

Annex A. Risicobeoordeling schadelijke uiterlijke kenmerken hond

Behorende bij Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek over schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden en katten (kenmerk **2026-010071347**).

Inhoud

1.	Aanpak.....	3
2.	Risicobeoordeling	4
2.1	Gevareninventarisatie en gevarenkarakterisatie.....	5
2.1.1.	Lichaamsbouw: standsafwijkingen van de voorpoten	6
2.1.2.	Lichaamsbouw: chondrodystrofie	7
2.1.3.	Lichaamsbouw: heel klein <3kg.....	8
2.1.4.	Schedelvorm: klein en rond <10kg.....	10
2.1.5.	Schedelvorm: Brachycefaal	12
2.1.6.	Staartvorm: kurkentrekker	15
2.1.7.	Afwijkende ooglidstand: Entropion & ectropion	17
2.1.8.	Huidplooien/te veel huid	18
2.1.9.	Vachtkleur: merle.....	19
2.1.10	Samenvatting gevareninventarisatie en -karakterisatie	21
2.2	Blootstellingsschatting	23
2.2.1.	Verdeling binnen de totale populatie honden in Nederland	23
2.2.2.	Lichaamsbouw: standsafwijkingen.....	24
2.2.3.	Lichaamsbouw: chondrodystrofie	24
2.2.4.	Lichaamsbouw: heel klein <3kg LG	25
2.2.5.	Schedelvorm: klein en rond <10kg LG	25
2.2.6.	Schedelvorm: brachycefaal	26
2.2.7.	Staartvorm: kurkentrekker	26
2.2.8.	Afwijkende ooglidstand.....	27
2.2.9.	Huidplooien/te veel huid	27
2.2.10.	Vachtkleur: merle.....	28
2.2.11.	Samenvatting blootstelling	29
2.3	Risicokarakterisatie	31
2.4	Onzekerheden & kennislacunes.....	37
2.4.1.	Welzijnsconsequenties met een lagere impact	38
2.5	Gedrag en (welzijns)indicatoren	39

3.	Bevindingen	42
4.	Referenties	44
5.	Annexen.....	53
Annex 1.	Literatuuronderzoek.....	53
Annex 2.	Data over de hondenpopulatie in Nederland	54
Annex C.	Technische rapportage Expertsessie hond.....	56

1. Aanpak

De risicobeoordeling wordt uitgevoerd op basis van de methodiek van de European Food Safety Authority (EFSA) voor dierenwelzijn (onder meer (EFSA Panel on AHAW, 2007;2012a;2012b)). EFSA's methodiek is in lijn met de "Food Code" (Codex Alimentarius)¹ en Verordening (EG) Nr. 178/2002². In de huidige risicobeoordeling heeft BuRO gebruik gemaakt van Expert Knowledge Elicitation (EKE) voor de onderdelen gevareninventarisatie (1), gevarenkarakterisatie (2) en blootstellingschatting (3). De resultaten van deze EKE zijn beschreven in Annex C. Technische rapportage Expertsessie Hond. De door BuRO uitgevoerde EKE is gebaseerd op de door EFSA gebruikte methode voor EKE's (EFSA, 2014) en de dierenwelzijns-mandaten in de context van de Farm to Fork strategie (EFSA Panel on AHAW, 2022). BuRO selecteerde hiertoe onafhankelijke experts met relevante diergeneeskundige, dierwetenschappelijke of specialistische expertise, kennis van de Nederlandse hondenpopulatie en inzicht in impact, duur en prevalentie van welzijnsproblemen. Via nominaties werd de expertpool uitgebreid tot minimaal vijf deelnemers, afkomstig uit onderzoek, onderwijs en praktijk. Zie Annex C. Technische rapportage Expertsessie Hond voor meer informatie over de EKE en de resultaten.

1. Gevareninventarisatie: de bedreigingen (hierna gevaren) van het dierenwelzijn die door experts uit de wetenschap zijn benoemd en/of in de internationale wetenschappelijke literatuur zijn beschreven. In deze risicobeoordeling omvat deze stap het identificeren van uiterlijke kenmerken die potentieel schadelijk zijn voor het welzijn van honden en waar bewust op wordt geselecteerd in de fokkerij. De uiterlijke kenmerken (oftewel de gevaren) in deze risicobeoordeling komen voort uit een sessie met deskundigen, waarbij de methodiek van Expert Knowledge Elicitation (EKE) is gebruikt en een longlist van schadelijke uiterlijke kenmerken uit de literatuur is teruggebracht naar de geprioriteerde uiterlijke kenmerken die door de experts als meest relevant worden beschouwd voor het dierenwelzijn en waarop bewust wordt gefokt (Annex C).

2. Gevarenkarakterisatie: beschrijft de welzijnsconsequenties bij blootstelling aan de gevaren. Dit omvat de welzijnsimpact die het individuele dier ervaart, bestaande uit ernst en duur van dierenwelzijnsconsequenties en ook de welzijnsimpact in de populatie door de prevalentie van de welzijnsconsequentie mee te nemen (in deze risicobeoordeling het (gecombineerde) welzijnseffect). In deze risicobeoordeling richt stap 2 zich op het beschrijven van de welzijnsconsequenties die deze schadelijke uiterlijke kenmerken veroorzaken. Hierbij wordt gekeken naar de aard, ernst en duur van de impact op de gezondheid en het welzijn van de honden door bijvoorbeeld fysieke beperkingen of pijn. Onderdeel van deze stap is eveneens het beschrijven van de prevalentie van deze welzijnsconsequenties (hoeveel honden met het schadelijke uiterlijke kenmerk ervaren welzijnsvermindering). De ernst en duur en daaruit volgend de welzijnsimpact en de prevalenties zijn (al dan niet aan de hand van beschikbare literatuur) geschat door de experts (Annex C) en waar mogelijk zijn deze schattingen aangevuld met data uit literatuur. Prevalentiedata uit de literatuur betreffen echter bijna altijd geselecteerde populaties, waardoor de prevalenties mogelijk niet representatief zijn voor de door experts geschatte ernst en duur en daarmee impact op het dierenwelzijn. De weergegeven schattingen in deze risicobeoordeling van ernst, duur en de daaruit afgeleide welzijnsimpact en prevalenties zijn het resultaat van consensus tussen experts. Dit geldt eveneens voor de weergegeven spreiding tussen de lower- (LB) en upper bound (UB) van de prevalentie. De versterkende en verzachtende factoren kunnen een effect hebben op de welzijnsimpact en daarmee op de prevalentie behorende bij de eerder vastgestelde welzijnsimpact die het meest aannemelijk is bij het uiterlijke kenmerk. Deze zullen, indien van toepassing, worden beschreven bij de betreffende welzijnsconsequentie.

¹ fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/

² Verordening (EG) nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden. Document 32002R0178.

In deze risicobeoordeling zijn de gevareninventarisatie en gevarenkarakterisatie (stap 1 en stap 2) samen beschreven, zodat de samenhang tussen een uiterlijk kenmerk (het gevaar) en de schadelijke gevolgen hiervan op het welzijn (karakterisatie) gelijk helder is.

3. Blootstellingsschatting: de kans op de gevaren en het percentage dieren dat aan de gevaren wordt blootgesteld. Voor dierenwelzijn gaat het hier om de frequentie en de duur waarmee omstandigheden, situaties en praktijken zich voordoen die het welzijn van de dieren kunnen aantasten. De blootstelling in deze risicobeoordeling is gedefinieerd als het aantal honden in Nederland met het schadelijke uiterlijke kenmerk binnen de totale populatie honden. Hierbij is het niet van belang of het individuele dier door het kenmerk welzijnsvermindering ervaart. Voor het schatten van de blootstelling is gebruik gemaakt van de beperkt beschikbare data over de hondenpopulatie in Nederland, de blootstellingsschattingen door de experts (Annex C) en waar beschikbaar data uit de Petscan database. PetScan is het diagnoseregistratiesysteem dat is ontwikkeld bij het Expertisecentrum Genetica van de faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht (Expertisecentrum Genetica Diergeneeskunde, 2025).

4. Risicokarakterisatie: de totale beoordeling van aard en ernst per gevaar (effect) samen met de kans op dat gevaar in Nederland. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de hiervoor beschreven stappen 1, 2 en 3. In deze risicobeoordeling bestaat de risicokarakterisatie uit de verhouding tussen het (gecombineerde) welzijns effect van het gevaar en de kans dat het gevaar voorkomt. Het (gecombineerde) welzijns effect per kenmerk (=gevaar) op het dierenwelzijn wordt in deze beoordeling gedefinieerd als de welzijns impact, bestaande uit de combinatie van de ernst en duur van de welzijnsconsequentie, gewogen naar het aandeel van de populatie dat deze consequentie ervaart (de prevalentie). De kans wordt bepaald door de frequentie waarmee het gevaar (kenmerk) voorkomt in de totale populatie. Daarmee wordt het risico opgevat als een maat voor het totaal verwachte welzijnsverlies in de totale populatie honden, veroorzaakt door een specifiek kenmerk. Dat risico kan verschillen per subpopulatie (rashond (stamboom of look-alike) en kruising), aangezien de relatieve kans van vóórkomen binnen een subpopulatie kan verschillen (Annex C).

Door middel van literatuuronderzoek is een eerste lijst opgesteld met mogelijke schadelijke uiterlijke kenmerken, die vervolgens is gebruikt als input voor de sessie met de experts. De experts hebben op basis van deze lijst de uiterlijke kenmerken geprioriteerd; ook konden zij zelf nog andere kenmerken toevoegen (Annex C). In het verdere proces van zowel de EKE als de risicobeoordeling is gezocht op combinaties van diersoort - kenmerk – welzijnsconsequentie op verschillende zoekmachines. Ook is gebruik gemaakt van de sneeuwbal methode³. Ten behoeve van het verkrijgen van een breed en verdiepend inzicht in de problematiek is tevens gebruikgemaakt van (reeds bekende) vakinhoudelijke (grijze) literatuur, waaronder boeken en rapporten van kennisinstuten. Tijdens het EKE-proces hebben experts aanvullende literatuur aangeleverd bij BuRO. Voor meer details met betrekking tot het literatuuronderzoek wordt verwezen naar **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

Vanwege het ontbreken van kwantitatieve gegevens over (de prevalentie van) specifieke welzijnsconsequenties, het vóórkomen van kenmerken in de Nederlandse hondenpopulatie en betrouwbare, representatieve en volledige data over de Nederlandse hondenpopulatie, is in deze beoordeling gebruikgemaakt van kwalitatieve schattingen en expertinschattingen, waarbij onzekerheden expliciet worden benoemd (Annex C).

2. Risicobeoordeling

Dierenwelzijn is een breed concept waarvoor in de literatuur verschillende definities bestaan (Voogt et al., 2023). In haar risicobeoordelingen sluit BuRO aan bij het kader dat ook door EFSA wordt

³ Zie bijvoorbeeld <https://libguides.library.uu.nl/c.php?g=202268&p=1331977>

gehanteerd, gebaseerd op de definitie van Broom (1986): “het welzijn van een individu is de toestand waarin het individu verkeert als gevolg van zijn pogingen om met zijn omgeving om te gaan” (EFSA Panel on AHAW, 2012a).

Diergezondheid wordt vaak gedefinieerd als de afwezigheid van ziekte, en de aanwezigheid van normaal biologisch functioneren en fysiologisch evenwicht (homeostase). Deze definities richten zich primair op het lichamelijk functioneren van het dier (BuRO, 2024). Aantasting van de gezondheid kan echter leiden tot pijn, ongemak en andere welzijnsconsequenties en vormt daarom een belangrijk onderdeel van dierenwelzijn (Blokhuis et al., 2023; BuRO, 2024; RDA, 2026).

Het onderwerp fokken op uiterlijke kenmerken kent naast een dierwetenschappelijke benadering ook een juridische en ethische dimensie. Dieren hebben een intrinsieke waarde. Dit is vastgelegd in artikel 1.3 van de Wet Dieren^{Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.} en betekent dat de intrinsieke waarde van het dier moet worden meegewogen in iedere belangenafweging. Selectie op uiterlijke kenmerken die geen functioneel voordeel voor het dier zelf opleveren en mogelijk welzijnsrisico's met zich meebrengen, roept daarom ethische vragen op over de rechtvaardiging van dergelijke fokdoelen (Sandøe et al., 2015; Van Hagen & De Gier, 2018). Hoewel deze dimensies relevant zijn voor de maatschappelijke en beleidsmatige afweging rondom de fokkerij uiterlijke kenmerken, richt BuRO zich in haar risicobeoordelingen primair op de wetenschappelijke beoordeling van dierenwelzijnsrisico's waar diergezondheid onderdeel van uitmaakt.

