbruskskader, sklerose og beinproliferasjoner har oppstått (Seidler et al., 2023). MCD har en genetisk komponent, da lidelsen sees i høyere prevalens hos visse raser og hyppigere forekomst innen bestemte slektslinjer og familier (Ubbink et al., 2000). Det er imidlertid flere teorier om hva som kan være patogenesen til utvikling av MCD. En teori er en primær unormal/defekt endokondral ossifisering, og at MCD og OCD har lignende sykdomsprosesser (Tirgari, 1974). Dette stemmer overens med at man i noen tilfeller kan se OCD og MCD opptre samtidig (Grøndalen & Grøndalen, 1981). En annen teori er at MCD kan skyldes, eller i det minste fremskyndes, av økt mekanisk belastning på den mediale coronoidprosessen, spesielt i tilfeller med inkongruens i albueleddet (for eksempel misforhold mellom radius og ulna). Hannhunder viser seg å ha noe høyere prevalens enn tisper, og her tenker man at høyere vekt hos hannhunder er medvirkende til dette (Temwichitr et al., 2010).

AD-diagnostikk er vanskelig, spesielt å ta ut tilfeller av MCD uten tydelige sekundærforandringer. I en studie fra 2011 ble det undersøkt variasjon og sensitivitet av røntgendiagnostikk av MCD hos hunder. Studien konkluderte med at sensitivitet og pålitelighet av røntgendiagnostikk er sterkt knyttet opp mot den som avleser bildene. Erfaring og trening i å avlese røntgenbilder har stor innflytelse på sensitiviteten da diagnostikk av MCD baserer seg på subjektiv tolkning. Studien poengterer også at radiologisk diagnose av MCD ikke er like god som andre modaliteter som CT og MR da røntgen gir overlapp av strukturer på bildene (Rau et al., 2011).

### **1.1.2 Osteokondrose dissecans**

Osteokondrose er en utviklingslidelse der det skjer en fokal forstyrrelse av den endokondrale ossifikasjonen.(Johnston & Tobias, 2018). Denne lidelsen anses å ha en multifaktoriell etiologi, der genetikk, rask vekst, anatomisk konformasjon, traumer og feilernæring kan bidra til sykdomsutvikling. Bare genetikk og anatomisk konformasjon er godt støttet i litteraturen. (Ytrehus et al., 2007).

Det har vært usikkert hva som er det første trinnet i patogenesen, men forskning støtter at det er svikt i blodforsyning til vekstbrusken som er mest sannsynlig. (Ytrehus et al., 2007).

Osteokondrose kan deles inn i tre grupper; osteokondrose latens, osteokondrose manifesta og osteokondrose dissecans. Latens er karakterisert ved nekrose av bruskanaler og omliggende brusk, og denne tilstanden er subklinisk. Manifesta oppstår ved progrediering av latens. Når det affiserte dyret fortsetter å vokse, klarer ikke disse områdene av nekrotisk brusk å gjennomgå ossifisering (forbeining). Det vil da bli makroskopisk store områder med nekrotisk brusk som protruerer inn i subkondralt beinvev. Osteokondrose dissecans oppstår når kantene på det fokale området sprekker fra leddoverflaten ned til det subkondrale beinvevet og dermed løsner. (Ytrehus et al., 2004).



I albueleddet hos hund forekommer osteokondrose på den mediale delen av humeruskondylen og er en mindre vanlig årsak til albueleddsdysplasi enn MCD. I en artikkel fra Nederland i 2012 fant man at 2,7-25,4% av hundene med albueleddsdysplasi hadde OCD, der golden retriever hadde den høyeste forekomsten (Lavrijsen et al., 2012).

### **1.1.3 Ununited anconeal process**

Processus anconeus er en beinprosess helt proksimalt på ulna, som også er en del av trochlear notch som artikulerer med humerus. Hos de fleste hunder er ulna og prosessus anconeus dannet fra et felles ossifikasjonssenter. Hos enkelte hunder har processus anconeus et eget ossifikasjonssenter, for eksempel hos berner sennen og schæferhund. Dette skal normalt fusjonere med resten av ulna ved 4-5 måneders alder (Vignoli, 2022). Ununited anconeal process (UAP) er en utviklingslidelse i albueleddet der det sekundære ossifikasjonssenteret i kraniale del av processus anconeus ikke fusjonerer med resten av ulna. (Johnston & Tobias, 2018). Hunder med UAP får beinproliferasjoner sekundært til lidelsen blant annet på grunn av at albueleddet mister sin stabilitet (Johnston & Tobias, 2018). Dette vil føre til smerte og frambeinshalthet.

### **1.1.4 Artroseforandringer**

Artrose er en kronisk degenerativ leddsykdom (DJD) der det blir slitasje på leddbrusken og det blir dannet beinproliferasjoner rundt leddet. Artrose oppstår som konsekvens av leddinstabilitet av ulike årsaker, for eksempel lidelsene omtalt i denne oppgaven. (Fossum, 2019). Artrose kan også oppstå sekundært til inflammasjon og infeksjon, samt andre årsaker til instabilitet som hofteleddsdysplasi, korsbåndsruptur og traumer (Fossum, 2019).

I en studie gjort hos rottweiler, berner sennen og new foundlandshund i Norge ble det undersøkt for artrose i albueledd. Rasen som var hyppigst affisert av artrose ved AD var

rottweiler, men berner sennen var den rasen med mest alvorlige grader av artrose. (Grøndalen & Lingaas, 1991).

Degenerativ leddsykdom er en irreversibel tilstand der behandlingen varierer ut ifra underliggende årsak. De vanligste formene for behandling av artrose er bruk av NSAIDs, annen smertelindring som monoklonale antistoffer, ernæring, vektkontroll og fysioterapi. (Sandersoln et al., 2009)

### 1.1.5 Gradering av albuebilder, før og nå

Det er bare mediolateral-projeksjon (ML) som blir vurdert i screeningprogrammet for AD i Norge (Heim, 2014). Tabell 1 viser nåværende protokoll brukt av NKKs avlesere for AD-gradering (Gielen, 2022):

*Tabell 1 Tabellen viser en oversikt over kriterier til dagens AD-gradering. Dagens vurdering: «Diagnosen spesifiseres så nøyaktig som mulig (løs processus anconeus, løs prosessus coronoideus, osteokondrose, inkongruens, andre røntgenfunn), i henhold til retningslinjer gitt av IEWG» (Heim, 2014)*

Albueleddsdisplasi-gradering		Røntgenfunn
<b>0</b>	Normalt albueledd	Normalt albueledd. Ingen tegn til inkongruens, sklerose eller artrose
<b>1</b>	Mild artrose	Tilstedeværelse av osteofytter <2 mm i høyde, sklerose i basis av coronoidprosessen, med trabekulært mønster fremdeles synlig Step =/>2 mm mellom radius og ulna (INC)
<b>2</b>	Moderat artrose eller mistanke om primærlesjon	Tilstedeværelse av osteofytter 2-5mm i høyde, tydelig sklerose (uten trabekulært mønster i basis av coronoidprosessen), step på 3-5 mm mellom radius og ulna (INC) Indirekte tegn på annen primær lesjon (UAP, MCD, OCD)
<b>3</b>	Alvorlig artrose eller tydelig primærlesjon	Tilstedeværelse av osteofytter >5 mm i høyde Step på >5mm mellom radius og ulna (tydelig inkongruens, INC) Tydelig tilstedeværelse av primærlesjon (UAP, MCD, OCD)

For 20 år siden var nær alle diagnoser av AD grad 2 og AD grad 3 kun resultat av gradering av artrose, og primærlidelser som MCD og OCD ble i langt mindre grad oppdaget og gradert. Ett unntak er UAP som har blitt gradert på samme måte gjennom alle år (Flückiger, 2002). Gradering av artroseforandringene har både før og nå vært relatert til målbar høyde av osteofytter (som beskrevet i tabell 1) hvor albuer med osteofytter som er mindre enn 2 mm i høyde blir gradert som grad 1, osteofytter fra 2-5 mm blir gradert til grad 2 og osteofytter på over 5 mm blir gradert til grad 3. (Gielen, 2022). Stedet osteofytter først oppstår er på processus anconeus og derfor er dette det viktigste stedet man måler osteofytt høyde. Osteofytter forekommer også på laterale epikondyle, kranioproksimale radius og kraniodistale humerusleddflate (Keller et al., 1997). Den viktigste forskjellen på graderingssystem for AD i dag, sammenlignet med før, er at albuer nå graderes som grad 2 eller 3 hvis det er henholdsvis indirekte eller direkte tegn til primærlesjon (som beskrevet i tabell 1) i stedet for at AD-graden avgjøres utelukkende av høyden på osteofyttene. I dag vil for eksempel en albue med tydelig MCD-lesjon og osteofytter under 2mm få en AD-grad 3, mens den med den gamle graderingsmetoden ville ha fått en grad 1 basert på osteofyttstørrelse.

## **2. Formål**

I Norden har det foregått aktivt avlsarbeid mot AD i mange år, blant annet ved hjelp av screening av eventuelle avlsdyr og av nære slektninger av avlsdyrene. Røntgenbildene som blir tatt for screening av AD ble vurdert annerledes for 20 år siden (Flückiger, 2002) i forhold til i dag (Gielen, 2022). Med mer kunnskap og bedre teknologi har det siden 2002 blitt gjort endringer i internasjonale og nasjonale kriterier for vurdering av albuerøntgenbilder tatt for AD-screening. Formålet med denne studien var å vurdere om det har blitt en endring i forekomst av AD hos de utvalgte rasene berner sennen, rottweiler, labrador retriever, golden retriever og schæferhund i løpet av de siste 20 årene. Fordi diagnosekriteriene har endret seg var det ikke korrekt å sammenligne registrert forekomst direkte basert på tallene i NKK sitt arkiv i Dogweb. I studien vurderte vi derfor albuerøntgenbilder tatt i 2018-2022 på nytt med artrosegraderingssystemet som ble brukt for 20 år siden. Dette gjorde at vi kunne sammenligne forekomst fra de to periodene direkte for å vurdere den reelle endringen i AD-diagnoser hos de fem rasene.

## 3. Materiale og metoder

### 3.1 Studiepopulasjon

Studieutvalget for å se på forekomst av AD var hunder fra de utvalgte rasene berner sennen, rottweiler, labrador retriever, golden retriever og schæferhund med registrert AD-diagnose fra periodene 1998-2002 og 2018-2022. Det er krav om at hunden må ha fylt minst 12 måneder før AD screening, og de fleste hundene i studieutvalget var derfor mellom 1 og 2 år ved røntgentidspunktet. Yngre hunder inngår også i diagnoseregisteret når AD oppdages som del av klinisk utredning av halthet. Begge kjønn var representert i statistikken. Siden vi inkluderte alle hundene som har blitt screenet av de utvalgte rasene, var studieutvalget vårt det samme som studiepopulasjonen. Hundeeier bestiller røntgenavlesning av AD-bilder før bildene er tatt, så det materialet som sendes inn til screening representerer veldig sannsynlig resultatene av alle hunder som blir røntgenundersøkt for AD. Ansvarlig veterinær sorterer altså ikke vekk bilder med åpenbare forandringer før det vurderes om bildene skal sendes inn.

Populasjonen vi ønsket å si noe om er alle norske, NKK-registrerte hunder i de utvalgte rasene. Studieenheten var hver enkelt hund innen de utvalgte raser som er screenet hos NKK. Variablene vi har sett på er AD-status (Fri/grad 1/grad 2/grad 3).