2.1 Gevareninventarisatie en gevarenkarakterisatie

De volgende paragrafen beschrijven de gevaren (schadelijke uiterlijke kenmerken) en de gevolgen (welzijnsconsequenties) die de honden door een kenmerk ervaren (Tabel 1). Alleen de schadelijke uiterlijke kenmerken met een impact >4 zijn meegenomen voor verdere risicobeoordeling. De kenmerken met een impact van ≤4 zijn terug te vinden in paragraaf 2.4.1. De volledige longlist aan uiterlijke kenmerken voorgelegd aan de experts tijdens de EKE is terug te vinden in de technische rapportage (zie Annex C).

Tabel 1 Overzicht van de in de EKE geselecteerde uiterlijke kenmerken en geprioriteerde welzijnsconsequenties die in navolgende paragrafen worden besproken.

Uiterlijk kenmerk	Welzijnsconsequenties
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	Gewrichtsproblemen & verstoorde locomotie (beweging)
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	Discus Hernia (Hernia Nuclei Pulposus, hernia in nek of rug)
Lichaamsbouw: heel klein <3 kg	Schedel- en wervelafwijkingen Gebitsafwijkingen
Lichaamsbouw: schedelvorm klein en rond <10kg	Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)
Schedelvorm: brachycephaal	Ademhalingsproblemen Oogproblemen Oorproblemen
Staartvorm: kurkentrekker	Thoracale en lumbale hemivertebra(e) (klinisch) Huidproblemen
Afwijkende ooglidstand	Oogontstekingen door entropion & ectropion
Huidplooien / te veel huid	Huidproblemen, dermatitis
Vachtkleur: Merle*	Geen oog aangelegd of rudimentair

* Er wordt gefokt op een merle vachtkleur (heterozygoot genotype). Honden met een homozygoot genotype voor de vachtkleur merle zijn overwegend wit en ervaren de welzijnsconsequenties (zie 2.1.9 en 2.4.1).

2.1.1. Lichaamsbouw: standsafwijkingen van de voorpoten

Standsafwijkingen van de ledematen kunnen ontstaan door verschillende oorzaken zoals o.a. door trauma aan de groeischijf of slechte kwaliteit voeding. Bij chondrodystrofe rassen, (zie ook Lichaamsbouw: chondrodystrofie) zoals bijvoorbeeld de Basset Hound, Engelse Bulldog en Teckel, is selectief gefokt op een kortbenig fenotype dat ook kan leiden tot afwijkingen in de stand en vorm van de voorpoten met in ernstige gevallen forse standsafwijkingen en scheefgroei tot gevolg (Carrig, 1983; Tilley & Smith Jr, 2011). Twee varianten van het FGF4-gen (FGF4L1 op chromosoom 18 en FGF4L2 op chromosoom 12) zorgen voor chondrodystrofie (disproportionele dwerggroei, zie Lichaamsbouw: chondrodystrofie), waarbij alleen FGF4L1 zorgt voor een scheve stand van het polsgewricht (carpaal valgus) (Bannasch et al., 2022). Dit komt omdat de distale groeischijf (aan de pols-kant) van de ellepijp (ulna) voortijdig sluit en dit uiteindelijk leidt tot een afwijkende stand van de voorpoten (valgus van de carpus, externe rotatie en incongruentie van het ellebooggewricht) (Johnston et al., 2001; Brown et al., 2017; Fox, 2021).

Uit de EKE volgt dat gewrichtsproblemen met een verstoorde locomotie naar schatting de meest relevante welzijnsconsequentie is bij honden met standsafwijkingen van de voorpoten (Annex C).

Gewrichtsproblemen & verstoorde locomotie

Een extreme kromming van de beenderen kan leiden tot pijn of ongemak tijdens het strekken, verminderde bewegingsvrijheid van de gewrichten, standsafwijkingen en kreupelheid. Deze factoren leiden tot veranderingen in de verdeling van belasting op de gewrichten (Fox, 2021; Lappalainen et al., 2023; UFAW, 2024d). Bij honden met standsafwijkingen van de voorpoten kunnen verschillende elleboogaandoeningen voorkomen, zoals osteochondrose, gewrichtsincongruentie of fragmentatie van de processus coronoideus (uitstulping van de ellepijp). Deze aandoeningen kunnen leiden tot pijn en verminderde functie van de voorpoot. Chondrodystrofe rassen hebben een verhoogde kans op elleboogaandoeningen dan niet chondrodystrofe rassen (Knapp et al., 2016).

De impact op het welzijn van honden met gewrichtsproblemen en een verstoorde locomotie als gevolg van standsafwijkingen van de voorpoten is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van gewrichtsproblemen en een verstoorde locomotie met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 8% (5-25%) in de populatie honden met standsafwijkingen van de voorpoten (Tabel 2) (Annex C).

Tabel 2 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie gewrichtsproblemen & verstoorde locomotie gerelateerd aan standsafwijkingen bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op middel ^(M).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Gewrichtsproblemen & Verstoorde locomotie (beweging)	3 ^M	3	5	8% (5-25%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met standsafwijkingen van de voorpoten, met betrekking tot het vóórkomen van gewrichtsproblemen en een verstoorde locomotie. Bij chondrodystrofe honden met een kromming in het spaakbeen (radius) werd in 83% van de gevallen ook afwijkingen in de elleboog gevonden. De meerderheid van geopereerde honden met elleboogincongruentie was chondrodystroof (53%), met een oververtegenwoordiging van de Basset Hound (Fox, 2021). Prevalenties van artrose bij drie chondrodystrofe rassen met standsafwijkingen van de voorpoten varieerden van 0-35,2%. Prevalenties van elleboogdysplasie varieerden van 72,7-96,3% (Lappalainen et al., 2023).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 2) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. De impact op het welzijn van honden met gewrichtsproblemen kan beïnvloed worden door de factoren 'gewicht' en 'conditie' van de hond. Honden met standsafwijkingen en daarnaast overgewicht en een slechte conditie zullen naar alle waarschijnlijkheid meer welzijnsvermindering ervaren door gewrichtsproblemen en een verstoorde locomotie laten zien, dan honden met een gezond gewicht en een goede conditie (Annex C).

2.1.2. Lichaamsbouw: chondrodystrofie

Chondrodystrofie bij honden wordt gekenmerkt door een abnormale ontwikkeling van het skelet zichtbaar door verkorting van de lange botten en een voortijdige degeneratie en verkalking van de tussenwervelschijven (Brown et al., 2017). Er zijn twee retrogenen geïdentificeerd die chondrodystrofie veroorzaken, namelijk FGF4L1 op chromosoom 18 en FGF4L2 op chromosoom 12. Retrogenen zijn kopieën van andere genen die opnieuw in het DNA zijn ingebouwd. Het aantal kopieën van beide retrogenen had een significant effect op de schofthoogte en de lengte van de voorpoten waarbij FGF4L1 een veel sterker effect had dan FGF4L2 (Nicholas et al., 2017; Bannasch et al., 2022). In bepaalde rassen behoren korte poten tot de rasstandaard (Parker et al., 2009; Brown et al., 2017; Batchner et al., 2019; Lappalainen et al., 2023) en wordt er bewust gefokt op (behoud van) dit kenmerk.

Zowel de botten als het kraakbeen vertonen groeifwijkingen, waardoor de botten onderontwikkeld of misvormd kunnen zijn. (Johnston et al., 2001; Steiger et al., 2008; Asher et al., 2009; Smolders et al., 2013; UFAW, 2024c). De geringe lichaamshoogte is het gevolg van afwijkingen in de endochondrale ossificatie; dit is het proces waarbij kraakbeen tijdens de ontwikkeling van de ledematen geleidelijk wordt omgezet in bot (Hansen geciteerd in Brown et al. (2017)).

In Parker et al. (2009) werden honden als chondrodystrofisch geclassificeerd als er sprake was van de volgende punten in de beschrijving van de rasstandaard:

- Een schofthoogte van maximaal 38 cm (15 inch) en een verhouding van hoogte tot lichaamslengte kleiner dan 1.
- Het skelet van de ledematen werd omschreven als zwaar, fors of goed ontwikkeld, met name in verhouding tot het totale lichaamsformaat.
- Gebogen of kromme voorpoten, en/of naar buiten gedraaide poten (Zie 2.1.1).

Uit de EKE volgt dat discus hernia naar schatting de meest relevante welzijnsconsequentie is bij honden met chondrodystrofie (Annex C).

Discus hernia (Hernia nuclei pulposi)

Een discus hernia is een aandoening waarbij een tussenwervelschijf (discus) degenerereert (intervertebrale discusdegeneratie), wat vervolgens leidt tot uitpuiling of uitstulping van het discusmateriaal in het wervelkanaal. Bij chondrodystrofe honden komt discusdegeneratie Hansen type 1 vaak voor, waarbij de nucleus pulposus (zachte kern van de tussenwervelschijf) verandert in kraakbeenachtig materiaal. Er ontstaat acuut een scheur in de buitenring van de discus met als gevolg dat nucleusmateriaal in het wervelkanaal wordt geperst met verdrukking van ruggenmerg tot gevolg (Tilley & Smith Jr, 2011). Het FGF4-retrogeen op chromosoom 12 erft dominant over en zorgt ervoor dat tussenwervelschijfziekte (IVDD, intervertebral disc disease, een verzamelnaam voor aandoeningen van de tussenwervelschijven zoals discusdegeneratie Hansen type 1) bij honden op jongere leeftijd optreedt en verhoogt de kans op deze aandoening. Binnen bepaalde rassen kunnen daarnaast andere risicofactoren een rol spelen, waaronder het FGF4-retrogeen op chromosoom 18 (Batchner et al., 2019). Tussenwervelschijfziekte kan gepaard gaan met (ernstige) pijn die enkele dagen tot weken aan kan houden, waarbij terugvallen kunnen optreden. Honden die (veel) pijn ervaren kunnen verminderde voortbeweging vertonen (zoals opstaan, traplopen, springen). In

sommige gevallen wordt ook verlamming gezien. Verlamming kan tijdelijk (van enkele dagen tot weken) of permanent aanhouden, waarbij euthanasie soms noodzakelijk is (McKee, 2000; Asher et al., 2009; Brown et al., 2017; Batchner et al., 2019; UFAW, 2024b). De kans op hernia lijkt gecorreleerd te zijn met de ernst van chondrodystrofie (Smolders et al., 2013).

De impact op het welzijn van honden met een discus hernia (hernia nucleii pulposi, in nek of rug) als gevolg van chondrodystrofie is hoog geschat (score 6 uit 7). De prevalentie van discus hernia met neurologische verschijnselen met een welzijnsimpact van 6 is door de experts geschat op 12% (5-25%) in de populatie honden met chondrodystrofie (Tabel 3) (Annex C).

Tabel 3 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie discus hernia gerelateerd aan chondrodystrofie bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Discus hernia (hernia nucleii pulposi, hernia in nek of rug)	4 ^L	3	6	12% (5-25%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met chondrodystrofie, met betrekking tot het voorkomen van discus hernia. Prevalenties van IVDD variëren van 3% in de totale onderzochte populatie honden tot wel 62% (geciteerd in Brown et al., 2017) en 90,5% (Batchner et al., 2019) bij bepaalde chondrodystrofe rassen. Een groot deel van de discusdegeneratie Hansen type 1 (80%) komt voor bij teckels, beagles en poedels. De incidentie van tussenwervelschijfziekte in het algemeen is bij honden rond de 2%; bij teckels kan de incidentie oplopen tot 25% (Tilley & Smith Jr, 2011).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 3) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. De kans op het ontstaan van een hernia nucleus pulposus bij honden met chondrodystrofie heeft te maken met verschillende factoren, waaronder genmutaties (Annex C). FGF4-retrogen op CFA12 (chromosoom 12) erft dominant over en verhoogd de kans op vervroegde aanvang van discusdegeneratie bij honden, terwijl het FGF4-retrogen op CFA18 (chromosoom 18) deze kans in sommige rassen mogelijk verder versterkt (Batchner et al., 2019). Daarnaast spelen andere factoren zoals gewicht, grootte en conditie en leeftijd een rol (Annex C). Ook ras speelt mee; vooral teckels hebben een verhoogd risico: 90,5% van de onderzochte teckels had ten minste één verkalkte tussenwervelschijf, wat significant hoger was dan bij andere rassen zoals Franse bulldogs (70,6%) of andere rashonden (40,8%) (Batchner et al., 2019).

2.1.3. Lichaamsbouw: heel klein <3kg

Honden met dit uiterlijke kenmerk hebben een heel klein lichaam, waarbij de lengte van de poten in verhouding is met het lichaam. Bij deze honden worden vaak ook kleine (ronde) schedels gezien. Extreem kleine lichaamsgrootte bij honden wordt grotendeels verklaard door varianten in vijf genen: IGF1, IGF1R, STC2 en twee varianten in GHR (E191K en P177L) (Sutter et al., 2007; Hoopes et al., 2012; Rimbault et al., 2013). Een heel kleine lichaamsgrootte kan gepaard gaan met diverse welzijnsconsequenties, waaronder gewrichtsproblemen, luchtwegafwijkingen, zenuwaandoeningen, oogaandoeningen en hartafwijkingen (Steiger et al., 2008; Asher et al., 2009; Packer, 2018; Tonozzi, 2022).