Studieutvalget for reklassifisering med artrosegradering var hundene fra de utvalgte rasene som ble screenet og gradert til grad 2 og 3 både bilateralt og unilateralt i årene 2018-2022. Grunnen til at vi kun så på bilder fra grad 2 og 3 var at det blant disse hundene var forventet å se en tydelig forskjell på de to ulike graderingssystemene. Et inklusjonskriterium var at hundene måtte være over 1 år (365 dager) gamle ved røntgenundersøkelse. Et unntak fra dette kriteriet var hvis hundene hadde UAP og ble screenet før fylte 1 år. Disse bildene ble fortsatt tatt med i vurderingen siden de på grunn av UAP ville ha fått grad 3 både i dag og for 20 år

siden uavhengig av alder. Studieenheter var hunder blant de utvalgte rasene med grad 2 eller 3 som vi avleste bilder av. Dersom bildene var av dårlig teknisk kvalitet eller vinkelen på albuen gjorde korrekt avlesning vanskelig, ble røntgenbildene ekskludert fra materialet.

### **3.2 Framgangsmåte innsamling av data fra Dogweb-statistikk**

Studieutvalget vårt for vurdering av registrert forekomst av AD er hentet fra NKKs hundedatabase på internett (Dogweb). Her kan man søke på statistikk for ulike diagnoser (AD og HD), og filtrere på rase og kjønn. Vi sorterte på alle de utvalgte hunderasene og begge kjønn. Dette ga oss et Excel-ark med statistikk over AD som kunne tilbakedateres til 1980 for de fleste rasene. Statistikken vi har tatt utgangspunkt i for denne oppgaven er lastet ned fra Dogweb i slutten av september i 2023. Eventuelle endringer gjort i statistikk etter dette er ikke medregnet. Excelarkene med statistikken vi brukte er lagt til helst sist i oppgaven som vedlegg.

I Excel filtrerte vi på årstallene 1998-2002 og 2018-2022. Her så vi totalt antall hunder screenet av de ulike rasene, og hvor mange som fikk grad fri, grad 1, grad 2 og grad 3 i de to periodene. Dette dokumentet skilte ikke på kjønn, alder eller forskjeller i venstre og høyre albue. Dersom en hund med bilateral AD får ulike grader på albue, er det den høyeste graden som er gjeldende diagnose for hunden og som vil føres opp i statistikken i Dogweb.

### **3.3 Framgangsmåte og innsamling av data til artrosegradering**

For at det skulle være mulig for oss å sammenligne forekomst av AD i 1998-2002 med forekomst av AD i 2018-2022 har vi selv vurdert røntgenbilder fra i 2018-2022 med artrosegraderingssystemet som ble brukt for 20 år siden (Flückiger, 2002).

### **3.3.1 Innsamling av data**

Vi startet med en oversikt i excelformat fra NKK sitt Dogweb-register over hunder fra de utvalgte rasene som i tidsrommet 2018-2022 hadde fått AD grad 2 eller 3. I oversikten fikk vi informasjon om rase, registreringsnummer i NKK, AD-diagnose og alder ved billedtakning. Røntgenbildene var fra NKK sitt bildearkiv. I bildearkivet var det albuerøntgenbilder av flere hunder enn antallet hunder som er ført inn i statistikk fra Dogweb. Dette er fordi NKK ikke ennå har ført inn resultat i sin statistikk på Dogweb for alle bildene som har blitt avlest i 2018-2022.

Bildene vi sorterte ut var fra berner sennenhund, rottweiler, labrador retriever, golden retriever og schæferhund normalhår med AD grad 2 og 3 bilateralt eller unilateralt. Hunder med analoge røntgenbilder og hunder som ble undersøkt før 1 års alder ble som sagt ekskludert fra materialet, med unntak av hunder med tydelig UAP. I tillegg var det enkelte hunder som hadde blitt røntget flere ganger. I disse tilfellene inkluderte vi bare de bildene som ble tatt ved seneste dato. Vi lagde deretter et nytt Excelark som vi fylte ut ettersom vi graderte bildene i MicroDicom (avlesningsprogram for røntgenbilder i DICOM format).

### **3.3.2 Vår reklassifisering av albueleddbilder**

For at vi skulle klare å tolke røntgenbilder leste vi oss opp generelt om albueleddsdysplasi og hvordan man vurderer røntgenbildene. Vi har også fått opplæring av veilederne våre om hvordan bildene skal avleses. Vi brukte DICOMleseren MicroDicom til å vurdere bildene og måle osteofyttstørrelse, og ga albuene en gradering ut ifra tabell 1 med tanke på artroseforandringer. Vi har i hovedsak målt osteofyttstørrelse på processus anconeus, siden den er lett tilgjengelig og kan avdekke tidlige artroseforandringer. Hvis det var tydeligere forandringer på de andre områdene i leddet, målte vi også størrelsen her.

## **3.4 Deskriptiv statistikk**

### **3.4.1 Statistikk fra NKK**

Vi startet med å se om det var noen forskjeller i forekomst av AD hos de fem rasene mellom populasjonen fra 20 år siden (avlest 1998-2002) og nå (avlest 2018-2022) ved å bruke data fra NKK sitt diagnoseregister. For de to periodene har vi fått informasjon om antall screenede hunder og antall for hver gradering av AD (grad fri, grad 1, grad 2 og grad 3). Dette har vi summert opp for hver av de to periodene og regnet om til en forekomst i prosent av antall screenede hunder. Hvis vi ikke har fått hele prosent-tall har vi rundet dette til nærmeste hele tall. Dette er fremstilt i tabeller og figurer laget med Excel.

### **3.4.2 Statistikken på vurdering av bilder fra 2018-2022 med artrosegradering**

Da vi var ferdige med å reklassifisere albuerøntgenbilder med grad 2 og 3 fra 2018-2022 populasjonen, satt vi igjen med et Excelark med diagnoser etter dagens graderingssystem og våre diagnoser gradert etter artrosegradering.

Vi sorterte dataene etter raser i Excel og telte opp antall hunder som fikk ny eller samme diagnose som NKK hadde satt. Deretter brukte vi formelfunksjoner i Excel til å regne dette om fra antall hunder til andel hunder slik at vi fikk et tall på hvor stor andel av hundene med en viss grad av AD fra NKK som fikk en annen grad av oss. Dette satte vi videre inn i et stolpediagram som viste andel av vurderte bilder som ved artrosegradering hadde fått grad 0 og grad 1.

### **3.4.3 Statistikk og ny sammenligning med artrosegradering**

For å kunne svare mest mulig sikkert på om det har skjedd en endring i AD-forekomst og alvorlighetsgrad av AD-diagnosene mellom gammel og ny populasjon har vi sammenlignet forekomst og fordeling av AD i populasjonen for 20 år siden med dagens populasjon, men da med bruk av våre data fra artrosegraderingen av dagens populasjon. Vi brukte Excel til å



regne ut forekomst, samt lage tabeller og grafer som illustrerer denne sammenligningen. For å sammenligne forekomsten fra 1998-2002 med forekomsten fra artrosegradering av populasjonen fra 2018-2022, har vi brukt epitools og kalkulatoren «2-sample z-test to compare sample proportion» til å regne ut et konfidensintervall (KI) for forskjellen mellom andeler. Konfidensintervallet forteller oss om det er statistisk signifikante forskjeller mellom de to populasjonene. Hvis KI95% for forskjellen spenner over «0» kan vi ikke si at det er en statistisk signifikant forskjell mellom populasjonene. Vår nullhypotese var at det ikke er en statistisk signifikant forskjell i forekomst av AD mellom de to periodene. Dersom KI95% viser at det er statistisk signifikant forskjell kan vi forkaste nullhypotesen. Ved ikke-signifikant forskjell mellom andelene beholder vi nullhypotesen.

## 4. Resultater

### 4.1 Statistikk og endring ved artrosegradering ulike raser

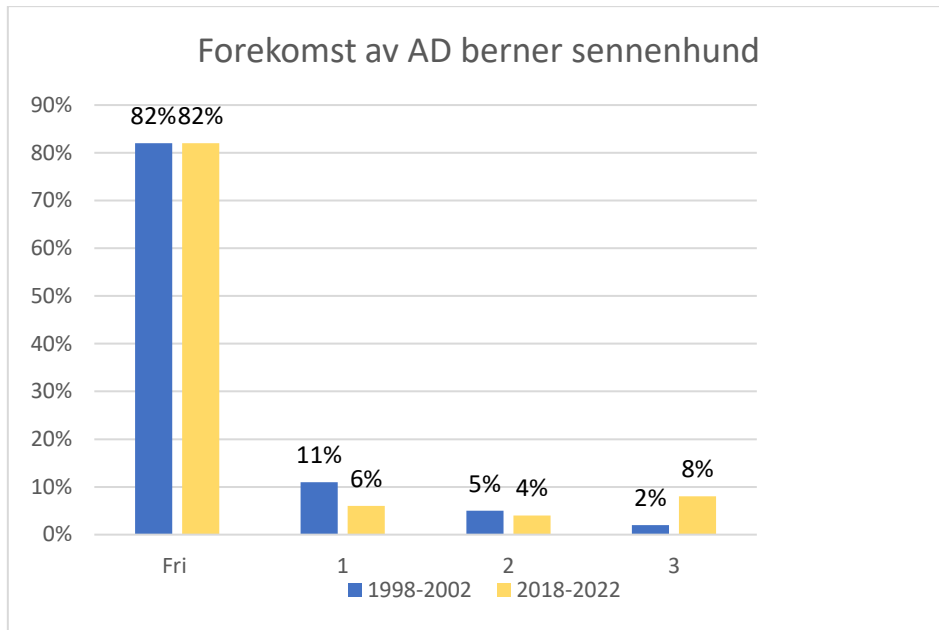
#### 4.1.1 Berner sennen

##### NKK statistikk

Det var totalt 1034 berner sennen med i NKK-statistikken fra 1998-2002 og 811 berner sennen med i 2018-2022. Forekomsten av AD fremstilles som antall og prosentandel i tabell 2 og figur 1 for de ulike AD-gradene.

Tabell 2 Forekomst av AD-diagnoser i NKK statistikken berner sennen i 1998-2002 og 2018-2022

	Totalt antall screenede	Fri	1	2	3
1998-2002	1034	849 (82%)	115 (11%)	47 (5%)	23 (2%)
2018-2022	811	666 (82%)	46 (6%)	35 (4%)	64 (8%)



Figur 1 diagram av tabell 2, forekomst av AD-diagnoser– berner sennenhund. Statistikk fra NKK

Som vi ser ut ifra tabell 2 og figur 1 har andelen berner sennenhunder som blir fri-diagnostisert for AD holdt seg helt stabil. Vi ser også at andelen berner sennenhunder som får AD grad 1 har blitt redusert, mens andelen som får AD grad 3 har økt. Andel som blir diagnostisert med grad 2 har holdt seg stabil.

### Reklassifisering med artrosegradering

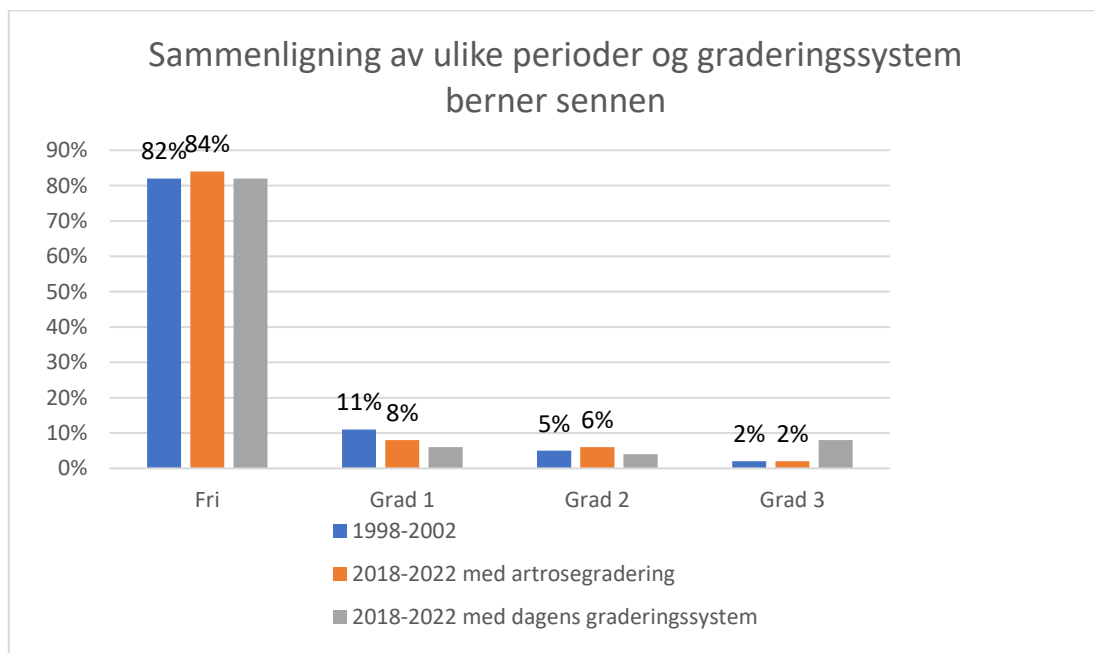
Tallene som presentert over er kun basert på statistikk fra NKK og med tanke på at det er utviklet et nytt graderingssystem i mellomtiden, blir det ikke korrekt å sammenligne de to periodene direkte. Derfor gjorde vi reklassifisering av grad 2 og 3 røntgenbilder fra 2018-2022.

I reklassifiseringsdelen av oppgaven undersøkte vi røntgenbilder av 120 berner sennen som ble screenet i perioden 2018-2022, og som fikk AD grad 2 eller 3. Vi graderte de samme røntgenbildene etter artrosegradering og fikk følgende resultater: Av de totalt 120 berner sennenhundene med enten grad 2 eller 3 var det 20 hunder (17%) som ble reklassifisert til en grad 1, og 21 hunder (18%) som ble reklassifisert til grad 0/fri.

Tabell 8 og figur 11 illustrerer andelen av berner sennen-hundene som fikk grad 3 og 2 med dagens graderingssystem som ved bruk av artrosegradering ville ha fått en grad 1 eller 0.

### Sammenligning av periodene med samme graderingssystem

For berner sennen så vi at forekomsten av grad fri hadde holdt seg stabil fra 1998. Med artrosegradering ser vi at forekomsten av grad fri faktisk har hatt en mild oppgang på 2%. For grad 3 så ser vi at dersom vi bruker samme graderingssystem for de to periodene holder forekomsten seg stabil på 2%. Forekomsten av grad 1 har hatt en mild nedgang fra 11% til 8% selv ved bruk av samme graderingssystem, mens forekomst av grad 2 har hatt en mild oppgang fra 5% til 6%. Dette er illustrert i figur 2.



Figur 2 Illustrasjon av forekomst av AD-diagnoser hos berner sennenhund for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og forekomst av AD-diagnoser etter artrosegradering for 2018-2022

Vi har også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene som viste at grad fri, 2 og 3 ikke har en statistisk signifikant endring, mens grad 1 har hatt en statistisk signifikant endring mellom de to periodene.

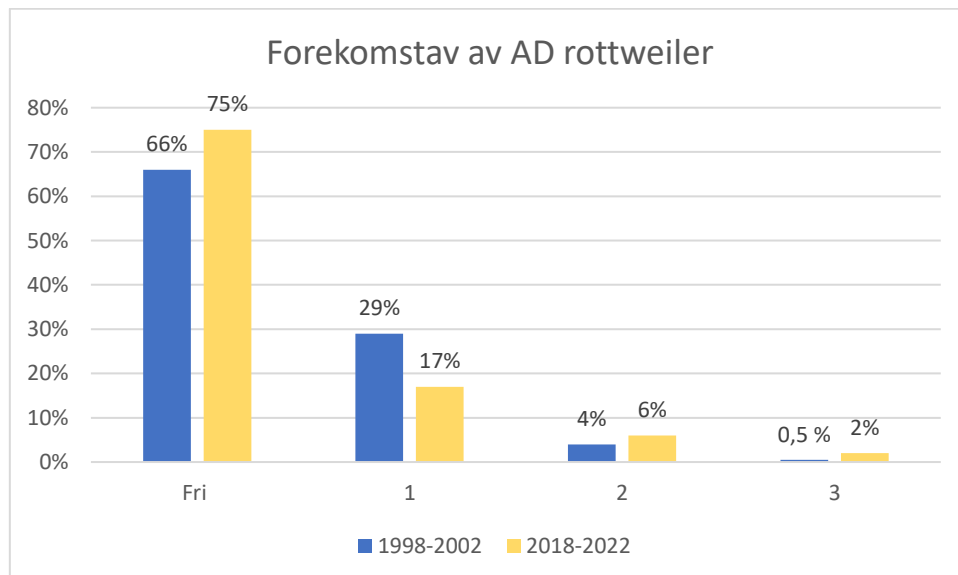
## 4.1.2 Rottweiler

### NKK statistikk

Det var totalt 1523 rottweilere med i NKK statistikken fra 1998-2002 og 737 rottweilere med i 2018-2022. Forekomst av rottweilere med de ulike gradene i periodene 1998-2002 og 2018-2022 er illustrert i tabell 3 og figur 3.

Tabell 3 Forekomst av AD-diagnoser i NKK statistikken for rottweiler i 1998-2002 og 2018-2022

	Totalt antall screenede	Fri	1	2	3
1998-2002	1523	1009 (66%)	441 (29%)	66 (4%)	7(0,5%)
2018-2022	737	556 (75%)	122 (17%)	42 (6%)	17 (2%)



Figur 3 diagram av tabell 3, forekomst av AD-diagnoser – rottweiler. Statistikk fra NKK

Som vi ser ut ifra tabell 3 og figur 3 har andelen rottweilere som blir fri-diagnostisert for AD hatt en økning på 9%. Vi ser også at andelen rottweilere som får AD grad 1 har blitt redusert med 12%, mens andelen som får AD grad 3 har økt med 1,5%. Det har også vært en mild økning i forekomst av grad 2.

### **Reklassifisering med artrosegradering**

I studien vår har vi undersøkt røntgenbilder av 75 rottweilere som ble screenet i perioden 2018-2022 og som fikk AD grad 2 eller 3. Vi graderte de samme røntgenbildene etter artrosegradering og fikk følgende resultater:

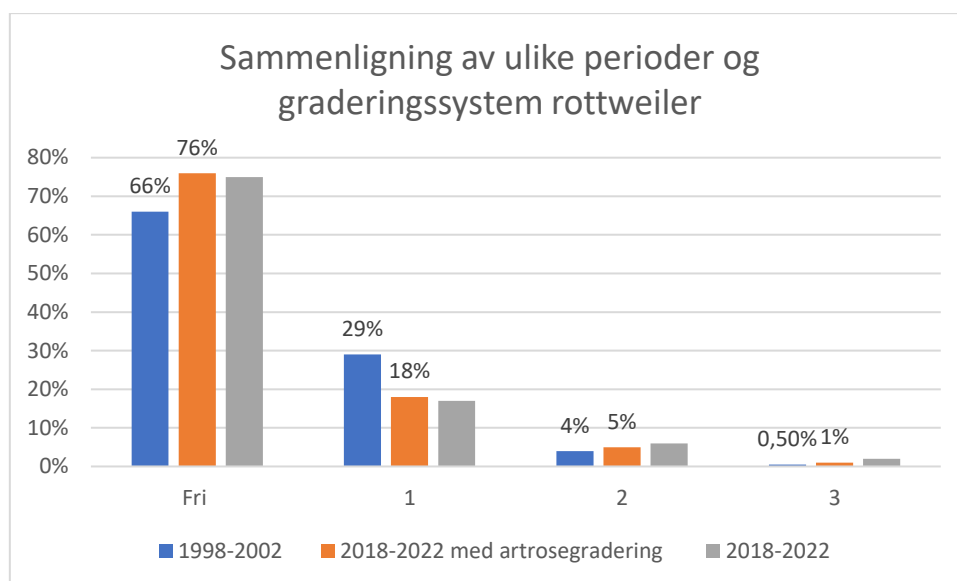
Av de totalt 75 rottweilene med enten grad 2 eller 3 var det 14 hunder (19%) som ble reklassifisert til en grad 1 og 5 hunder (7%) som ble reklassifisert til grad 0/fri ved artrosegradering.

Tabell 8 og figur 11 illustrerer andelen av rottweilere som fikk grad 3 og 2 med dagens graderingssystem som ved bruk av artrosegradering ville ha fått en grad 1 eller 0.

### **Sammenligning av periodene med samme graderingssystem**

For rottweilere så vi i tidligere avsnitt at forekomsten av grad fri har hatt en økning og med artrosegradering ser vi at det er en ytterligere økning i forekomst på 1%.

For grad 3 så ser vi at dersom vi bruker samme graderingssystem for de to periodene at forekomst av grad 3 har økt med kun 0,5%. Forekomst av grad 1 har hatt en nedgang selv ved bruk av samme graderingssystem, mens forekomst av grad 2 har hatt en mild økning. Dette er illustrert i figur 4.



Figur 4 Illustrasjon av AD-forekomst hos rottweilere for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og AD-forekomst etter artrosegradering for 2018-2022

Vi har også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene som viste at grad fri og grad 1 har hatt statistisk signifikant endring, mens grad 2 og 3 ikke har hatt noen statistisk signifikant endring mellom de to periodene.

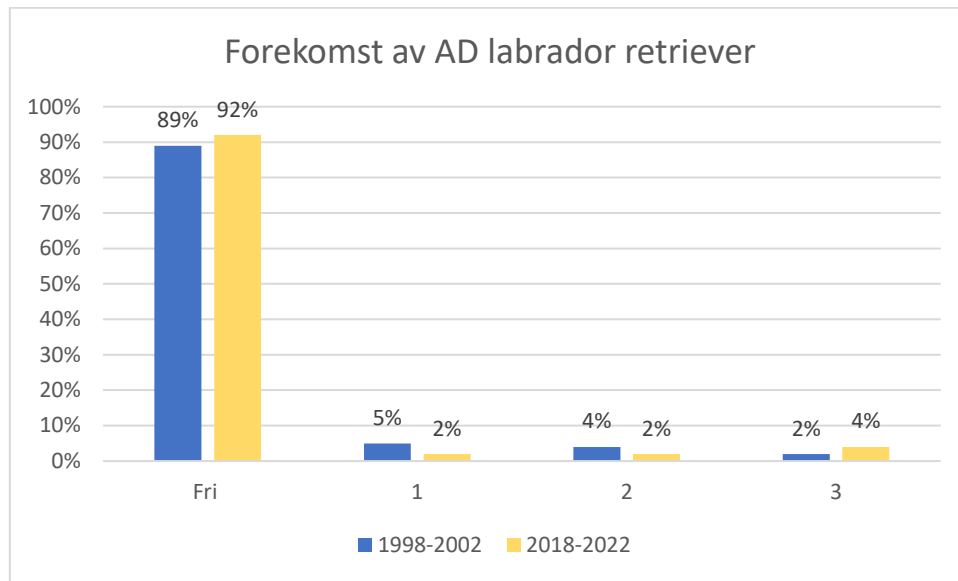
#### 4.1.3 Labrador retriever

##### NKK statistikk

Det var totalt 1578 labrador retrievere med i NKK statistikken fra 1998-2002 og 2059 labrador retrievere med i 2018-2022. Andel av labrador retrievere med de ulike gradene i periodene 1998-2002 og 2018-2022 er illustrert i tabell 4 og figur 5.