Uit de EKE volgt dat schedel- en wervelafwijkingen en gebitsafwijkingen de meest relevante welzijnsconsequenties zijn bij honden met een zeer klein lichaam en een lichaamsgewicht tot 3 kilogram (Annex C).

Schedel- en wervelafwijkingen

Bij kleinere honden worden een aantal schedel- en wervelafwijkingen gezien, waaronder atlanto-axiale instabiliteit (AAI) (Tilley & Smith Jr, 2011; Pilkington et al., 2024). Dit is een aandoening waarbij de verbinding tussen de eerste twee nekwervels (atlas en axis) instabiel is. Bij hele kleine hondenrassen (o.a. yorkshire terriër, chihuahua, toy poedels) is dit vaak het gevolg van een aangeboren afwijking van de dens axis (uitsteeksel van de tweede nekwervel) (Tilley & Smith Jr, 2011). De klinische verschijnselen beginnen vaak vóór de leeftijd van 1 jaar en variëren van nekpijn (24,9%), zwakte van de ledematen en verlies van coördinatie (34,9%) en niet meer kunnen lopen door spierzwakte (34,1%) (Slanina, 2016). Wanneer honden met AAI fysiek trauma oplopen (bijv. ruw spelen, gevecht met andere honden) kan dit leiden tot atlanto-axiale subluxatie (AA subluxatie). Bij AA subluxatie staan de eerste en tweede halswervel scheef ten opzichte van elkaar en kan er ruggenmergcompressie ontstaan (Cummings et al., 2018; Hansen et al., 2019); dit kan potentieel levensbedreigend zijn (Westworth & Sturges, 2010; Hansen et al., 2019; Packer, 2024). Naast AAI zijn persisterende open fontanellen schedelafwijkingen die vaak vóórkomen bij zeer kleine honden (Geiger et al., 2021; Kiviranta et al., 2021; Rautala et al., 2025), voornamelijk bij de (brachycefale) toy-rassen zoals de Chihuahua (van Hagen, 2019; Geiger et al., 2021). Dit betekent dat de botten van het schedeldak niet volledig vergroeien, zelfs niet op volwassen leeftijd. Vermoedelijk hangt dit samen met de extreme dwerggroei van deze honden: zij hebben relatief weinig bot in hun schedel, terwijl de hersenen relatief groot blijven. Deze disproportie belemmert de normale sluiting van de schedelnaad (Geiger et al., 2021). De open fontanellen zorgen voor problemen als het gepaard gaat met fysiek trauma (Hamon et al., 2024) (Annex C). Daarnaast blijken deze open fontanellen ook in verband te staan met afwijkende schedelgroei en schedelvorm, zoals gezien wordt bij de Chiari malformatie (CM) en syringomyelie (SM) (zie ook Schedelvorm: klein en rond <10kg).

De impact op het welzijn van honden met schedel- en wervelafwijkingen als gevolg van een heel kleine lichaamsbouw (<3kg) is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van schedel- en wervelafwijkingen met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 3% (1%-5%) in de populatie honden met een heel klein lichaam (<3kg) (Tabel 4) (Annex C).

Tabel 4 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie schedel- en wervelafwijkingen gerelateerd aan een heel klein lichaam (<3kg) bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Schedel- en wervelafwijkingen	3 ^L	3	5	3% (1-5%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een heel kleine lichaamsbouw (<3kg), met betrekking tot het vóórkomen van schedel- en wervelafwijkingen. Bij honden met ruggenmergaandoeningen stond AAI als oorzaak in de top 5 en was geassocieerd met een laag lichaamsgewicht (Pilkington et al., 2024). Persisterende open fontanellen komen zeer vaak voor bij Chihuahua's: 92% van de onderzochte honden had er één of meerdere (Kiviranta et al., 2021), waarbij de persisterende fontanellen bij honden met klinische verschijnselen van CM en/of SM talrijker en groter waren.

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 4) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Fysiek trauma kan de welzijnsimpact van AAI en open fontanellen vergroten (Hansen et al., 2019; Hamon et al., 2024) (Annex C).

Gebitsafwijkingen

Honden met een kleine lichaamsbouw hebben een kleinere schedel en kleinere bek, waardoor er vaak te weinig ruimte is in de mondholt voor de tanden (overcrowding) (Asher et al., 2009; Bellei et al., 2019; Geiger et al., 2021; Roberts, 2022; Wallis et al., 2024). Daarnaast hebben kleine honden

aanleg voor persistente melktanden, waarbij tijdens het doorkomen van de volwassen tanden, de melktanden blijven zitten (Asher et al., 2009; Roberts, 2022; Wallis et al., 2024). Meestal gaat het om persisterende hoektanden, met daarop volgend de snijtanden (Niemiec, 2021). Dit kan het ruimtegebrek verergeren en tot gebitsproblemen leiden zoals malocclusie (tanden passen niet goed op elkaar), opbouw van tandsteen- en plaque, tandvlesbeschadigingen en -ontstekingen (gingivitis). Als er sprake is van persistente melktanden wordt aangeraden om ze te verwijderen (Asher et al., 2009; Roberts, 2022; Wallis et al., 2024). Parodontitis is een ontsteking van de structuren om de tand heen, vaak beginnend met gingivitis. Het is de meest voorkomende tandaandoening bij honden en het vóórkomen neemt toe met leeftijd (Niemiec, 2021). Het is aangetoond dat kleinere rassen op een vroegere leeftijd last krijgen van parodontitis. Dit suggereert een genetische aanleg zorgend voor een verhoogde gevoeligheid van het tandvles. Ook de eerder genoemde malocclusie draagt hieraan bij door de tanden bloot te stellen aan plaquevorming onder het tandvles (Kyllar & Witter, 2005). Honden met (vergaande) parodontitis ervaren pijn (kwijlen, herhaaldelijk likken, wrijven met de poot en licht verminderde eetlust) en andere negatieve effecten zoals vermoeidheid door de bijkomende ontsteking (Niemiec, 2021).

De impact op het welzijn van honden met gebitsafwijkingen, waaronder parodontitis en persisterende melktanden, als gevolg van een heel kleine lichaamsbouw (<3kg) is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van gebitsafwijkingen als gevolg van een heel kleine lichaamsbouw (<3kg) met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 35% (20%-50%) in de populatie honden met een heel kleine lichaamsbouw (<3kg) (Tabel 5) (Annex C).

Tabel 5 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie gebitsafwijkingen gerelateerd aan een heel klein lichaam (>3kg) bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op middel ^(M).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Gebitsafwijkingen	3 ^M	3	5	35% (20-50%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een heel kleine lichaamsbouw (<3kg), met betrekking tot het vóórkomen van gebitsafwijkingen. Prevalenties van gebitsafwijkingen in de vorm van parodontitis varieerden van 2%-26% in bepaalde zeer kleine rassen (Butković et al., 2001; O'Neill et al., 2014; O'Neill et al., 2020; O'Neill et al., 2021). De prevalentie van persisterende melktanden bij bepaalde zeer kleine rassen varieerde van 5,7%-25,1% (O'Neill et al., 2020; Wallis et al., 2024).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 5) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Het gebit van honden wordt in het algemeen met de leeftijd slechter; een oudere hond heeft daardoor vaker een slechtere gebitsgezondheid. Persisterende melktanden komen voor bij jonge honden. De gemiddelde leeftijd van een willekeurige groep honden zal van invloed zijn op het vóórkomen van bepaalde gebitsproblemen. Ras kan een versterkende rol spelen; gebitsproblemen komen vaker voor bij hele kleine rassen (Annex C).

2.1.4. Schedelvorm: klein en rond <10kg

Honden met dit kenmerk hebben een kleine ronde schedel en hebben een lichaamsgewicht tot 10 kilogram. Er is sprake van een koepelvormige schedel met een bol en hoog voorhoofd, waarbij het schedeldak in verhouding tot de schedelbasis opvallend afgerond is, zoals bijvoorbeeld bij, maar niet uitgezonderd tot, de Cavalier King Charles Spaniel (Knowler et al., 2019). Genetische studies tonen aan dat deze schedelvorm erfelijk bepaald is en multifactorieel tot stand komt, waarbij meerdere genen geassocieerd zijn met variatie in de vorm en oriëntatie van de craniale fossa (Lemay et al., 2014; Ancot et al., 2018).

Uit de EKE volgt dat Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM) de meest relevante welzijnsconsequenties zijn bij honden met een kleine ronde schedel en een lichaamsgewicht tot 10 kilogram (Annex C).

Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)

CM is een erfelijke afwijking waarbij de caudale schedel te klein is, waardoor het cerebellum (kleine hersenen) door het foramen magnum (achterhoofds gat) kan uitpuilen. Dit kan samenhangen met een afwijkende schedelanatomie of een disbalans tussen schedelvolumen en hersenweefsel (Hechler & Moore, 2018; Hobi et al., 2023; Limpens et al., 2024; Packer, 2024). Bij de Cavalier King Charles Spaniel wordt CM genoemd als oorzaak voor SM, waarbij zich met hersenvocht gevulde holtes (syrinxen) in het ruggenmerg vormen (geciteerd in Limpens et al., 2024). Ook bij andere rassen met een brachycefale schedelvorm kan CM leiden tot SM (Hobi et al., 2023). SM ontstaat vermoedelijk door een verstoorde cerebrospinale vloeistofstroom, mede beïnvloed door de afwijkende anatomie bij CM en door drukverschillen veroorzaakt door arteriële pulsaties (Hoholm et al., 2024).

Het klinisch beeld varieert: CM kan zich uiten als nekpijn, scheve nekstand, verminderde inspanningstolerantie, incoördinatie en overgevoeligheid rond nek of voorpoten (Braund, 2003). Niet alle honden met CM vertonen klachten en de ernst van de hernatie komt niet altijd overeen met de mate van welzijnsvermindering. Honden met SM ervaren vaak pijn en vertonen karakteristieke gedragingen zoals 'fantomkrabben', luchtlikken, overmatig pootlikken en wrijven tegen oppervlakken. In ernstigere gevallen treden ataxie, hoofd kantelen, trillen of epileptiforme aanvallen op. Het verloop is meestal progressief, met langdurige pijn die maanden tot jaren kan aanhouden; bij ernstige gevallen kan chirurgische behandeling noodzakelijk zijn (Hobi et al., 2023; Santifort et al., 2023; Limpens et al., 2024; UFAW, 2024b).

De impact op het welzijn van honden met CM/SM is hoog geschat (score 6 uit 7). De prevalentie van CM en/of SM met een welzijnsimpact van 6 is door de experts geschat op 60% (30-80%) in de populatie honden met een kleine ronde schedel en een lichaamsgewicht tot 10 kilogram (Tabel 6) (Annex C).

Tabel 6 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequenties CM/SM gerelateerd aan met een kleine ronde schedel (> 10kg) bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)	4 ^L	3	6	60% (30-80%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een kleine ronde schedel en een lichaamsgewicht tot 10 kg, met betrekking tot het vóórkomen van CM en SM. Prevalenties uit de literatuur varieerden van 0% tot 96% (Santifort et al., 2023; Hoholm et al., 2024; Limpens et al., 2024), waarbij het veelal gaat om selecte populaties in specifieke contexten.

Versterkende en/of verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 6) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Genetische dispositie en leeftijd zijn van invloed op de welzijnsimpact en/of prevalentie van CM/SM in de populatie honden met een kleine ronde schedel (Annex C). Bij de Cavalier King Charles Spaniel is de kans op SM groter wanneer beide ouderdieren aangedaan zijn (Limpens et al., 2024) en is de erfelijkheidsfactor relatief hoog (Lewis et al., 2010). Bij dwergkeeshonden neemt het risico op CM toe bij een lager gewicht (Santifort et al., 2023). SM manifesteert zich vaak pas op latere leeftijd, waarbij de kans groot dat de aandoening rond 3 jaar leeftijd aanwezig is (Limpens et al., 2024),

terwijl CM voorkomt in een brede leeftijdsrange (6 maanden tot 10 jaar) (Braund, 2003). CM wordt vaker gezien bij kleine en brachycefale honden (Hechler & Moore, 2018; Hobi et al., 2023).

2.1.5. Schedelvorm: Brachycefaal

Hondenschedels worden op basis van proporties ingedeeld in drie hoofdgroepen: dolichocefale rassen hebben een lange, smalle schedel; mesocefale rassen nemen een middenpositie in; en brachycefale rassen hebben een korte, brede schedel. Deze morfologische verschillen in schedelvorm ontstaan tijdens de ontwikkeling, waarbij pups al bij de geboorte kunnen worden ingedeeld in een van deze hoofdgroepen (Bannasch et al., 2020). Bij honden met een brachycefale schedelvorm is de snuit (zeer) kort, naar boven wijzend en plat, en hebben de honden een ronde hoofdvorm met een onderbeet (geciteerd in Schoenebeck et al., 2012; Mitze et al., 2022). Het kenmerk laat variaties in uiting zien (Schoenebeck et al., 2012).