Tabell 4 Forekomst av AD-diagnoser i NKK statistikken for labrador retriever i 1998-2002 og 2018-2022

	Totalt antall screenede	Fri	1	2	3
1998-2002	1578	1397 (89%)	80 (5%)	64 (4%)	37 (2%)
2018-2022	2059	1888 (92%)	47 (2%)	34 (2%)	90 (4%)



Figur 5 Diagram av tabell 4, forekomst av AD-diagnoser– labrador retriever. Statistikk fra NKK

Som vi ser ut ifra tabell 4 og figur 5 har andelen av labrador retrievere som blir fri-diagnostisert for AD hatt en økning på 3%. Vi ser også at andelen labrador retrievere som får AD grad 1 har hatt en nedgang på 3%, mens andelen som får AD grad 3 har økt med 2%. Andelen med grad 2 har også hatt en nedgang på 2%.

### Reklassifisering med artrosegradering

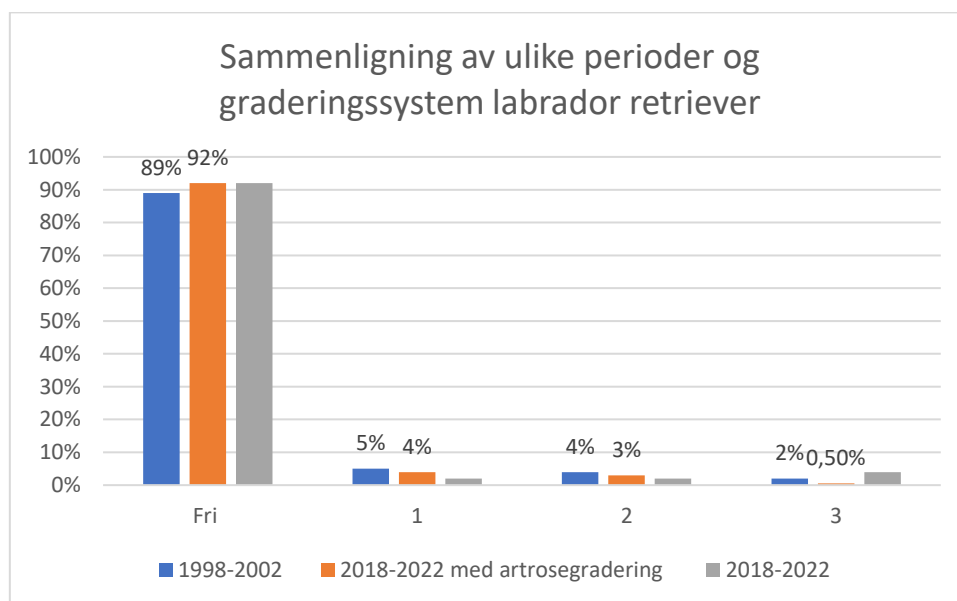
I oppgaven vår har vi undersøkt røntgenbilder av 116 labrador retrievere som ble screenet i perioden 2018-2022 og som fikk AD grad 2 eller 3. Vi graderte de samme røntgenbildene etter artrosegradering og fikk følgende resultater:

Av de totalt 116 labrador retrieverne med enten grad 2 eller 3 var det 32 hunder (28%) som ble reklassifisert til en grad 1 og 10 hunder (9%) som ble reklassifisert til grad 0/fri ved artrosegradering.

Tabell 8 og figur 11 illustrerer andelen av labrador retrievere som fikk grad 3 og 2 med dagens graderingssystem som ved bruk av artrosegradering ville ha fått en grad 1 eller 0.

### Sammenligning av periodene med samme graderingssystem

For labrador retrievere så vi i tidligere avsnitt at forekomsten av grad fri har hatt en økning og med artrosegradering ser vi at denne økningen er den samme. For grad 3 så ser vi at dersom vi bruker samme graderingssystem for de to periodene at det er en nedgang i andelen som får grad 3 (og ikke en oppgang som statistikk fra NKK tilsier). Både andel med grad 1 og andel med grad 2 har hatt en mild nedgang på 1% ved bruk av samme graderingssystem. Dette er illustrert i figur 6.



Figur 6 Illustrasjon av forekomst hos labrador retriever for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og forekomst etter artrosegradering for 2018-2022

Vi har også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene som viste at grad fri og grad 3 har statistisk signifikant endring, mens endringen i grad 1 og 2 ikke er statistisk signifikant.



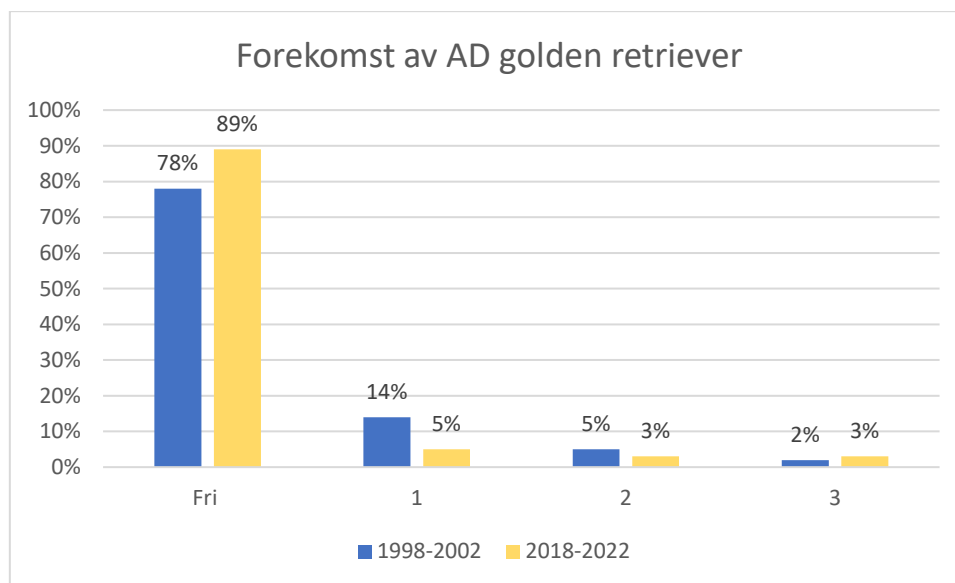
#### 4.1.4 Golden retrievere

##### NKK statistikk

Det var totalt 568 golden retrievere med i NKK statistikken fra 1998-2002 og 2758 golden retriever med i 2018-2022. Andel av golden retrievere med de ulike gradene i periodene 1998-2002 og 2018-2022 er illustrert i tabell 5 og figur 7.

Tabell 5 Forekomst av AD-diagnoser i NKK statistikken for golden retriever i 1998-2002 og 2018-2022

	Totalt antall screenede	Fri	1	2	3
1998-2002	568	445 (78%)	81 (14%)	31 (5%)	11 (2%)
2018-2022	2758	2466 (89%)	145 (5%)	74 (3%)	73 (3%)



Figur 7 Diagram av tabell 5, forekomst av AD-diagnoser – golden retriever. Statistikk NKK

Som vi ser ut ifra tabell 5 og figur 7 har andelen golden retriever som blir fri-diagnostisert for AD hatt en økning på 11%. Vi ser også at andelen golden retrievere som får AD grad 1 har hatt en nedgang på 9%, mens andelen som får AD grad 3 har økt med 1%. Andelen som får grad 2 har hatt en nedgang på 2%.

##### Reklassifisering med artrosegradering

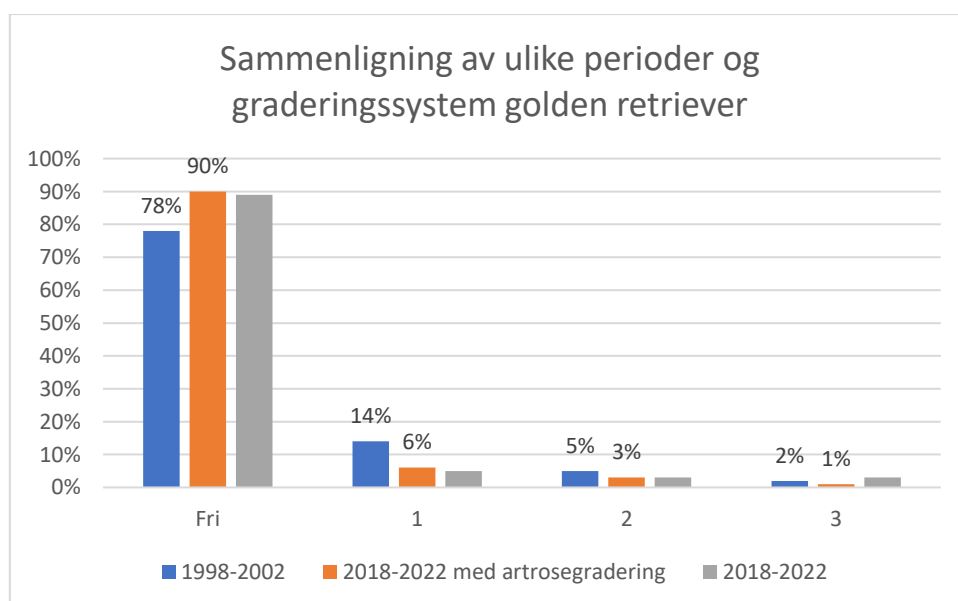
I studien vår har vi undersøkt røntgenbilder av 159 golden retrievere som ble screenet i perioden 2018-2022 og som fikk AD grad 2 eller 3. Vi graderte de samme røntgenbildene etter artrosegradering og fikk følgende resultater:

Av de totalt 159 golden retrieverne med enten grad 2 eller 3 var det 17 hunder (11%) som ble reklassifisert til en grad 1 og 5 hunder (3%) som ble reklassifisert til grad 0/fri ved artrosegradering.

Tabell 8 og figur 11 illustrerer andelen av golden retrievere som fikk grad 3 og 2 med dagens graderingssystem som ved bruk av artrosegradering ville ha fått en grad 1 eller 0.

### Sammenligning av periodene med samme graderingssystem

For golden retrievere ser vi at forekomsten av grad fri de siste 20 årene har hatt en økning og med artrosegradering ser vi en ytterligere økning på 1%. Vi ser at dersom vi bruker samme graderingssystem for de to periodene at det ikke er en økning, men heller en nedgang på 1% i andelen som får grad 3. For grad 1 og 2 ser vi også med artrosegradering en nedgang. Dette er illustrert i figur 8.



Figur 8 Illustrasjon av AD-forekomst hos golden retriever for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og AD-forekomst etter artrosegradering for 2018-2022

Vi har også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene som viste at grad fri, 1, 2 og 3 har statistisk signifikant endring.