Er bestaat geen eenduidige lijst van brachycefale rassen, omdat de definitie van 'brachycefalie' kan variëren. Afhankelijk van de gebruikte maatstaf, bijvoorbeeld op basis van de verhouding tussen schedelbreedte en -lengte, de craniofaciale ratio of de craniofaciale hoek, kan classificatie verschillen. Bovendien is er binnen rassen veel variatie, waardoor de term beter past bij individuele honden dan bij hele rassen (Ekenstedt et al., 2020).

Ter naleving van artikel 3.4 van het Besluit houders van dieren⁴ is in 2019 een beleidsregel⁵ opgesteld waarin de kenmerken van brachycefale honden (kortsnuitige honden) nader zijn uitgewerkt op basis van een rapport opgesteld door de Universiteit Utrecht (van Hagen, 2019). Deze regel heeft als doel het voorkomen van ernstige welzijns- en gezondheidsproblemen als gevolg van fokken op extreme schedelvormen. Hiertoe worden zes objectieve, klinisch relevante kenmerken gehanteerd om te bepalen wanneer de mate van brachycefalie zodanig is dat fokken in strijd is met artikel 3.4. Deze zijn:

- Bijgeluid bij de ademhaling in rust (zoals snurken of snuiven) duidend op een belemmering van de ademwegen.
- Vorm en openheid van de neusgaten – matige tot ernstige vernauwing wordt als schadelijk beschouwd.
- Craniofaciale ratio (CFR) – de verhouding tussen neuslengte en schedellengte; een CFR < 0,3 geldt als extreem brachycefaal.
- Aanwezigheid van een neusplooi – als haren van de plooi het oog raken of kunnen raken, vormt dit een risicofactor voor oogschade. Ook kunnen er tussen de neusplooien huidinfecties ontstaan.
- Zichtbaarheid van oogwit in twee of meer kwadranten wijzend op een afwijkende oogstand.
- Onvermogen om de oogleden volledig te sluiten bij het opwekken van de ooglidreflex.

Een ouderdier met één of meer van deze ernstige afwijkingen mag niet worden ingezet voor de fok. Fok met een ouderdier met een beperkte afwijking bij één van de mildere criteria (zoals een CFR tussen 0,3–0,5, een beperkte neusplooi, of een lichte vernauwing van de neusgaten) is slechts toegestaan als geen van de andere kenmerken aanwezig is.

De morfologie van de brachycefale schedel heeft een complexe etiologie (Mansour et al., 2018). Meerdere verschillende chromosomale regio's zijn geassocieerd (Nicholas et al., 2012) onder meer op chromosomen CFA (*Canis familiaris*) 1, CFA5, CFA24, CFA30 en CFA32. Voor CFA1 werd in het SMOC2-gen een oorzakelijke mutatie vastgesteld voor de brachycefale schedelvorm. Op CFA32 werd een mutatie in het BMP3-gen gevonden, die invloed heeft op schedelmorfologie (geciteerd in Mansour et al., 2018). Voor CFA5, CFA24 en CFA30 werd geen specifiekere informatie gegeven (geciteerd in Mansour et al., 2018).

⁴ [wetten.nl - Regeling - Besluit houders van dieren - BWBR0035217](https://wetten.nl/Regeling-Besluit%20houders%20van%20dieren-BWBR0035217)

⁵ [Staatscourant 2023, 23619 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen](https://staatscourant.23619-overheid.nl/Officiële%20bekendmakingen)

De brachycefale schedelvorm leidt tot verschillende aandoeningen bij honden. Uit de EKE volgt dat ademhalingsproblemen, oogproblemen en oorproblemen de meest relevante welzijnsconsequenties zijn bij honden met brachycefalie (Annex C).

Ademhalingsproblemen

Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS) of brachycefaal obstructief syndroom (BOS) in het Nederlands, is een progressieve ziekte (geciteerd in (geciteerd in Roedler et al., 2013)) en wordt op relatief jonge leeftijd (1-5 jaar) waargenomen (Aromaa et al., 2019). Honden hebben zowel vervormingen van de bovenste luchtwegen als ook afwijkingen van de onderste luchtwegen. Door de versmalde neusgaten (stenose) kunnen de honden moeilijk ademen door de neus en worden de honden gedwongen met open mond te ademen. Het zachte gehemelte van deze honden is verdikt en in de loop van de tijd verergert dit. Honden met BOAS snurken, snuiven en hebben een luide ademhaling. Ook kan de luchtpijp vernauwd zijn (trachea hypoplasie), wat eveneens de ademhaling bemoeilijkt. De keelamandelen (tonsillen) kunnen vergroot zijn en het strottenhoofd kan een afwijkende vorm hebben en zelfs dichtklappen (collaps). Daarnaast worden afwijkingen aan de bronchiën veel gezien en kunnen de luchtwegen eveneens dichtklappen (geciteerd in Roedler et al., 2013; geciteerd in Bartels et al., 2015; geciteerd in Aromaa et al., 2019; Ladlow, 2021; Mitze et al., 2022). De honden hebben een verminderde inspanningstolerantie (Bartels et al., 2015; Aromaa et al., 2019), meer luchtweginfecties (geciteerd in Mitze et al., 2022), slaapproblemen, afwijkende slaaphoudingen (Ladlow, 2021; Niinikoski et al., 2024) en raken sneller oververhit (moeite met thermoregulatie) (Hall et al., 2022; Beard et al., 2024).

De impact op het welzijn van honden met ademhalingsproblemen als gevolg van een brachycefale schedelvorm is hoog geschat (score 7 uit 7). De prevalentie van ademhalingsproblemen met een welzijnsimpact van 7 is door de experts geschat op 50% (25-75%) in de populatie honden met een brachycefale schedel (Tabel 7) (Annex C).

Tabel 7 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie ademhalingsproblemen gerelateerd aan brachycefalie bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Ademhalingsproblemen	5 ^L	3	7	50% (25-75%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een brachycefale schedelvorm, met betrekking tot het vóórkomen van ademhalingsproblemen. In populaties brachycefale honden met 1 of meerdere verschijnselen of indicatoren van BOAS varieerden prevalenties van 3,3% tot 100% (Fasanella et al., 2010; Planellas et al., 2012; Roedler et al., 2013; Fawcett et al., 2019; O'Neill et al., 2019; Guillem et al., 2022; Lilja-Maula et al., 2024).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 7) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Een hoger gewicht kan de impact van ademhalingsproblemen bij brachycefale honden verergeren (Ladlow, 2021; Guillem et al., 2022). Daarnaast speelt de mate van brachycefalie een rol (van Hagen, 2019) en eveneens het ras (Fasanella et al., 2010; Guillem et al., 2022). Ook kan de omgeving waarin de hond leeft van invloed zijn op de ervaren welzijnlast; hogere temperaturen hebben een negatieve invloed (Annex C).

Oogproblemen

Bij honden met een brachycefale schedel is de oogkas te ondiep, waardoor de ogen uitpuilen (exophthalmus). De ogen worden niet goed bedekt door de oogleden en er is een tekort aan traanvocht, waardoor ze vatbaarder zijn voor uitdroging en infecties. Bij veel rassen komt daarnaast

trichiasis (wimpers of haren tegen het hoornvlies) voor, wat de kans op irritatie verder vergroot. Dit wordt ook wel het Brachycephalic ocular syndrome (BOS) genoemd (geciteerd in Packer et al., 2015; Costa et al., 2021; geciteerd in Sebbag & Sanchez, 2023). Voorbeelden van verschillende oogaandoeningen zijn ontsteking van het hoornvlies (keratitis), zweren op het hoornvlies (ulceratieve keratitis), verkleuring van het hoornvlies door chronische irritatie (pigment keratitis), entropion (naar binnen krullende oogleden), keratoconjunctivitis sicca (droge ogen), cherry eye (prolaps traanklier met het derde ooglid) en prolaps van de oogbol (uitpuilend oog) (geciteerd in Packer et al., 2015; Costa et al., 2021; geciteerd in Sebbag & Sanchez, 2023). Oogaandoeningen zoals entropion en (ulceratieve) keratitis zorgen voor pijn zichtbaar als knippen met het oog en tranenvloed (Renwick & Petersen-Jones, 2009).

De impact op het welzijn van honden met oogproblemen als gevolg van een brachycefale schedelvorm is hoog geschat (score 6 uit 7). De prevalentie van oogproblemen met een welzijnsimpact van 6 is door de experts geschat op 35% (10-60%) in de populatie honden met een brachycefale schedel (Tabel 8) (Annex C).

Tabel 8 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie oogproblemen gerelateerd aan een brachycefalie bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Oogproblemen	4 ^L	3	6	35% (10-60%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een brachycefale schedelvorm, met betrekking tot het vóórkomen van oogproblemen. In populaties brachycefale honden met 1 of meerdere verschijnselen of indicatoren van oogproblemen varieerden prevalenties van 1% tot 100% (Fawcett et al., 2019; O'Neill et al., 2019; Sebbag et al., 2023; Vitor et al., 2024)

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 8) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Het vóórkomen van oogproblemen bij honden met een brachycefale schedelvorm is rasafhankelijk; het wordt bijvoorbeeld weinig gezien bij dwergkezen en veel vaker bij mopshonden. Het hebben van een neusplooi, zoals onder andere bij de mopshond, kan hierin een rol spelen. Grotere brachycefale rassen, zoals de boxer, hebben minder vaak oogproblemen. Het hebben van een langere vacht verhoogt juist de kans op oogproblemen, vanwege het feit dat de lange haren makkelijker het oogoppervlak irriteren (Annex C).

Oorproblemen

Bij kortsnuitige hondenrassen, met name Franse bulldoggen en Cavalier King Charles-spaniëls, komt primaire secretoire otitis media frequent voor (Geiger et al., 2021; Krainer & Dupré, 2023). Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door anatomische afwijkingen, zoals een vernauwde buis van Eustachius en een afwijkende bouw van het middenoor (Mitze et al., 2022; Hobi et al., 2023; Krainer & Dupré, 2023). Aangedane honden vertonen klinische symptomen zoals pijn aan hoofd en nek, spontane vocalisatie, een abnormale nek- of hoofdhouding, vermoeidheid, jeuk aan de oren, neurologische verschijnselen (zoals aangezichtsverlamming, nystagmus, scheef houden van het hoofd, ataxie of toevallen) of verminderd gehoor. In sommige gevallen blijven klinische verschijnselen echter volledig uit (geciteerd in Hobi et al., 2023).

Otitis externa lijkt deels het gevolg van de afwijkende schedel- en ooranatomie (zie ook Versterkende en verzachtende factoren). Het is aangetoond dat Franse bulldoggen en mopshonden een significant smallere uitwendige gehoorgang hebben dan niet-brachycefale honden van vergelijkbare grootte. De aanzienlijke anatomische verschillen wijzen op een verhoogde kans op oorproblemen bij brachycefale

honden (Töpfer et al., 2022). Klinische verschijnselen zijn o.a. jeuk aan de oren, schudden met het hoofd, oor uitvloeiing, vieze geur, zwelling, pijn, vochtige dermatitis (hot spots), en bloedor (othematomen). Zonder behandeling kan de ontsteking zich uitbreiden naar het middenoor (otitis media), het binnenoor (otitis interna) en zelfs naar het centrale zenuwstelsel (geciteerd in Hobi et al., 2023).

De welzijnsimpact van oorproblemen bij honden met een brachycefale schedelvorm wordt als hoog ingeschat (score 5 van 7). De prevalentie van oorproblemen met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 18% (5-30%) in de populatie honden met een brachycefale schedel (Tabel 9) (Annex C).

Tabel 9 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie oorproblemen gerelateerd aan brachycefalie bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Oorproblemen	3 ^L	3	5	18% (5-30%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een brachycefale schedelvorm, met betrekking tot het vóórkomen van oorproblemen. Otitis externa lijkt vaker voor te komen bij honden met een brachycefale schedelvorm (Fawcett et al., 2019; O'Neill et al., 2022; Schuenemann et al., 2022; Ponn et al., 2025). Ook secretoire otitis media komt vaker voor bij brachycefale rassen; het kwam in 32% van de onderzochte honden voor (Schuenemann et al., 2022).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 9) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Secretoire otitis media en otitis externa en komen disproportioneel vaak voor bij specifieke brachycefale hondenrassen zoals de Cavalier King Charles Spaniel, de Engelse Bulldog, Franse Bulldog, Boxer en mopshond. De verhoogde prevalentie wordt verklaard door de eerder genoemde anatomische factoren zoals o.a. een vernauwde gehoorgang, maar ook door een verhoogde gevoeligheid voor allergieën, die bijdraagt aan het ontstaan en aanhouden van otitis externa (Hobi et al., 2023) (Annex C).

2.1.6. Staartvorm: kurkentrekker

Honden met dit uiterlijke kenmerk hebben een korte staart die op meerdere plekken in zichzelf rolt/kruilt, waardoor een kurkentrekker vorm ontstaat. Deze staartvorm wordt veroorzaakt door meerdere staartwervelfwijkingen, zoals o.a. half aangelegde wervels (hemivertebrae) en een verminderd aantal wervels. Als gevolg hiervan kan de staart een verminderde bewegingsvrijheid hebben (Braund, 2003; Sandøe et al., 2017; Mansour et al., 2018). De staarten zullen terugkeren naar een kurkentrekker vorm wanneer ze gestrekt worden en in extreme gevallen kunnen de staarten helemaal niet gestrekt worden (UFAW, 2024a). De strakke krullen leiden vaak tot huidplooien rondom de staartbasis (Asher et al., 2009; Roses et al., 2018; Murgia et al., 2024). De kurkentrekkenstaart bij onder andere Franse Bulldogs en Boston Terriërs wordt veroorzaakt door een variatie in het DISHEVELLED2 (DVL2) gen (Mansour et al., 2018; Nicholas et al., 2018). Door selectie op deze staartvorm wordt er indirect ook geselecteerd op wervelfwijkingen (Mansour et al., 2018; Nicholas et al., 2018; Lackmann et al., 2022). De DVL2-variantie erft recessief over. Bij homozygote honden leidt dit altijd tot staartmisvormingen (volledige penetrantie), en vaak tot borstwervelfwijkingen, maar dat laatste verschilt per ras (variabele penetrantie) (Mansour et al., 2018). Ouderdieren kunnen de mutatie dragen (ze zijn heterozygoot) zonder een duidelijk zichtbare kurkentrekkerstaart, wel kunnen wervelfwijkingen voorkomen die vaak minder opvallen.

Uit de EKE volgt dat thoracolumbale hemivertebrae en huidproblemen de meest relevante welzijnsconsequenties zijn bij honden met een kurkentrekkerstaart (Annex C).

Thoracolumbale hemivertebrae

Bij honden met een kurkentrekkerstaart zijn de hemivertebrae (half aangelegde wervels) vaak in de staart en op andere plekken in de wervelkolom aanwezig. Hoewel veel honden met hemivertebrae asymptomatisch zijn en blijven (Estevam et al., 2024), kan de afwijking leiden tot ruggenmergcompressie en gepaard gaan met pijn en neurologische verschijnselen zoals verlamming, spierzwakte en -atrofie, incontinentie (Braund, 2003; Sandøe et al., 2017) en andere tekenen van myelopathie (bijvoorbeeld ongecoördineerde bewegingen van met name de achterhand (ataxie)). De verschijnselen hangen af van de locatie van de afwijking(en) in de wervelkolom (Estevam et al., 2024).

De impact op het welzijn van honden met thoracolumbale hemivertebrae met klinische (neurologische) verschijnselen is hoog geschat (score 6 uit 7). De prevalentie van thoracolumbale hemivertebrae met een welzijnsimpact van 6 is door de experts geschat op 10% (5-15%) in de populatie honden met een kurkentrekkerstaart (Tabel 10) (Annex C).

Tabel 10 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie thoracale lumbale hemivertebrae gerelateerd aan een kurkentrekkerstaart bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Thoracale en lumbale hemivertebrae (klinisch)	4 ^L	3	6	10% (5-15%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een kurkentrekkerstaart, met betrekking tot het vóórkomen van thoracale & lumbale hemivertebrae. Prevalenties van hemivertebrae met klinische verschijnselen varieerden van 0,95% tot 14% (Ryan et al., 2017; Wadowska & Dzierzcka, 2019), waarbij het veelal ging om geselecteerde populaties in specifieke contexten.

Versterkende en/of verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 10) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Hemivertebrae komen frequent voor bij brachycefale rassen, waaronder de Franse bulldog, Engelse bulldog en Boston terriër (Braund, 2003; Estevam et al., 2024). Vooral Franse bulldoggen blijken sterk gepredisposeerd te zijn voor het ontwikkelen van hemivertebrae, wat vermoedelijk samenhangt met hun specifieke staartvorm (Estevam et al., 2024). Ras is daarmee een versterkende factor. Ook een hogere leeftijd kan zorgen voor meer welzijnsimpact door hemivertebrae (Annex C).

Huidproblemen

Huidontstekingen en -irritaties kunnen ontstaan doordat de huidplooien tegen elkaar schuren. Ook bieden de huidplooien door ophoping van vuil en gebrek aan ventilatie gunstige omstandigheden voor overgroei van bacteriën en gisten, die ontsteking/irritaties kunnen veroorzaken. Als gevolg hiervan kunnen honden jeuk en pijn ervaren, waarbij ze niet comfortabel kunnen zitten, over de grond gaan schuren en niet rondom het staartgebied aangeraakt willen worden. In ernstige gevallen kunnen huidzweren en sinuskanalen (kanalen in de huid die verbonden zijn met infectieholtes) ontstaan (Roses et al., 2018; O'Neill et al., 2022a; Hobi et al., 2023; Murgia et al., 2024). Medische behandelingen bieden vaak alleen tijdelijke verlichting, omdat de onderliggende anatomische afwijkingen permanent zijn. In extreme gevallen kan het noodzakelijk zijn om chirurgisch in te grijpen (bijv. couperen) (Roses et al., 2018; O'Neill et al., 2022a; Murgia et al., 2024).

De impact op het welzijn van honden met huidproblemen als gevolg van een kurkentrekkerstaart is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van huidproblemen met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 14% (5-20%) in de populatie honden met een kurkentrekkerstaart (Tabel 11) (Annex C).

Tabel 11 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie huidproblemen gerelateerd aan een kurkentrekkerstaart bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op midden (^M).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Huidproblemen (door ingegroeide staart)	3 ^M	3	5	15 (5-20%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een kurkentrekkerstaart, met betrekking tot het vóórkomen van huidproblemen. In een grootschalige epidemiologische studie onder meer dan 900.000 honden in het Verenigd Koninkrijk werd een jaarprevalentie van 0,37% voor huidplooidermatitis vastgesteld, waarbij de staart in 5,8% van de gevallen de aangedane locatie was (O'Neill et al., 2022a). Bij verschillende rassen (Franse bulldog, Engelse bulldog en mopshond) loopt de prevalentie van huidplooidermatitis van 2,2 tot 7,8% (O'Neill et al., 2019; O'Neill et al., 2021; O'Neill et al., 2022; O'Neill et al., 2022b), maar werd de locatie van de aandoening niet gespecificeerd.

Versterkende en/of verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 11) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Verschillende factoren kunnen van invloed zijn op de impact en prevalentie van huidproblemen door een kurkentrekkerstaart. Het regelmatig schoonmaken van het gebied rondom de staart met plooien door de eigenaar kan verzachtend werken. Gelijktijdig kan de aanwezigheid van secundaire infecties, huidallergieën of andere endocriene aandoeningen juist versterkend werken. Tot slot speelt gewicht een rol; overgewicht is ongewenst (Annex C).

2.1.7. Afwijkende ooglidstand: Entropion & ectropion

Veel oog-aandoeningen zijn het directe gevolg van selectie op aangezicht-/schedelconformaties die door fokkers als wenselijk worden beschouwd, zoals overmatig prominente ogen, gezichtsplooien of afwijkende oogleden (Genetics Committee of the American College of Veterinary Ophthalmologists, 2021). Entropion, een conformatieafwijking van het ooglid, wordt gedefinieerd als het 'naar binnen rollen' van één of beide oogleden. Entropion wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door meerdere genen (polygeen), die bijvoorbeeld de huid en andere structuren rond de oogleden beïnvloeden of de vorm van de schedel (European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO), 2023). Ectropion is eveneens een conformatieafwijking waarbij het ooglid naar buiten rolt en oogproblemen kan veroorzaken door blootstelling van de binnenkant van het ooglid (conjunctiva) aan de buitenlucht. Erfelijke ectropion wordt waarschijnlijk polygeen bepaald en beïnvloed door factoren zoals huidstructuur, oogkasgrootte en schedelvorm. In sommige vaak (heel) grote hondenrassen kan ectropion gepaard gaan macroblepharon, een te grote ooglidspleet en lossere structuren rondom het oog, met als gevolg entropion van (vaak) het bovenooglid ((Asher et al., 2009; European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO), 2023).

Uit de EKE volgt dat oogontstekingen door entropion en ectropion de meest relevante welzijnsconsequentie is bij honden met een afwijkende ooglidstand (Annex C).

Oogontstekingen door entropion & ectropion

Zoals eerder beschreven is bij entropion een (deel) van de ooglidrand naar binnen gerold met als gevolg dat de wimpers en haren tegen het oogoppervlak wrijven (trichiasis). Entropion is pijnlijk en kan leiden tot (chronische) irritatie van het hoornvlies en terugkerende infecties met ulceratie.

Onbehandeld kan entropion blindheid of verlies van het oog tot gevolg hebben (Cairó et al., 2018). Entropion komt vaker voor bij honden met veel huidplooiën rondom de ogen (Asher et al., 2009; Alsaad, 2021) en/of op het voorhoofd (Van Der Woerd, 2004). Veel huidplooiën op de neus kunnen ook trichiasis tot gevolg hebben (Gelatt & Plummer, 2017). Bij ectropion is het (onder)ooglid naar buiten gerold waardoor de conjunctiva zichtbaar zijn. Niet alle honden vertonen klinische verschijnselen, maar er kan irritatie ontstaan als gevolg van vuilophoping tussen het ooglid en oogoppervlak (Asher et al., 2009; Alsaad, 2021). De blootstelling van de conjunctiva en cornea (hoornvlies) kan leiden tot aanhoudende ontsteking en irritatie van de conjunctiva, verstoorde traanproductie, tranenvloed en blootstellingskeratitis (vaak zichtbaar als corneale bloedvaten en verkleuring) (Gelatt & Plummer, 2017).

De impact op het welzijn van honden met entropion en/of ectropion in de vorm van oogontstekingen is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van oogontstekingen als gevolg van entropion en/of ectropion met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 75% (50%-100%) in de populatie honden met een afwijkende ooglidstand (Tabel 12) (Annex C).

Tabel 12 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequenties entropion en ectropion gerelateerd aan een afwijkende ooglidstand bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Entropion & ectropion	3 ^L	3	5	75% (50-100%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een afwijkende ooglidstand, met betrekking tot het vóórkomen van oogontstekingen als gevolg van entropion en/of ectropion. Prevalenties uit de literatuur van entropion varieerden van 0-100% (Kim et al., 2015; Krecny et al., 2015; Guandalini et al., 2017; Wiles et al., 2017; O'Neill et al., 2019; Costa et al., 2021; Forsyth et al., 2023; O'Neill et al., 2023). Bij drie Italiaanse hondenrassen (Mastino Napoletano (Napolitaanse Mastiff), Cane Corso en de Cane da Pastore Maremmano-Abruzzese (Berghond van de Maremmen en Abruzzese)) liep de prevalentie van ectropion op tot 33,6% (Guandalini et al., 2017). De jaarlijkse prevalentie van entropion bij honden bedroeg in het Verenigd Koninkrijk gemiddeld 0,33%, met de hoogste waarden bij de Shar-Pei (15,4%), Chow Chow (9,3%) en Napolitaanse Mastiff (6,9%). Voor ectropion is de jaarlijkse gemiddelde prevalentie in het Verenigd Koninkrijk 0,04%, met de hoogste waarden bij de Napolitaanse Mastiff (4,3%), Sint-Bernard (1,7%) en Basset Hound (1,6%) (O'Neill et al., 2025).

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 12) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. Entropion en ectropion komen frequent voor bij rassen met bepaalde gezichtsconformaties waar bewust op wordt gefokt zoals de Engelse bulldog, Shar-Pei, Basset hound en Sint-Bernard. Vooral bij rassen met losse gezichtshuid of een korte snuit is de prevalentie hoger, waarmee ras op populatieniveau een versterkende factor is. Ook de mate van entropion of ectropion speelt een rol: hoe ernstiger de afwijking van het ooglid/de oogleden, hoe groter de kans op schade aan het oogoppervlak (Annex C).

2.1.8. Huidplooiën/te veel huid

Te veel vel met als gevolg huidplooiën worden expliciet vereist in sommige rasstandaarden⁶ of kunnen indirect ontstaan door het fokken op een brachycefale schedelvorm of een kurkentrekkerstaart (Asher et al., 2009; Collins et al., 2011; Hobi et al., 2023). Het te veel aan vel met als gevolg huidplooiën kan bestaan over het hele lichaam of op bepaalde delen van het lichaam, bijvoorbeeld op de kop of rondom het staartgebied (geciteerd in O'Neill et al., 2022a). Een genetische

⁶ Zie bijvoorbeeld: [FCI Standard Basset Hound](#), [FCI Standard Shar Pei](#)

mutatie in het hyaluronzuursynthase 2 (HAS2) gen resulteert in hyaluronose; de aandoening die zorgt voor de kenmerkende gevouwen en verdikte huid bij de Shar Pei (Hobi et al., 2023; O'Neill et al., 2023).