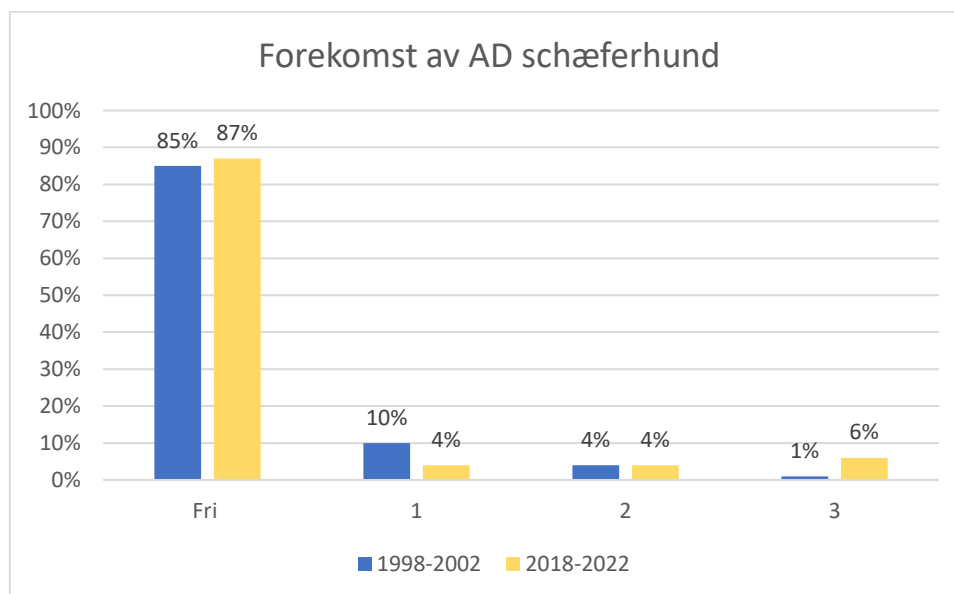
#### 4.1.5 Schæferhund

Det var totalt 3024 schæfere med i NKK statistikken fra 1998-2002 og 1500 schæfere med i 2018-2022.

Andel av schæfere med de ulike gradene i periodene 1998-2002 og 2018-2022 er illustrert i tabell 6 og figur 9.

Tabell 6 Forekomst av AD-diagnoser i NKK statistikken schæferhund i 1998-2002 og 2018-2022

	Totalt antall screenede	Fri	1	2	3
1998-2002	3024	2574 (85%)	313 (10%)	111 (4%)	26 (1%)
2018-2022	1500	1310 (87%)	54 (4%)	43 (4%)	93 (6%)



Figur 9 Diagram av tabell 6, forekomst av AD-diagnoser – schæferhund. Statistikk NKK

Som vi ser ut ifra tabell 6 og figur 9 har andelen schæferhunder som blir fri-diagnostisert for AD hatt en økning på 2%. Vi ser også at andelen schæferhunder som får AD grad 1 har hatt en nedgang på 6%, mens andelen som får AD grad 3 har økt med 5%. Andelen med grad 2 har holdt seg stabil på 4%.

### **Reklassifisering med artrosegradering**

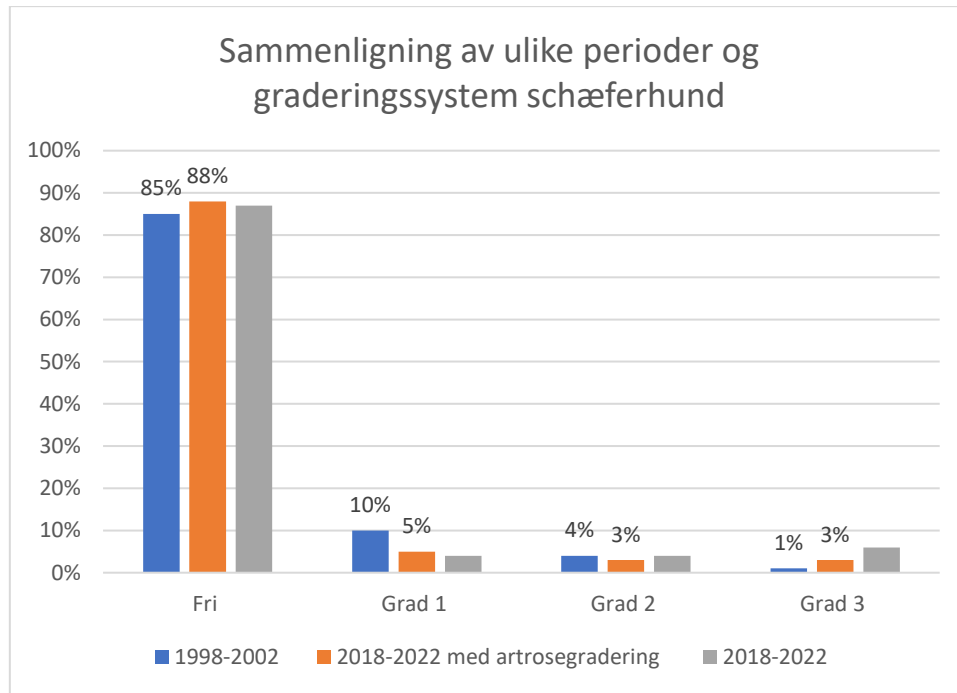
I oppgaven vår har vi undersøkt røntgenbilder av 140 schæferhunder som ble screenet i perioden 2018-2022 og som fikk AD grad 2 eller 3. Vi graderte de samme røntgenbildene etter artrosegradering og fikk følgende resultater:

Av de totalt 140 schæferhundene med enten grad 2 eller 3 var det 29 hunder (21%) som ble reklassifisert til en grad 1 og 13 hunder (9%) som ble reklassifisert til grad 0/fri ved artrosegradering.

Tabell 8 og figur 11 illustrerer andelen av schæferhunder som fikk grad 3 og 2 med dagens graderingssystem som ved bruk av artrosegradering ville ha fått en grad 1 eller 0.

### **Sammenligning av periodene med samme graderingssystem**

For schæferhund har det vært en tilsynelatende oppgang (2%) i andel hunder med grad fri. Denne økningen er enda litt større (3%) ved bruk av artrosegraderingssystem for begge perioder. Andel hunder med grad 3 har hatt en økning på 2% ved bruk av artrosegradering. Grad 1 har hatt en nedgang på 5% også ved bruk av artrosegradering. Forekomsten av grad 2 hatt en nedgang på 1%. Dette er illustrert i figur 10.



Figur 10 Illustrasjon av AD-forekomst hos schæferhund for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og AD-forekomst etter artrosegradering for 2018-2022

Vi har også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene som viste at grad fri, 1 og 3 har hatt statistisk signifikant endring, mens grad 2 ikke har en statistisk signifikant endring.

## 4.2 Alle raser samlet

### 4.2.1 Reklassifisering etter artrosegradering

I tabell 7 nedenfor er en oppsummering over alle hundene vi vurderte bilder av og tabellen skiller på opprinnelig grad 3 og opprinnelig grad 2.

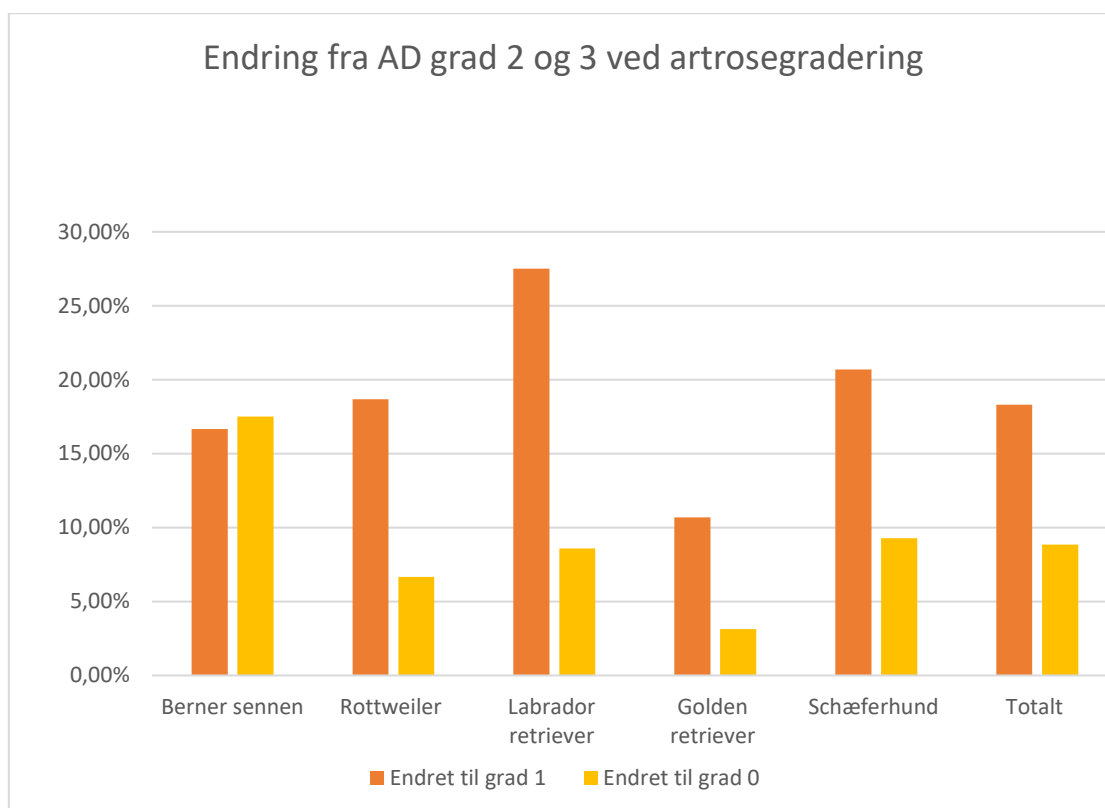
Tabell 7 Totaloversikt over antall hunder med gammel og ny artrosegradering for alle raser i studien.

<b>Fra grad 3 til 3</b>	<b>Fra grad 3 til 2</b>	<b>Fra grad 3 til 1</b>	<b>Fra grad 3 til 0</b>
101	159	41	23
<b>Fra grad 2 til 2</b>	<b>Fra grad 2 til 1</b>	<b>Fra grad 2 til 0</b>	
184	71	31	

Tabell 8 viser oversikt over alle raser i studien og andelen av totalt antall hunder (altså både opprinnelig grad 2 og 3) som ble reklassifisert til grad 0 og 1 ved artrosegradering. Dette er videre illustrert i stolpediagram i figur 11.

Tabell 8 Hunder avlest i perioden 2018-2022 med offisiell AD diagnose 2 og 3 som ble reklassifisert ved artrosegradering til grad 0 eller 1

	Antall hunder re-klassifisert med grad 2 og 3	Endret til grad 1	Endret til grad 0
Berner sennen	120	20 (17 %)	21 (18 %)
Rottweiler	75	14 (19 %)	5 (7 %)
Labrador retriever	116	32 (28 %)	10 (9 %)
Golden retriever	159	17 (11 %)	5 (3 %)
Schæferhund	140	29 (21 %)	13 (9 %)
Totalt	610	112 (18 %)	54 (9 %)



Figur 11 Endring fra grad 2 og 3 til grad 0 eller 1 ved artrosegradering, alle 5 raser.