Uit de EKE volgt dat huidproblemen de meest relevante welzijnsconsequentie is bij honden met huidplooien/te veel aan huid (Annex C).

Huidproblemen/Dermatitis

Een gerimpelde huid en overmatige huidplooien zijn geassocieerd met diverse huidproblemen zoals dermatitis (huidontstekingen). Deze huidproblemen ontstaan door (overmatig) schuren en vochtophoping tussen de huidplooien (O'Neill et al., 2022a). De ernst van de (huidplooij)dermatitis kan variëren van milde- tot vergaande ontsteking met ulceratie van de huid, vaak van terugkerende of chronische aard (Asher et al., 2009; O'Neill et al., 2022a). In een studie uit het Verenigd Koninkrijk werd bij één op de vijf honden met een medische voorgeschiedenis van klinische symptomen van huidplooidermatitis pijn vastgesteld (O'Neill et al., 2022a).

De impact op het welzijn van honden met huidproblemen/dermatitis als gevolg van huidplooien of een teveel aan huid is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van huidproblemen/dermatitis als gevolg van huidplooien of een teveel aan huid met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 43% (25%-60%) in de populatie honden met huidplooien of een teveel aan huid (Tabel 13) (Annex C).

Tabel 13 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie huidproblemen/dermatitis gerelateerd aan huidplooien/te veel huid bij honden in Nederland. De onzekerheid van de ernst is geschat op laag (^L).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Welzijnsimpact	Prevalentie (LB-UB)
Huidproblemen / dermatitis	3 ^L	3	5	43% (25-60%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met huidplooien of een teveel aan huid, met betrekking tot het vóórkomen van huidproblemen/dermatitis. Prevalenties van (niet gespecificeerde) huidproblemen varieerden bij bepaalde rassen met huidplooien van 21% (O'Neill et al., 2023) tot 37%. Op populatieniveau kwam (huidplooij)dermatitis bij 3,5% voor (O'Neill et al., 2014; O'Neill et al., 2022a). In deze studies gaat het echter veelal om geselecteerde populaties in specifieke contexten.

Versterkende en/of verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 13) (rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of verlagen. De kans op huidproblemen neemt toe met de hoeveelheid en de mate van huidplooïing. Overgewicht kan extra plooien veroorzaken en zo van invloed zijn op de impact of prevalentie. Leeftijd werkt twee kanten op: oudere honden hebben vaker huidproblemen, terwijl pups van rassen zoals de Shar-Pei juist tijdelijk meer plooien hebben waar ze deels uit kunnen groeien (Annex C).

2.1.9. Vachtkleur: merle

Een merle-kleuring van de vacht is gekenmerkt door een vachtpatroon van willekeurig verdeelde gebieden met volledige pigmentatie (grondkleur is zwart, bruin/rood of grijs/blauw), gecombineerd met gebieden van lichtere, verdunde pigmentatie. Met enige regelmaat hebben deze honden 1 of 2 blauwe ogen (Langevin et al., 2018; Varga et al., 2020; Brancalion et al., 2022). In sommige rassen wordt deze kleurvariant omschreven als 'dapple' (Ballif et al., 2021; Brancalion et al., 2022). Ook bestaan er kleurvarianten van merle, die ontstaan in specifieke combinaties met andere genen, zoals het Harlequin vachtpatroon (Brancalion et al., 2022). De merle-vachtkleur erft autosomaal onvolledig dominant over (Nicholas et al., 2024b). Honden met een merle-vachtkleur zijn doorgaans

heterozygoot voor het merle-gen. Het fenotype (een merle-vachtkleur) komt echter niet altijd tot uiting, bijvoorbeeld bij zogeheten 'cryptic merle', waarbij het merle-patroon fenotypisch nauwelijks of niet zichtbaar is ondanks de aanwezigheid van een merle-allel. Homozygote honden zijn voornamelijk wit met weinig merle-kleurtekening in hun vacht en hebben een verhoogd risico op gezondheidsproblemen en aangeboren afwijkingen (Varga et al., 2020; Brancalion et al., 2022). Omdat het genotype niet altijd correspondeert met het fenotype, kunnen onbedoeld ongewenste gezondheidsproblemen bij nakomelingen ontstaan, bijvoorbeeld wanneer twee ogenschijnlijk niet-merle honden met een merle-allel ('cryptic merle') worden gekruist (Ballif et al., 2021).

Uit de EKE volgt dat oogproblemen, zoals geen aangelegd oog of een rudimentair oog, de meest relevante welzijnsconsequentie is bij honden die homozygoot zijn voor het merle-gen (Annex C). Honden die heterozygoot zijn voor het merle-gen ervaren over het algemeen geen aan dit genotype gerelateerde welzijnsproblemen.

Geen oog aangelegd/rudimentair oog

De vachtkleur merle wordt geassocieerd met zenuw- en zintuigstoornissen, samenhangend met pigmentverlies (Asher et al., 2009). Vooral honden met een homozygoot merle-genotype hebben een verhoogde kans op deze zintuiglijke afwijkingen, maar honden met een heterozygoot merle-genotype kunnen in zeldzame gevallen ook aangedaan zijn (Langevin et al., 2018). Honden met een homozygoot genotype voor de merle-kleuring van de vacht hebben een predispositie voor verschillende oogproblemen waaronder een verhoogde oogdruk, microftalmie (kleiner oog of ogen), netvliesloslating, en andere oogafwijkingen (o.a. aan het tapetum lucidum, hoornvlies, en netvlies) (Asher et al., 2009; Strain, 2012; Brancalion et al., 2022; Gelatt & Plummer, 2022; Moriello, 2024). Als gevolg van deze afwijkingen kunnen honden pijn, verminderd zicht of blindheid ervaren.

De impact op het welzijn van honden met een niet aangelegd oog/rudimentair oog als gevolg van een homozygoot merle-genotype is hoog geschat (score 5 uit 7). De prevalentie van een niet aangelegd oog/rudimentair oog als gevolg van een met een homozygoot merle-genotype met een welzijnsimpact van 5 is door de experts geschat op 100% (100%-100%) in de populatie honden met een homozygoot merle-genotype (Tabel 14) (Annex C). NB: bij het schatten van ernst, duur en prevalentie is uitgegaan van welzijnsgevolgen voor homozygoot 'merle' honden. Het is echter belangrijk te benadrukken dat deze dieren fenotypisch voornamelijk wit zijn en hier wordt in de praktijk niet bewust op gefokt. De geschatte impact heeft uitsluitend betrekking op deze specifieke zeldzame subgroep (zie blootstelling 2.2.10 Vachtkleur: merle).

Tabel 14 Expertschattingen van de ernst, duur en prevalentie voor de welzijnsconsequentie geen oog aangelegd/rudimentair oog bij honden in Nederland homozygoot voor het merle-gen. De onzekerheid van de ernst is geschat op middel (^M).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie (LB-UB)
Geen oog aangelegd / rudimentair oog	3 ^M	3	5	100% (100-100%)

De beschikbare (wetenschappelijke) literatuur diende als referentiekader voor de expert-schattingen. Tot op heden ontbreken prevalentiestudies die specifiek gericht zijn op een willekeurig geselecteerde populatie van honden met een homozygoot merle-genotype en het vóórkomen van oogproblemen in het algemeen en ook niet over de specifiekere welzijnsconsequentie geen aangelegd oog/rudimentair oog. In onderzoeken naar de relatie tussen het merle-fenotype en de onderliggende genetische variatie (Langevin et al., 2018; Pelles et al., 2019), varieerde de prevalentie van oogproblemen van 0,5 -3,3 %. Deze studies waren echter niet opgezet om prevalentie te bepalen; ze richtten zich vaak op specifieke populaties of casussen, waardoor de gevonden aantallen niet representatief zijn voor de algemene hondenpopulatie met een homozygoot merle-genotype.

Versterkende en verzachtende factoren

De experts hebben bij hun schattingen (Tabel 14) rekening gehouden met de contextuele factoren die de welzijnsimpact konden versterken of verzachten en/of prevalentie konden verhogen of

verlagen. De impact op het welzijn van honden in de populatie honden met genen gerelateerd aan een merle vachtkleur kan beïnvloed worden door verschillende factoren, waarbij de effecten op het welzijn vooral worden beïnvloed door de genensamenstelling van de hond (homozygoot of heterozygoot) (Annex C).

2.1.10 Samenvatting gevareninventarisatie en -karakterisatie

Tabel 15 geeft een overzicht van de gevareninventarisatie, de schadelijke uiterlijke kenmerken, en de gevarenkarakterisatie, de welzijnsconsequenties die honden met het kenmerk kunnen ervaren. Van deze welzijnsconsequenties wordt de impact (ernst afgezet tegen de duur) op het welzijn en de prevalentie (het percentage honden met het kenmerk die hierdoor welzijnsvermindering ervaart) weergegeven. Deze prevalentie staat los van de aanwezigheid van de kenmerken in de Nederlandse hondenpopulatie, de blootstelling aan de kenmerken komt namelijk ter sprake in de volgende sectie (2.2. Blootstellingsschatting).

Uit een langere lijst kenmerken (26 stuks) hebben experts een kortere lijst (9 stuks; Tabel 15) opgesteld met geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken die op dit moment het meest relevant geacht worden voor het welzijn van honden in Nederland (hoge welzijnsimpact van 5-7). Bij honden hebben deze kenmerken te maken met de lichaamsbouw (standsafwijkingen; chondrodystrofie; kleine honden <3kg LG), de schedelvorm (klein en rond <10kg LG; brachycefal/ kort, breed), de staartvorm (kurkentrekker), de ooglidstand (entropion & ectropion), de huid (plooien/ te veel huid) en de vacht (kleur (dubbel) merle).

Er is ingeschat dat honden door deze kenmerken welzijnsconsequenties ervaren die meer dan een maand per jaar duren (ofwel langdurig zijn) en middelmatige (matig), substantiële (ernstig) of extreme (zeer ernstig) veranderingen van normaal geven die indicatief zijn voor pijn, malaise, frustratie of angst. In de definitie van de ernst is meegegeven dat daarbij duidelijke veranderingen horen in bijnier(hormoon)- of gedragsresponses, zoals motorische aanpassingen, reacties en vocalisaties. Bij extreme veranderingen zijn er meestal verschillende parameters betrokken en kan het levensbedreigend zijn voor de hond als het blijft voortduren. Sommige veranderingen in parameters, zoals in bijnier(hormoon)respons zijn niet direct zichtbaar aan de hond met het uiterlijke kenmerk, maar zijn op basis van wetenschappelijke inzichten wel aannemelijk.

Tabel 15 Samenvatting van de gevareninventarisatie en -karakterisatie; overzicht van de geselecteerde schadelijke uiterlijke kenmerken met de bijbehorende geprioriteerde welzijnsconsequenties. Gesorteerd van hoogste naar laagste (gecombineerde) welzijnseffect in de populatie honden in Nederland per kenmerk.

Groepsconsensus EKE						
Uiterlijk kenmerk	Welzijnsconsequenties	Ernst*	Duur	Impact	Prevalentie (% , LB-UB)	(Gecombineerd) welzijnseffect
Schedelvorm: brachycefal	Ademhalingsproblemen	5 ^L	3	7	50 (25-75)	3,5
	Oogproblemen	4 ^L	3	6	35 (10-60)	2,1
	Oorproblemen	3 ^L	3	5	18 (5-30)	0,9
	<i>Gecombineerd welzijnseffect</i>					6,5
Vachtkleur: Merle (homozygoot)	Geen oog aangelegd of rudimentair	3 ^M	3	5	100 (100-100)	5
Afwijkende ooglidstand	Oogontstekingen door entropion & ectropion	3 ^L	3	5	75 (50-100)	3,75
Schedelvorm: klein en rond <10kg	Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)	4 ^L	3	6	60 (30-80)	3,6

Huidplooien / te veel huid	Huidproblemen, dermatitis	3 ^L	3	5	43 (25-60)	2,15
Lichaamsbouw: heel klein <3 kg	Schedel- en wervelafwijkingen	3 ^L	3	5	3 (1-5)	0,15
	Gebitsafwijkingen	3 ^M	3	5	35 (20-50)	1,75
	<i>Gecombineerd welzijnseffect</i>					1,9
Staartvorm: kurkentrekker	Thoracale en lumbale hemivertebrae (klinisch)	4 ^L	3	6	10 (5-15)	0,6
	Huidproblemen	3 ^M	3	5	15 (5-20)	0,75
	<i>Gecombineerd welzijnseffect</i>					1,4
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	Discus Hernia (Hernia Nuclei Pulposi, hernia in nek of rug)	4 ^L	3	6	12 (5-25)	0,72
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	Gewrichtsproblemen & Verstoorde locomotie (beweging)	3 ^M	3	5	8 (5-25)	0,40
* De onzekerheid achter de ernstscore geeft aan hoe onzeker (L=laag, M=midden, H=hoog) de experts waren van hun schattingen van de ernst van de welzijnsconsequenties.						

Voor **individuele dieren** wordt de hoogst mogelijke welzijnsimpact veroorzaakt door ademhalingsproblemen als gevolg van een brachycefale schedelvorm (Tabel 15, welzijnsimpact=7). De welzijnsconsequenties discus hernia (door chondrodystrofie), CM en SM (door een kleine ronde schedel), oogproblemen (door een brachycefale schedelvorm) en thoracale en lumbale hemivertebrae met klinische verschijnselen (door een kurkentrekkerstaart) scoren eveneens hoog (Tabel 15, welzijnsimpact=6).

Om de bijdrage van verschillende welzijnsconsequenties aan welzijnsvermindering als gevolg van schadelijke uiterlijke kenmerken in **de populatie honden met het kenmerk** te kunnen vergelijken, is per welzijnsconsequentie een samengestelde maat berekend. Deze maat bestaat uit het product van de welzijnsimpact (de ernst afgezet tegen de duur van de welzijnsconsequentie op individueel dierniveau) en de prevalentie (%) ervan in de blootgestelde populatie (honden met het kenmerk). Dit product wordt in deze risicobeoordeling aangeduid als 'het welzijnseffect' (= welzijnsimpact x prevalentie) (laatste kolom Tabel 15). Het welzijnseffect van een welzijnsconsequentie kan variëren van een score van 0-7, waarbij 0 betekent dat er geen honden met het kenmerk welzijnsconsequenties als gevolg daarvan ervaren en 7 betekent dat 100% van de dieren met het kenmerk de hoogst mogelijke welzijnsimpact door de welzijnsconsequentie ervaren. Uit de gevarenkarakterisatie bij honden blijkt dat het welzijnseffect van de separate welzijnsconsequenties varieert van 0,15 tot 5, waarvan er vier een score boven het middelpunt (>3,5) hebben. De top 5 afzonderlijke welzijnsconsequenties met het hoogste welzijnseffect in de populatie zijn: geen oog aangelegd of rudimentair door een merle homozygoot genotype, oogontstekingen door entropion en ectropion door een afwijkende ooglidstand, chiari malformatie (CM) en syringomyelie (SM) door een kleine ronde schedel (<10kg), ademhalingsproblemen door een brachycefale schedelvorm en huidproblemen/dermatitis door huidplooien/te veel aan huid.

Voor kenmerken waar meerdere welzijnsconsequenties zijn geprioriteerd is ook de som van het welzijnseffect van die welzijnsconsequenties weergegeven. Dit wordt het gecombineerde welzijnseffect genoemd. Er zijn drie uiterlijke kenmerken die meerdere welzijnsconsequenties met een hoge welzijnsimpact tot gevolg hebben. Deze hebben opgeteld een gecombineerd welzijnseffect dat varieert van 1,4 tot 6,5. Wordt het gecombineerde welzijnseffect per kenmerk gezien, dan is een brachycefale schedelvorm met ademhalingsproblemen, oogproblemen en oorproblemen het kenmerk met het hoogste gecombineerde welzijnseffect (brachycefale schedelvorm = 6,5) en kan daarmee in

potentie de hoogste bijdrage aan welzijnsvermindering door schadelijke uiterlijke kenmerken in de hondenpopulatie in Nederland veroorzaken.

De prevalentieschattingen laten variatie zien in de bandbreedte van LB-UB. Bijvoorbeeld voor de welzijnsconsequentie CM/SM bij het kenmerk kleine ronde schedel loopt deze bandbreedte van 30 tot 80 %. Een dergelijke bandbreedte duidt op onzekerheid, waarbij de uiteindelijke consensus, in dit geval 60 %, ook inzicht geeft in waar experts de meest waarschijnlijke situatie positioneren. Andere schattingen, zoals de 100 tot 100 procent voor de welzijnsconsequentie geen oog aangelegd of een rudimentair bij het kenmerk vachtkleur merle (homozygoot), laat vooral onderlinge overeenstemming tussen de experts zien. Zij schatten in dat alle dieren met deze overwegend witte vachtkleur de welzijnsconsequentie hebben. Het kenmerk waar bewust op wordt gefokt is overigens de (heterozygoot) merle vachtkleur en niet de witte vachtkleur. Een nadere toelichting op de methodologie gebruikt voor de EKE en de onzekerheidsanalyse staat in de onderliggende rapportage (Annex C).

De welzijnsconsequenties met een impact van ≤ 4 zijn wegens pragmatische redenen niet volledig beoordeeld door de experts. Er is niet gezocht in de literatuur naar informatie over de prevalenties en er zijn geen schattingen gedaan door de experts. Daarmee kan geen uitspraak gedaan worden over het (gecombineerde) welzijnseffect in de populatie honden (zie ook 2.4.1). Voor individuele dieren kan de impact wel degelijk aanzienlijk zijn. Het gaat om de volgende combinatie van kenmerk en welzijnsconsequentie:

- het kenmerk vachtkleur piebald en de welzijnsconsequentie doofheid;
- het kenmerk vachtkleur merle en de welzijnsconsequentie doofheid.

2.2 Blootstellingsschatting

Data over de Nederlandse hondenpopulatie zijn beperkt (Ruis et al., 2025). Het exacte aantal honden in Nederland anno 2025 is onbekend, evenals de verdeling (kruising, rashond met of zonder stamboom) en variatie (geslacht, leeftijd en andere individuele kenmerken) binnen de hondenpopulatie. Er zijn enkele bronnen die enigszins een beeld schetsen (Annex 2. Data over de hondenpopulatie in Nederland). Daarnaast zijn de resultaten voortgekomen uit de EKE een belangrijke bron voor het vaststellen van de blootstelling oftewel het aantal honden in Nederland met het schadelijke uiterlijk kenmerk (Annex C). De onzekerheid van de schattingen van de blootstelling uit zich net als bij de prevalentieschattingen in de grootte van de spreiding tussen de laagst mogelijke schatting (lowerbound, LB) en de hoogst mogelijke schatting (upperbound, UB). Zie onderliggende technische rapportage voor meer informatie over de onzekerheid binnen de EKE (Annex C).

In navolgende paragrafen wordt aan de hand van de beschikbare data (Annex 2) en de schattingen gedaan door de experts een overzicht gegeven van de blootstelling oftewel het aantal honden in Nederland met het schadelijke uiterlijke kenmerk. Daarnaast wordt voor zover bekend kort ingegaan op de genetische factoren in relatie tot het uiterlijke kenmerk.

2.2.1. Verdeling binnen de totale populatie honden in Nederland

De Nederlandse hondenpopulatie kan verdeeld worden in drie subpopulaties: de rashonden met stamboom, de rashonden zonder stamboom (look-alikes) en de kruisingen (LICG, 2015). Het schatten van de blootstelling (Annex C) is gestart met het schatten van de subpopulaties binnen de totale hondenpopulatie in de Nederland, stamboomhonden, look-alikes en kruisingen (Tabel 16). De term 'kruising' verwijst naar honden met een gemengde afstamming (waaronder ook de designer breeds, zoals de labradoodle), waarbij meerdere rassen zijn gekruist. Dit kan een combinatie zijn van twee bekende rassen, een kruising tussen een rashond en een hond met onbekende afkomst, of een mengeling van diverse rassen. Het scherper vaststellen van deze subpopulaties is van belang omdat het kan zijn dat bepaalde uiterlijke kenmerken in één van deze drie groepen vaker vóórkomen.

Tabel 16 Schattingen (%) van de grootte van subpopulaties stamboomhonden, look-alikes en kruisingen in Nederland. Voor de subpopulatie kruisingen zijn de lower bound en upper bound niet geschat (x).

Subpopulatie honden in NL	Groepsconsensus		
	Lower Bound %	Best estimate %	Upper Bound %
Stamboomhonden	20	25	30
Look-alikes	30	40	50
Kruisingen	x	35	x

De hondenpopulatie in Nederland bestaat naar schatting voor het grootste deel uit rashonden (Tabel 16, 65% met stamboom of look-alikes) (Annex C). Volgens recente data verkregen van Universiteit Utrecht is het aandeel rashonden groter, namelijk 81,8% (Expertisecentrum Genetica Diergeneeskunde, 2025), hoewel deze data niet representatief zijn voor de in Nederland aanwezige totale hondenpopulatie. In het Verenigd Koninkrijk was in 2019 ongeveer driekwart van de honden een rashond of kruising van rashonden; een kwart van de honden was een kruising (O'Neill et al., 2023).

2.2.2. Lichaamsbouw: standsafwijkingen

Het FGF4L1-retrogeen op chromosoom 18, dat ook betrokken is bij het kenmerk chondrodystrofie (zie Lichaamsbouw: chondrodystrofie) erft autosomaal (incompleet) dominant over (Nicholas et al., 2017; Bannasch et al., 2022) en draagt bij aan de ontwikkeling van carpaal valgus (standsafwijking van de voorpoot), hoewel dit kenmerk niet bij alle dragers tot expressie komt (Bannasch et al., 2022).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met standsafwijkingen van de voorpoten er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 117.913 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 6% honden met een standsafwijking (Tabel 17). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met standsafwijkingen volgens de experts uitkomen op 114.000 honden (6%) met een minimum aantal van 95.000 (5%) en een maximum van 190.000 (10%) honden. In een populatie look-alikes zullen naar verwachting relatief meer honden een standsafwijking van de voorpoten hebben en in een populatie kruisingen minder vaak.

Tabel 17 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk standsafwijkingen van de voorpoten en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	6% (5-10%)	> look-alikes < kruisingen

2.2.3. Lichaamsbouw: chondrodystrofie

Chondrodystrofie bij honden is sterk geassocieerd met één of beide zogeheten FGF4-retrogenen: FGF4L1 op chromosoom 18 en FGF4L2 op chromosoom 12. Beide retrogenen erven autosomaal dominant over, waarbij één kopie voldoende is om het fenotype chondrodystrofie tot uiting te laten komen. De verdeling van deze retrogenen over de verschillende rassen wijst erop dat hun effect additief is: rassen met de kortste poten, zoals teckels en corgi's, dragen beide retrogenen met hoge allelfrequentie (komen bij een groot deel van de populatie voor) (Parker et al., 2009; Brown et al., 2017; Nicholas et al., 2017; Bannasch et al., 2022).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met chondrodystrofie er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de

grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 72.928 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 8% honden met een chondrodystrofie (Tabel 18). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met chondrodystrofie volgens de experts uitkomen op 152.000 honden (8%) met een minimum aantal van 95.000 (5%) en een maximum van 190.000 (10%) honden. Binnen de populatie met chondrodystrofie zullen naar schatting meer rashonden (stamboom + look-alike) vóórkomen en minder kruisingen.

Tabel 18 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk chondrodystrofie en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	8% (5-10%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.4. Lichaamsbouw: heel klein <3kg LG

Heel kleine lichaamsgrootte bij honden, zoals in veel toy-rassen, wordt grotendeels verklaard door varianten in de genen IGF1, IGF1R, STC2 en twee missense-varianten in GHR (E191K en P177L). Deze genvarianten komen vaak gezamenlijk voor bij de kleinste rassen en hebben een additief effect op reductie van lichaamsgrootte. Aanvullende genvarianten in HMGA2 en SMAD2 dragen verder bij aan dit fenotype (Sutter et al., 2007; Hoopes et al., 2012; Rimbault et al., 2013). Volgens recente data verkregen van Universiteit Utrecht is 3,1% van de honden zeer klein (<3kg) en 34% klein (3-11kg). De populatie zeer kleine honden bestaat voor het overgrote deel uit look-alikes (rashonden zonder stamboom) (Expertisecentrum Genetica Diergeneeskunde, 2025). Deze data zijn niet representatief voor de in Nederland aanwezige totale hondenpopulatie, maar kunnen wel indicatief zijn voor de grootte en aard van de populatie honden in Nederland met een heel kleine lichaamsgrootte (< 3kg).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel hele kleine honden met een gewicht <3kg er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 34.054 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie honden 10% honden met een heel klein lichaam (<3kg) (Tabel 19). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal hele kleine honden met een gewicht <3kg volgens de experts uitkomen op 190.000 honden (10%) met een minimum aantal van 95.000 (5%) en een maximum van 285.000 (15%) honden. In de populatie hele kleine honden met een gewicht <3kg zullen zich naar schatting meer rashonden (stamboom + look-alike) bevinden dan kruisingen.