#### 4.2.2 Effektene av endret graderingssystem på registrert forekomst av AD

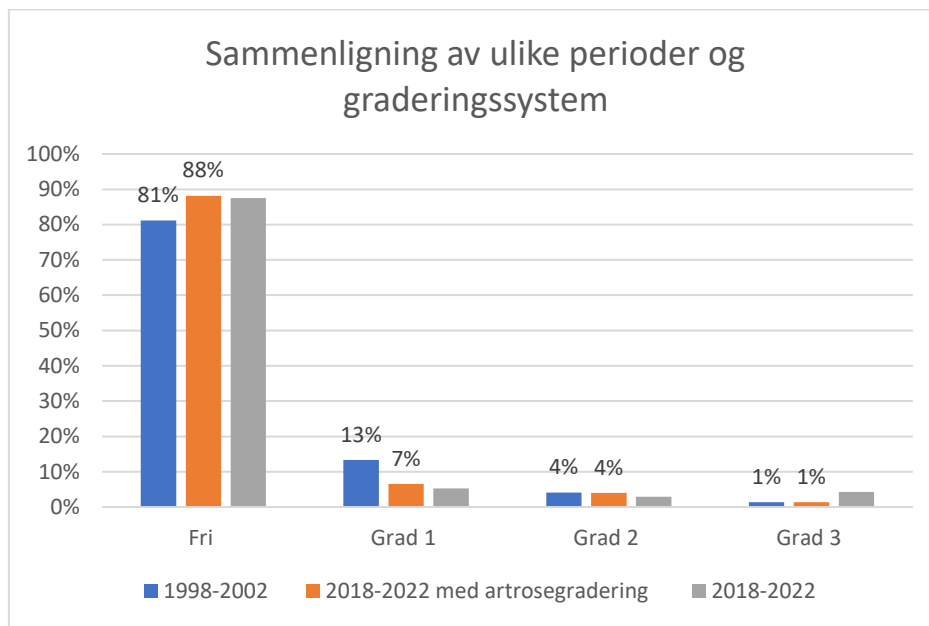
Her har vi sammenlignet resultatene for artrosegraderingen av røntgenbilder fra 2018-2022 med statistikken fra NKK for periodene 1998-2002 og 2018-2022. Dette er illustrert for alle de utvalgte rasene sammenlagt i tabell 9 og figur 12.

Tabell 9 Forekomst av AD-diagnoser hos hunder fra 2018-2022 med dagens vurdering og artrosegradering sammenlignet med gradering fra 1998-2002. % er rundet av til nærmeste hele tall.

	Fri	Grad 1	Grad 2	Grad 3
<b>1998-2002</b>	6274 (81%)	1030 (13%)	319 (4%)	104 (1%)
<b>2018-2022 med artrosegradering</b>	6934 (88%)	514 (7%)	312 (4%)	105 (1%)
<b>2018-2022 med dagens graderingssystem</b>	6886 (88%)	414 (5%)	228 (3%)	337 (4%)

Ut ifra tabell 9 og figur 12 ser vi at selv ved bruk av samme graderingssystem (artrosegradering) i 1998-2002 og 2018-2022 har vi en økning på rundt 7% i andel som får grad fri. Grad 1 har hatt en nedgang på 7% ved bruk av artrosegradering. Den tilsynelatende

oppgangen i andel som får grad 3 er ved bruk av artrosegradering for begge perioder ikke lenger til stede, men vi ser at forekomst av grad 3 har holdt seg helt stabilt. Andel med grad 2 har basert på resultatene holdt seg ganske stabil.



Figur 12 Illustrasjon av AD-forekomst for periodene 1998-2002 og 2018-2022 og AD-forekomst etter artrosegradering for 2018-2022, alle 5 raser samlet.

Vi også sett på statistisk signifikans for endringen i forekomst mellom de to periodene ved bruk av artrosegradering for begge perioder. Kalkulatoren i epitools regnet seg frem til KI95% for forskjellene, som viste at grad fri og 1 har statistisk signifikant endring, mens grad 2 og 3 ikke har statistisk signifikant endring.



## 5. Diskusjon

### 5.1 Hvilke konsekvenser kommer av nye avlesningskriterier?

Fordi det i løpet av de siste 20 årene har blitt utviklet et nytt graderingssystem til bruk i screeningprogrammet blir det vanskelig å direkte sammenligne tall fra 1998-2002 med tall fra 2018-2022. Blant de nye oppdaterte kriteriene ved screening ser vi at mistanke om primærlesjon (MCD, UAP eller OCD) gir en automatisk grad 2 og at sikkert røntgenfunn av primærlidelse gir en automatisk grad 3. Hunder med bare slike røntgenfunn vil ikke kunne fanges opp av et rent artrosegraderingssystem.

I studien har vi sett hunder med primærlesjoner har blitt fri-diagnostisert med artrosegraderingssystemet da de ikke hadde artrose ved screeningtidspunktet.

Det er også et gjennomgående funn at hunder med AD får mildere grader ved artrosegradering enn ved dagens graderingssystem, da de ved screeningtidspunktet ikke har utviklet like alvorlige grader av artrose ennå. Altså har artrosegraderingen som ble brukt tidligere underdiagnostisert hunder med AD totalt, og diagnostisert hunder som egentlig har grad 2 og 3 som mildere grader. Dagens graderingssystem vil bedre fange opp flere av hundene som er affisert av AD, og gi hundene med mistanke om eller tydelige røntgenfunn av primærlesjon riktig gradering, henholdsvis grad 2 og 3.

### 5.2 Rasemessige variasjoner i endring ved nye avlesningskriterier

Endring i gradering ved reklassifisering har påvirket AD-diagnosen ulikt for de ulike rasene. Vi ser spesielt hos labrador retriever og berner sennen at det er store rasemessige forskjeller. Som vi ser i tabell 8 og figur 11 ser vi at berner sennen er den rasen med høyest andel hunder reklassifisert til grad 0 (18%). Disse hundene har blitt reklassifisert til 0 fordi de ikke har noe

artrose selv om de har primærlidelser. Det vil si at berner sennen viser tendens til å utvikle artrose senere enn screeningstidspunktet. Av totalt antall berner sennenhunder som fikk grad 2 eller 3 ved dagens graderingssystem har 82% fremdeles en AD-diagnose ved bruk av artrosegradering. Det er også en andel av berner sennenhundene (17%) som ble reklassifisert til grad 1. Siden det er så mange berner sennenhunder som ikke har utviklet artrose (men egentlig har AD) ved screeningstidspunktet kan det tenkes at flere av disse ville ha blitt brukt i avl for 20 år siden når primærlidelsen ikke ble oppdaget i AD-screeningen. Dette kan ha redusert den potensielle avlsmessige fremgangen.

Hos labrador retrievere er det «bare» 9% som har blitt reklassifisert til grad 0. Det vil si at selv med en primærlidelse har flere labrador retrievere fortsatt utviklet en viss grad av artrose på screeningstidspunktet. Altså vil 91% av labrador retrievere med AD fortsatt få en AD-diagnose ved artrosegradering. Likevel ser vi at hele 28% av labradorene i studien reklassifiseres til grad 1, som vil si at en stor andel av hundene kun har utviklet en mild grad av artrose selv ved AD grad 2 og 3. Totalt sett er det labrador retrievere som har den største andelen av hunder som reklassifiseres til grad 0 og 1 (37% samlet).

For labrador retrievere og de andre rasene i studien med unntak av berner sennen ser vi at flere blir gradert ned til grad 1 enn til grad 0. Dette vil si at mesteparten av disse hundene har utviklet en viss grad av artrose ved screeningstidspunktet. Etter NKKs generelle retningslinjer er det kun beskrevet at avl på AD grad 3 er i strid med etisk hundeavl. Altså kan det for 20 år siden ha blitt avlet på en del hunder fra flere av disse rasene med grad 0 eller 1 fra artrosegradering når hundene egentlig hadde primærlidelser og sterkere grader av AD.

### **5.3 Har vi hatt avlsmessig framgang?**

Når vi har trukket sammen statistikk og artrosegradering fant vi i vår studie at forekomsten av AD har hatt en statistisk signifikant nedgang de siste 20 årene, og det er nærliggende å konkludere med at screeningarbeidet har hatt en tydelig effekt. Ved sammenligning av AD-

forekomst har vi ved å bruke de samme diagnosekriteriene for begge periodene, fått sammenlignbare resultater som gir et mer riktig bilde av den faktiske utviklingen i AD-forekomst. Vi fant signifikant økning i fridiagnose for alle hunder samlet og alle rasene hver for seg, med unntak av berner sennen.

Statistikken fra Dogweb viser at forekomsten av AD grad 1 har blitt redusert i løpet av de siste 20 årene, mens forekomsten av AD grad 3 ser ut til å ha økt. Ut ifra disse resultatene kan det se ut som at en større del av hundene har sterkere gradering av AD i dag enn for 20 år siden, men vi har ingen grunn til å tro at hunder har dårligere albuer i dag enn før. Det som har skjedd de siste 20 årene er at vi har fått mer kunnskap om AD og det har blitt utviklet en ny metode å lese av bildene på som er medvirkende til disse resultatene. Flere av hundene som fikk grad 1 eller 0 for 20 år siden, skulle nok egentlig hatt en høyere grad ut ifra dagens vurderingsmetode. Dette er også årsaken til at vi har gjort en vurdering av røntgenbilder ut fra artrosegradering for å se om dette stemmer.

I en studie fra 1998 ble det gjort en sammenligning av to ulike graderingsmetoder for AD. Den ene metoden gikk ut på artrosegradering av et mediolateralbilde av albuen, den andre gikk ut på et scoringsskjema der det ble vurdert primærlesjoner, artrose, sklerose og inkongruens. Her ble det funnet at 12% av artrosenegative hadde en positiv AD-score ved bruk det mer avanserte graderingssystemet. (Lang et al., 1998). Studien diskuterer at siden artrose utvikles over tid, vil nøyaktigheten av en ren artrosegradering være aldersavhengig. Etter vår vurdering av AD-røntgenbilder med artrosegradering ser vi også en klar tendens til at en betydelig andel av hundene som med dagens graderingssystem får grad 3 eller 2, tidligere ville ha blitt klassifisert som en mildere grad av AD eller til og med fri for AD. Da MCD utgjør mesteparten av hunder med AD er det mulig at en del hunder med MCD og grad 0 tidligere har blitt benyttet i avl.

Om vi sammensetter disse funnene med statistikk fra NKK tenker vi at forekomsten av AD-frie trolig har hatt en større oppgang enn statistikken tilsier, da forekomsten fra 1998-2002 er basert på et graderingssystem som underestimerte AD-affiserte hunder.

Figur 12 viser oss at den tilsynelatende økningen i forekomst av hunder med grad 3 i løpet av de siste 20 årene, også er en konsekvens av endring i diagnosekriteriene og reflekterer ikke en endring av populasjonens forekomst til det verre. Ved artrosegradering av bilder fra 2018-2022 var forekomsten av grad 3 omtrent identisk med forekomsten av grad 3 i 1998-2002, altså har forekomsten av hunder som får AD grad 3 holdt seg stabil.

#### **5.4 Raseklubbens egne krav og plan for videre avl**

Berner sennen har et avlsprogram som tar hensyn til AD. Det er krav fra NKK til kjent AD-status hos berner sennenhunder for å kunne benyttes i avl (klubb, 2021). Kravet til screening startet i 2015, så det var dermed ingen krav i 1998-2002. Dermed kan det ha blitt brukt uscreenede hunder i avl før kravet om kjent status kom og også hunder screenet i 2018-2022 kan ha vært avkom av hunder med ukjent AD-status.

Raseklubben sier også at det er krav til røntgenresultat hos foreldre, søsken og evt. avkom for at en hund skal kunne benyttes i avl. (klubb, 2018).

Det er ingen av de andre raseklubbene som stiller slike krav til kjent status hos nære slektninger av avlshunden, og NKK har foreløpig ikke tatt i bruk indeks-utregning av avlsverdi for AD. For alle raser vil det være noen oppdrettere som fokuserer mer på AD enn andre, der noen oppdrettere får valpekjøpere til å screene hundene sine ved 1 års alder og oppdretter får dermed AD-status også hos nære slektninger av avlshunden.

Rottweilere har ikke generelt krav til kjent AD-status fra NKK, (klubb, 2021) men raseklubben opplyser om at screening er viktig for å forbedre helsetilstanden hos rasen. Raseklubben skriver også i sin rasespesifikke avlsstrategi at de har sett en nedgang i andel rottweilere som røntges for AD-screening (fra 48% av registrerte rottweilere i 2004 til 38% i 2012) (klubb, 2015). Det er dermed usikkert om de screenede individene er representativt for NKK-registrerte rottweilere og rasen for øvrig.

Det ble i 2018 krav til kjent AD-status hos avlsdyr i rasen labrador retriever (klubb, 2021). Det var da ikke krav til kjent AD-status i den første perioden som vi har sett på (1998-2002) og dyr som er screenet i den andre perioden (2018-2022) kan ha foreldre med ukjent AD-status. Utover at de nå skal ha kjent AD-status hos avlsdyr har ikke raseklubben en mer detaljert plan for arbeid mot AD i sin rasespesifikke avlsstrategi (klubb, 2016b).

Ifølge retrieverklubben har det de siste 25 årene vært en utvikling av andelen AD-røntgede golden retrievere blant registrerte i klubben. I perioden 1997-2001 var det 10,7% av norske golden retrievere som ble screenet for AD, mens i 2007-2011 var denne prosenten på 23% (klubb, 2016a). Det er fremdeles ingen krav til kjent AD-status hos golden retriever (klubb, 2021). Klubben sin strategi er «Gjennom informasjon til hundeeiere og oppdrettere poengtere viktigheten av mest mulig kjent status på hofter og albuer; for å sikre mest mulig riktige indekstall». (klubb, 2016a). Det står videre ikke noe mer om spesifikke tiltak mot AD.

Det er ikke krav til kjent AD-status hos schæferhund fra NKK (klubb, 2021). Raseklubben skriver at de siden 1980 har fokusert på forebyggende tiltak for AD. I den rasespesifikke avlsstrategien har raseklubben også oppført statutter for avl der de skriver at «hunder med AA

svak grad kan kun pares med hunder som er fri for AA». (Schaferhundklubb). Altså tillater klubben avl på hunder som har fått grad 1 med hunder som har fått grad 0/fri.

## 5.5 Sammenligninger av studier i andre land

En studie fra 2019 i UK har undersøkt hvor effektivt screeningsprogrammer på både hoftelddysplasi og albueleddsdysplasi har vært for berner sennen, rottweiler, labrador retriever, golden retriever, schæferhund og new foundlandshund. Studien viste at det var bedre effekt av screeningsprogrammet på hoftelddysplasi enn på albueleddsdysplasi. Likevel ble det sett en forbedring i estimert avlsverdi (EBV) hos 5 av de 6 undersøkte rasene for albueleddsdysplasi. New foundlandshund er ikke en av de 5. (James et al., 2020).

I en studie publisert i 2017 har det blitt undersøkt 500 røntgenbilder av albuer av 60 forskjellige raser. Dataene er hentet inn fra «orthopedic foundation for animals database» med data fra 1970 til 2015. De har sett på at fenotypisk seleksjon har vist seg å ha noe effekt. De fant at fenotypisk trend har holdt seg forholdsvis stabil, men at det har vært en mild reduksjon i den estimerte avlsverdien for «egenskapen» AD. De konkluderer med at bruk av estimert avlsverdi trolig vil føre til en bedre og raskere avlsmessig fremgang. (Oberbauer et al., 2017). Estimert avlsverdi tar utgangspunkt i fenotyper, miljøeffekter og slektskap mellom individer. (Geno, 2020). Bruk av AD-indeks vil være en standardisert avlsverdi og tar med i beregningen AD-status fra individet og nære slektninger. Det er også en studie fra UK i 2011 som har sett på det samme, der de har kommet frem til at bruk av estimert avlsverdier gir bedring i framgang sammenlignet med bare bruk av fenotyper, altså fikk de det samme resultatet (Woolliams et al., 2011). I Norge brukes det for det meste fenotype, og vi har ikke kommet dit at vi bruker estimert avlsverdi/indeks aktivt i screeningprogrammet. Berner sennen klubben har begynt dette arbeidet der de har satt krav til kjent røntgenresultat hos foreldredyr, søsken og evt. avkom. (klubb, 2018).

En studie fra Finland har laget en datasimulering av genetisk fremgang på AD, HD og atferd hos finske rottweilere. De konkluderer med at ønskelig genetisk respons over en 10-års periode kan oppnås dersom man i seleksjon og screeningarbeid vektlegger disse egenskapene. De poengterer også at for mye fokus på egenskaper som utseende og eksteriør i avlen vil gå på bekostning av potensiell fremgang i AD-forekomst. (Maki et al., 2005)

## **5.6 Feilkilder i studien**

En viktig feilkilde med denne studien er at den registrerte forekomsten av AD i NKKs hundedatabase er basert på avlesning og gradering av erfarne avlesere, mens våre nye utregnede forekomster er basert på artrosegradering gjort av to veterinærstudenter som ikke har mye tidligere erfaring med avlesning av AD-bilder. Dette kan føre til en systematisk forskjell selv om målingene er objektive. Samtidig har vi i denne studien fått veiledning av en av NKKs AD-avlesere da vi graderte AD-røntgenbilder. Dermed er denne feilkilden trolig ikke avgjørende for resultatet vi fikk.

En svakhet med sammenligning av graderingsmetoder er at vi før vi ga en ny gradering etter artrosegraderingssystemet var klar over den opprinnelige graderingen, altså at studien ikke ble gjort blindet. En blindet studie ville hatt sterkere bevistyrking. Vi valgte å ikke gjøre studien blindet fordi vi anså at metoden vi skulle bruke for å reklassifisere bildene var svært objektiv. Vi gjorde målinger med et måleverktøy og vurderte det til at resultatene av våre målinger hadde blitt det samme uavhengig av kunnskap om opprinnelig diagnose. En annen svakhet kan være bruken av måleverktøyet, der det kunne hende vi startet og sluttet målingene på feil sted. De målingene vi var usikre på, fikk vi alltid veileder til å måle på nytt uten at de viste graderingen.

En feilkilde i studien er at statistikken i Dogweb ikke er ferdig oppdatert for 2018-2022. Vi har sett at det er flere hunder med i bildearkivet som vi har avlest bilder fra enn det som står i Dog-web statistikk. Hvis vi går ut ifra at NKK laster opp resultater i kronologisk rekkefølge har vi likevel ingen grunn til å tro at fordelingen av forekomst for de ulike gradene vil få en drastisk endring.

## **6. Konklusjon**

Den sentrale registreringen av albueleddsdysplasi som NKK har er et godt utgangspunkt for å redusere forekomsten av AD i flere raser. I tillegg vil et screeningprogram fra NKK og innad i raseklubbene gjøre oppdrettere og eiere mer oppmerksomme på lidelsen. AD gradering ble gjort med ulike kriterier for 20 år siden i forhold til hvilke kriterier som brukes i dag, og direkte sammenligning av tallene i Dogweb gir derfor ikke helt riktig bilde av endringer i populasjonens forekomst av AD. Ut ifra tallene vi har fått fra Dogweb ser forekomsten av andel hunder som er fri for AD ut til å holde seg forholdsmessig stabil eller hatt en mild økning. Vi ser også basert på statistikken at det er en tilsynelatende større andel hunder med AD grad 3 i dag enn tidligere.

Ved vurdering av røntgenbilder av albuer ser vi at det i noen raser, som for eksempel berner sennen, er opptil 18% av hundene som i dag får diagnose 2 eller 3 som ville ha blitt gradert fri med artrosegraderingssystemet som ble brukt for 20 år siden. Altså har det tidligere vært en underestimering av AD-positive og vi ser at artrosegraderingen var en utilstrekkelig diagnostisk vurdering av albue-røntgenbilder.

Vi ser også at artrosegraderingen graderte mange hunder mildere enn det dagens graderingssystem gjør. Altså var artrosegraderingen heller ikke god nok på å plukke ut sterkere grader av AD når hundene ikke hadde utviklet artrose sekundært. Konsekvensene ved



et utilstrekkelig graderingssystem som ikke fanger opp alle hunder med albueleddsdysplasi er at flere av hundene som fikk grad 0 for 20 år siden og ble brukt videre i avl kan ha hatt AD og dermed redusert avlsfremgangen.

I løpet av 20 år er det nå blitt mer kunnskap om lidelsen og det har blitt gjort endringer i avlesningskriterier. Dette har ført til at en større andel av hunder som har AD-lesjoner faktisk får registrert at de har AD grad 3 og 2. Det nye graderingssystemet sørger også for at flere hunder som har AD-lesjoner fanges opp i screeningen. Med det nye graderingssystemet og mer kunnskap om AD kan vi dermed være enda mer sikre på å plukke ut de riktige avlsdyrene.

Når vi sammenligner forekomsten for alle raser i studien for de ulike periodene med bruk av artrosegradering ser vi at andel hunder som blir fridiagnostisert for AD har hatt en signifikant økning for alle rasene samlet og for rasene hver for seg med unntak av berner sennen. Vi ser også at andel som får grad 1 har hatt en signifikant nedgang hos alle rasene totalt. Grad 2 og 3 har for alle rasene totalt ikke hatt noen signifikant endring de siste 20 årene, men holdt seg stabilt.

Ut ifra dette kan vi si at screeningarbeidet har en positiv effekt og har ført til en avlsmessig fremgang. Det er dermed viktig at det fortsettes med arbeidet for å minske forekomsten av AD når vi ser at dette har effekt.

## **Takk til bidragsyttere**

Hege K. Skogmo og Mari N. Hauback for god veiledning både ved avlesning av røntgenbilder og i skriveprosessen.

## **Summary**

*Title:* Development in the incidence of ED in selected dog breeds in Norway over the past 20 years

*Authors:* Malene Kaspersen og Runi T. Rogne

*Supervisor:* Hege K. Skogmo og Mari N. Hauback

Elbow dysplasia (ED) is a collective term for various developmental disorders that can occur in canine elbow joints leading to pain and forelimb lameness. The etiologies of these disorders are complex, involving both genetic and environmental factors. As part of preventive breeding efforts against ED, the Norwegian kennel club conducts screening to determine the ED status in certain breeds prior to accepting them for breeding. Additionally, other breed clubs are strongly encouraged to conduct screening before selecting breeding animals. In the Nordic countries, ED screening has been ongoing for nearly 35 years.

This study examines whether there has been breeding progress over the past 20 years by examining the development in the prevalence of elbow dysplasia in five breeds: Bernese

Mountain Dog, Rottweiler, Labrador Retriever, Golden Retriever, and German Shepherd. There has been a slight decrease in the proportion of dogs diagnosed with elbow dysplasia. Another consistent finding in the statistics from DogWeb (The Norwegian Kennel Club's register for hereditary disorders) is that the proportion of screened dogs with grade 1 has decreased, while the proportion with grade 3 has increased. The increase in grade 3 is a consequence of the development of new grading methods over the past 20 years, which now allow for enhanced detection of primary lesions beyond relying solely on secondary changes like osteoarthritis.

## Referanser

### Kildeliste

- Fitzpatrick, N., Smith, T. J., Evans, R. B. & Yeadon, R. (2009). Radiographic and Arthroscopic Findings in the Elbow Joints of 263 Dogs with Medial Coronoid Disease. *Vet Surg*, 38 (2): 213-223. doi: 10.1111/j.1532-950X.2008.00489.x.
- Flückiger, M. (2002). *PROCEEDINGS INTERNATIONAL ELBOW WORKING GROUP*. Tilgjengelig fra: <http://www.vet-iewg.org/wp-content/uploads/2017/02/proceedings2002iewg.pdf>.
- Fossum, T. W. (2019). *Small animal surgery*. femte utg. Philadelphia, PA: Elsevier.
- Geno. (2020). *Avlsverdi*. Tilgjengelig fra: <https://www.geno.no/fagstoff-og-hjelpemidler/fagstoff/avl-og-avlsteori/avlsverdi/>.
- Gielen, I. (2022). *Radiological investigation of the elbow joint: for clinical patients and for ED screening according to IEWG*. Tilgjengelig fra: <http://www.vet-iewg.org/wp-content/uploads/2022/10/IEWGproceedings2022.pdf?fbclid=IwAR03XvOrXjRKp6C28q0PRyit1fOhgUt9xZRBpUT5ELtudVWZNdG4gJjD4v8>.
- Grøndalen, J. (1979a). Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs II. *Nord vet Med*
- Grøndalen, J. (1979b). Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs III. *Nord Vet Med*.
- Grøndalen, J. & Rørvik, A. M. (1980). Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs. IV. Ununited anconeal process. A follow up investigation of operated dogs. *Nord Vet Med*, 32 (5): 212-218.
- Grøndalen, J. (1981). *Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs : a clinical, radiographical and pathoanatomical study on spontaneously occurring cases*. Oslo: J. Grøndalen.
- Grøndalen, J. & Grøndalen, T. (1981). Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs. V. A pathoanatomical investigation. *Nord Vet Med*, 33 (1): 1-16.
- Heim, P., Rørvik, M, Langeland, M, Stigen, Ø. (2014). PROSEDYREBESKRIVELSE VED RØNTGENFOTOGRAFERING for avlesning i NKK. (20.09.2023). Tilgjengelig fra: [https://www.nkk.no/getfile.php/13276121-1508228169/Dokumenter/Helse/R%C3%B8ntgenbilder/Prosedyrebeskrivelse%20rontgen.pdf?fbclid=IwAR2L69nwT7d72gD-o4Nke1FKMba3wSuggYddrDeA9Pb\\_UPZUx7ZdXfxEoI](https://www.nkk.no/getfile.php/13276121-1508228169/Dokumenter/Helse/R%C3%B8ntgenbilder/Prosedyrebeskrivelse%20rontgen.pdf?fbclid=IwAR2L69nwT7d72gD-o4Nke1FKMba3wSuggYddrDeA9Pb_UPZUx7ZdXfxEoI).
- James, H. K., McDonnell, F. & Lewis, T. W. (2020). Effectiveness of Canine Hip Dysplasia and Elbow Dysplasia Improvement Programs in Six UK Pedigree Breeds. *Front Vet Sci*, 6: 490-490. doi: 10.3389/fvets.2019.00490.
- Johnston, S. A. & Tobias, K. M. (2018). *Veterinary surgery : small animal : Volume 1*. Second edition. utg., b. Volume 1. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Keller, G. G., Kreeger, J. M., Mann, F. A. & Lattimer, J. C. (1997). Correlation of radiographic, necropsy and histologic findings in 8 dogs with elbow dysplasia. *Vet Radiol Ultrasound*, 38 (4): 272-276. doi: 10.1111/j.1740-8261.1997.tb00854.x.

- klubb, N. b. s. (2018). *Rasespesifikk avlsstrategi (RAS) for berner sennenhund*. Tilgjengelig fra: <https://berner-sennen.no/wp-content/uploads/2018/04/ras-for-berner-sennenhund-2018-03-19.pdf>.
- klubb, N. k. (2021). *REGLER FOR PRAKTISERING AV INNFORTE REGISTRERINGSRESTRIKSJONER FOR HD OG AD*. Tilgjengelig fra: [https://www.nkk.no/getfile.php/131975026-1669203999/Dokumenter/Helse/Raser%20med%20krav%20til%20kjent%20HD\\_AD-status.pdf](https://www.nkk.no/getfile.php/131975026-1669203999/Dokumenter/Helse/Raser%20med%20krav%20til%20kjent%20HD_AD-status.pdf).
- klubb, N. R. (2015). *Rasespesifikk avlsstrategi (RAS) for rottweiler i Norge*. Tilgjengelig fra: <https://rottweiler.no/wp-content/uploads/2014/12/RAS-for-Rottweilere-V1.2.1.pdf>.
- klubb, N. r. (2016a). *Rasespesifikk avlsstrategi (RAS) for Golden Retriever*. Tilgjengelig fra: <https://retrieverklubben.no/sunmore/wp-content/uploads/sites/19/2016/10/RAS-Golden.pdf>.
- klubb, N. r. (2016b). *Rasespesifikk avlsstrategi (RAS) for labrador retriever*. Tilgjengelig fra: <https://retrieverklubben.no/wp-content/uploads/2016/10/RAS-labrador-endelig.pdf>.
- Lang, J., Busato, A., Baumgartner, D., Flückiger, M. & Weber, U. T. (1998). Comparison of two classification protocols in the evaluation of elbow dysplasia in the dog. *J Small Anim Pract*, 39 (4): 169-174. doi: 10.1111/j.1748-5827.1998.tb03625.x.
- Lavrijsen, I. C. M., Heuven, H. C. M., Voorhout, G., Meij, B. P., Theyse, L. F. H., Leegwater, P. A. J. & Hazewinkel, H. A. W. (2012). Phenotypic and genetic evaluation of elbow dysplasia in Dutch Labrador Retrievers, Golden Retrievers, and Bernese Mountain dogs. *Vet J*, 193 (2): 486-492. doi: 10.1016/j.tvjl.2012.01.001.
- Maki, K., Liinamo, A. E., Groen, A. F., Bijma, P. & Ojala, M. (2005). effect of breeding schemes on the genetic response of canine hip dysplasia, elbow dysplasia, behaviour traits and appearance. *Animal welfare*, 14 (2): 117-124. doi: 10.1017/S0962728600029110.
- Oberbauer, A. M., Keller, G. G. & Famula, T. R. (2017). Long-term genetic selection reduced prevalence of hip and elbow dysplasia in 60 dog breeds. *PLoS One*, 12 (2): e0172918-e0172918. doi: 10.1371/journal.pone.0172918.
- Rau, F. C., Wigger, A., Tellhelm, B., Zwick, M., Klumpp, S., Neumann, A., Oltersdorf, B., Amort, K., Failing, K. & Kramer, M. (2011). Observer variability and sensitivity of radiographic diagnosis of canine medial coronoid disease. *Tierarztl Prax Ausg K*, 39 (5): 313-322. doi: 10.1055/s-0038-1623595.
- Schaferhundklubb, N. *Rasespesifikk avlsstrategi (RAS) for Schäferhund*. Tilgjengelig fra: <https://admin.mekke.no/data/images/2355/RASSchferhundver1.pdf>.
- Seidler, S., Siedenburg, J., Rhode, M., Volk, H. A. & Harms, O. (2023). Dogs with Bilateral Medial Coronoid Disease Can Be Clinically Sound after Unilateral Arthroscopic Fragment Removal-Preliminary Study. *Animals (Basel)*, 13 (24): 3803. doi: 10.3390/ani13243803.
- Tirgari, M. (1974). Clinical radiographical and pathological aspects of arthritis of the elbow joint in dogs. *J Small Anim Pract*, 15 (11): 671-679. doi: 10.1111/j.1748-5827.1974.tb05649.x.
- Vignoli, M. G., John. (2022). *Atlas of diagnostic imaging of dogs and cats*
- Woolliams, J. A., Lewis, T. W. & Blott, S. C. (2011). Canine hip and elbow dysplasia in UK Labrador retrievers. *Vet J*, 189 (2): 169-176. doi: 10.1016/j.tvjl.2011.06.015.
- Ytrehus, B., Grindflek, E., Teige, J., Stubsoen, E., Grondalen, T., Carlson, C. S. & Ekman, S. (2004). effect of parentage on the prevalence, severity and location of lesions of Osteochondrosis in swine. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*, 51 (4): 188-195. doi: 10.1111/j.1439-0442.2004.00621.x.

Ytrehus, B., Carlson, C. S. & Ekman, S. (2007). Etiology and Pathogenesis of Osteochondrosis. *Vet Pathol*, 44 (4): 429-448. doi: 10.1354/vp.44-4-429.

## Vedlegg

### Berner sennen, statistikk fra Dogweb lastet ned 18. september 2023

AAR	ANTAVKO	ANTRONT	ANTFRIEA	ANTSVAKA	ANTMIDD	ANTSTERK
1998	238	184	141	28	9	6
1999	221	185	159	17	5	4
2000	237	182	167	12	1	2
2001	330	252	203	25	17	7
2002	310	231	179	33	15	4
2018	244	192	156	11	13	12
2019	157	132	110	9	6	7
2020	277	230	193	10	5	22
2021	185	154	124	13	5	12
2022	207	103	83	3	6	11

### Rottweiler, statistikk fra Dogweb lastet ned 18. september 2023

AAR	ANTAVKO	ANTRONT	ANTFRIEA	ANTSVAKA	ANTMIDD	ANTSTERK
1998	539	287	188	89	9	1
1999	503	281	193	81	7	0
2000	633	312	198	98	15	1
2001	647	298	204	80	13	1
2002	643	345	226	93	22	4
2018	297	159	124	21	11	3
2019	248	150	110	27	10	3
2020	247	152	120	21	8	3
2021	334	194	151	33	5	5
2022	294	82	51	20	8	3

**Labrador retriever, statistikk fra Dogweb lastet ned 18. september 2023**

AAR	ANTAVKOI	ANTRONT	ANTFRIEA	ANTSVAKA	ANTMIDDA	ANTSTERK
1998	644	306	262	24	11	9
1999	599	289	255	11	14	9
2000	637	325	289	21	11	4
2001	800	370	336	10	13	11
2002	621	288	255	14	15	4
2018	638	335	307	6	8	14
2019	840	402	372	8	7	15
2020	811	431	387	11	5	28
2021	1094	562	517	16	8	21
2022	954	329	305	6	6	12

**Golden retriever, statistikk fra Dogweb lastet ned 18. september 2023**

AAR	ANTAVKOI	ANTRONT	ANTFRIEA	ANTSVAKA	ANTMIDDA	ANTSTERK
1998	933	80	61	13	4	2
1999	1048	121	93	15	9	4
2000	928	108	84	19	5	0
2001	977	125	95	21	7	2
2002	891	134	112	13	6	3
2018	793	479	431	27	14	7
2019	808	515	440	39	21	15
2020	912	579	532	20	12	15
2021	1176	764	683	37	21	23
2022	1166	421	380	22	6	13

**Schæferhund, statistikk fra Dogweb lastet ned 18. september 2023**

AAR	ANTAVKOI	ANTRONT	ANTFRIEA	ANTSVAKA	ANTMIDDA	ANTSTERK
1998	1996	608	515	70	19	4
1999	1872	623	546	49	24	4
2000	1908	644	533	77	25	9
2001	1742	615	521	65	25	4
2002	1544	534	459	52	18	5
2018	709	313	281	11	5	16
2019	668	306	265	16	10	15
2020	705	314	271	7	11	25
2021	911	415	358	18	9	30
2022	654	152	135	2	8	7