Tabel 19 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk heel klein lichaam (<3kg) en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Lichaamsbouw: heel klein <3kg	10% (5-15%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.5. Schedelvorm: klein en rond <10kg LG

Genetische studies tonen aan dat een kleine ronde schedelvorm erfelijk bepaald is en multifactorieel tot stand komt, waarbij meerdere genen geassocieerd zijn met variatie in de vorm en oriëntatie van de craniale fossa (Lemay et al., 2014; Ancot et al., 2018).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met een kleine ronde schedel (lichaamsgewicht <10kg) er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 64.654 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 6% honden met een kleine ronde schedel (lichaamsgewicht <10kg) (Tabel 20). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met een kleine ronde schedel volgens de experts uitkomen op 114.000 honden (6%) met een minimum aantal van 76.000 (4%) en een maximum van 190.000 (10%) honden. In de populatie honden met een kleine ronde schedel zullen zich naar schatting meer rashonden bevinden dan kruisingen.

Tabel 20 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk kleine, ronde schedel (<10kg) en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Schedelvorm: klein en rond (<10kg)	6% (4-10%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.6. Schedelvorm: brachycefal

Brachycefalie bij de hond is een erfelijk, complex en multifactorieel kenmerk, waarbij meerdere genetische factoren een rol spelen. Vooral varianten in de genen SMOC2 en BMP3 zijn geassocieerd met een brachycefale schedelvorm, waarbij verstoring van SMOC2 de grootste invloed heeft (Mansour et al., 2018; Nicholas et al., 2024a). Het gen SMOC2 verklaart tot 36% van de variatie in snuitlengte bij honden (Marchant et al., 2017).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met een brachycefale schedelvorm er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 44.854 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 15% honden met een brachycefale schedelvorm (Tabel 21). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met een brachycefale schedelvorm volgens de experts uitkomen op 285.000 honden (15%) met een minimum aantal van 190.000 (10%) en een maximum van 570.000 (30%) honden. Binnen de populatie honden met een brachycefale schedelvorm zullen de stamboomhonden naar verwachting oververtegenwoordigd zijn op de voet gevolgd door de look-alikes. In deze populatie zijn er minder kruisingen aanwezig.

Tabel 21 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk brachycefale schedelvorm en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Schedelvorm: brachycefal	15 % (10-30%)	>> stamboomhonden > look-alikes < kruisingen

2.2.7. Staartvorm: kurkentrekker

Er wordt bij sommige rassen⁷ bewust geselecteerd op kurkentrekkerstaarten, waarbij er ook indirect geselecteerd wordt op wervelafwijkingen (Mansour et al., 2018; Nicholas et al., 2018; Lackmann et al., 2022). De DVL2-mutatie erft autosomaal recessief over en is sterk geassocieerd met aangeboren staartmisvormingen, die bij homozygote honden zeer frequent voorkomen. Daarnaast worden bij homozygote dieren vaak borstwervelafwijkingen waargenomen, waarbij de mate van expressie en

⁷ [Rasstandaard Boston terriër](#) en [Rasstandaard mopshond](#)

prevalentie verschilt per ras (Mansour et al., 2018). Dat betekent dat een pup pas een duidelijke staartmisvorming ontwikkelt wanneer beide ouderdieren de mutatie doorgeven en de pup dus twee kopieën van het gemuteerde gen heeft. De ouderdieren zelf kunnen de mutatie dragen zonder een duidelijk zichtbare kurkentrekkerstaart te hebben.

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met een kurkentrekker staart er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 20.482 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 3% honden met een kurkentrekkerstaart (Tabel 22). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met een kurkentrekkerstaart volgens de experts uitkomen op 57.000 honden (3%,) met een minimum aantal van 19.000 (1%) en een maximum van 95.000 (5%) honden. In de populatie honden met een kurkentrekkerstaart zullen zich naar schatting meer rashonden (stamboom + look-alike) bevinden dan kruisingen.

Tabel 22 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk kurkentrekkerstaart en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Staartvorm: kurkentrekker	3% (1-5%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.8. Afwijkende ooglidstand

Een afwijkende ooglidstand, zoals entropion en ectropion, kent een multifactoriële overerving waarbij meerdere genetische factoren samen met schedel- en weke delen conformatie bijdragen aan het ontstaan ervan (Genetics Committee of the American College of Veterinary Ophthalmologists, 2021).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met een afwijkende ooglidstand er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 244.099 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 6% honden met een afwijkende ooglidstand (Tabel 23). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met een afwijkende ooglidstand volgens de experts uitkomen op 114.000 honden (6%) met een minimum aantal van 76.000 (4%) en een maximum van 190.000 (10%) honden. Rashonden (stamboom + look-alike) zullen naar verwachting vaker een afwijkende ooglidstand hebben dan kruisingen.

Tabel 23 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk afwijkende ooglidstand en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Afwijkende ooglidstand	6% (4-10%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.9. Huidplooien/te veel huid

Een teveel aan huid kan genetisch bepaald zijn, zoals bij de Shar Pei met de HAS2-mutatie (Nicholas et al., 2025). De huidplooien bij de Shar Pei ontstaan multifactorieel: de HAS2-duplicatie speelt een hoofdrol, maar ook andere genetische en omgevingsfactoren beïnvloeden de mate van ploovorming (Nicholas et al., 2025). Huidplooien/een teveel aan huid kan ook indirect ontstaan door fokken op kenmerken zoals een brachycefale schedel of kurkentrekkerstaart die eveneens een genetische basis hebben (zie Schedelvorm: brachycefale en Staartvorm: kurkentrekker).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met huidplooien/een teveel aan huid er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie komt uit op een aantal van 40.383 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 3% honden met huidplooien / een te veel aan huid (Tabel 24). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met huidplooien/een teveel aan huid volgens de experts uitkomen op 57.000 honden (3%) met een minimum aantal van 38.000 (2%) en een maximum van 133.000 (7%) honden. Rashonden (stamboom + look-alike) zullen naar verwachting vaker huidplooien/een teveel aan huid hebben dan kruisingen.

Tabel 24 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk huidplooien / te veel huid en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Huidplooien / te veel huid	3% (2-7%)	> rashonden (look-alike + stamboom) < kruisingen

2.2.10. Vachtkleur: merle

De merle vachtkleur erft op een autosomaal, onvolledig dominante manier over (Nicholas et al., 2024b). Honden met een duidelijk merle vachtkleur, met variatie in de verdunning van de kleur, zijn heterozygoot. Het genotype correspondeert echter niet altijd met het fenotype (Langevin et al., 2018). Hoewel zeldzaam, kan een hond die niet het openlijke merle-fenotype vertoont, het merle-genotype bezitten en vervolgens merle-nakomelingen produceren. Zo'n hond wordt een cryptische merle genoemd (Brancalion et al., 2022). Honden die homozygoot zijn voor het merle gen staan bekend als dubbele merle en zijn overwegend wit (Clark et al., 2006; Brancalion et al., 2022).

Er zijn geen geregistreerde data beschikbaar over hoeveel honden met een merle vachtkleur er daadwerkelijk in Nederland aanwezig zijn of elk jaar geboren worden. Een grove schatting van de grootte van de risicopopulatie (heterozygoot merle) komt uit op een aantal van 101.800 honden in Nederland met dit schadelijke uiterlijke kenmerk (Tabel 32, Annex 2). Volgens de expertschattingen zijn er in de totale Nederlandse populatie 6% honden met een merle vachtkleur (Tabel 25). Uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland, zou een realistische schatting van het aantal honden met een merle vachtkleur volgens de experts uitkomen op 114.000 honden (6%) met een minimum aantal van 95.000 (5%) en een maximum van 190.000 (10%) honden. De populatie honden met een merle vachtkleur zal naar schatting voor het grootste deel uit look-alikes bestaan. Honden die homozygoot zijn voor het merle gen (MM) zijn overwegend wit (Clark et al., 2006; Brancalion et al., 2022). Pups (MM) geboren uit twee merle honden (MmxMm) krijgen in Nederland geen stamboom⁸ en kunnen dus alleen in de look-alike groep aanwezig zijn. Naar schatting van de experts gaat het in Nederland om enkele tientallen dieren die homozygoot zijn voor het merle gen (ze hebben twee kopieën van het gen).

Tabel 25 Expertschattingen van de blootstelling (%), namelijk het percentage honden in Nederland met het kenmerk merle vachtkleur (heterozygoot en homozygoot) en de relatieve verdeling binnen de populatie honden.

Uiterlijk Kenmerk	Blootstelling (LB-UB)	Relatieve kans
Vachtkleur merle (heterozygoot)	6% (5-10)	> look-alikes
Vachtkleur merle (homozygoot)	Enkele tientallen dieren*	> look-alikes

* 20 – 90 dieren van 1,9 miljoen = 0,001 - 0,005 %

⁸ Raad van Beheer houden van honden. [Verbod fokken met Merle](#).

2.2.11. Samenvatting blootstelling

Tabel 26 geeft een overzicht van de blootstelling, dus de mate van aanwezigheid van de schadelijke uiterlijke kenmerken in Nederland inclusief aantallen dieren uitgaand van 1,9 miljoen honden in Nederland. Betrouwbare gegevens over de feitelijke aantallen zijn nauwelijks beschikbaar. In de laatste kolom wordt de relatieve kans van de mate van aanwezigheid weergegeven in de populatie stamboomhonden, look-alikes en kruisingen. Stamboomhonden en look-alikes (dus zonder stamboom) vormen samen de populatie rashonden in Nederland. Onder de kruisingen vallen honden die willekeurig zijn gekruist en ook de designer kruisingen zoals de labradoodle of de cockapoo. Deze blootstellingsschattingen zeggen niets over het aantal dieren dat welzijnsimpact ervaart door de schadelijke uiterlijke kenmerken (zie daarvoor de vorige sectie 2.1. Gevareninventarisatie en gevarenkarakterisatie). Het verschil tussen de Lower Bound (LB) en Upper Bound (UB) geeft de onzekerheid in de expertschattingen weer; hoe groter het verschil, hoe groter de onzekerheid. Zie voor meer detail de technische rapportage (Annex C).

Tabel 26 Samenvatting van de blootstelling per kenmerk; overzicht van de schadelijke uiterlijke kenmerken met de bijbehorende schattingen (%) van mate van aanwezigheid in de populatie honden in Nederland, inclusief aantallen dieren en relatieve verdeling in de subpopulaties ((veel) groter weergegeven als >> of >; (veel) kleiner weergegeven als << of <). Hoedanigheid van overerving is per kenmerk samengevat. Gesorteerd op aantallen dieren.

Uiterlijk kenmerk	Blootstelling (%, LB-UB)	Aantal dieren (range, LB- UB)	Relatieve kans	Overerving
Schedelvorm: brachycefal	15 (10-30)	285.000 (190.000- 570.000)	>> stamboomhonden > look-alikes < kruisingen	Complex, meerdere genen.
Lichaamsbouw: heel klein <3kg	10 (5-15)	190.000 (95.000- 285.000)	> rashonden < kruisingen	Meerdere genen.
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	8 (5-10)	152.000 (95.000- 190.000)	> rashonden < kruisingen	Twee geïdentificeerde genen, dominant, drager van 1 of beide genen heeft het kenmerk, samen maken ze het kenmerk duidelijker.
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	6 (5-10)	114.000 (95.000- 190.000)	> look-alikes < kruisingen	1 Genmutatie, onvolledig dominant, niet bij alle dragers zichtbaar.
Vachtkleur merle (heterozygoot)*	6 (5-10)	114.000 (95.000- 190.000)	> look-alikes	1 gen, onvolledig dominant, variatie in intensiteit vachtkleur, in zeldzame gevallen niet zichtbaar.
Afwijkende ooglidstand	6 (4-10)	114.000 (76.000- 190.000)	> rashonden < kruisingen	Complex, meerdere genen.
Schedelvorm: klein en rond (<10kg)	6 (4-10)	114.000 (76.000- 190.000)	> rashonden < kruisingen	Complex, meerdere genen.

Huidplooien / te veel huid	3 (2-7)	57.000 (38.000-133.000)	> rashonden < kruisingen	Meerdere genen, vooral 1, maar ook omgevingsfactoren en andere genetische uiterlijke kenmerken.
Staartvorm: kurkentrekker	3 (1-5)	57000 (19.000-95.000)	> rashonden < kruisingen	1 genmutatie, recessief, van beide ouders geërfd dan zichtbaar.
Vachtkleur merle (homozygoot)	X**	Enkele tientallen dieren (20 – 90 dieren)	> look-alikes	1 gen, onvolledig dominant, van beide ouders geërfd dan zichtbaar.
<i>*Vachtkleur merle (heterozygoot) is voor de volledigheid toegevoegd, omdat het kruisen van honden met deze vachtkleur leidt tot de schadelijke welzijnsconsequentie gerelateerd aan vachtkleur dubbel merle (homozygoot) en er bewust gefokt wordt op heterozygote honden met het gewenste merle-fenotype en niet op het overwegend witte (homozygote) fenotype.</i> <i>** Percentage niet geschat, maar enkele tientallen dieren (20-90 dieren) komt neer op 0,001% - 0,005%</i>				

Van de 1,9 miljoen honden is naar schatting een kwart een rashond met een stamboom, vier op de 10 lijkt op een rashond, maar heeft geen stamboom (look-alikes) en ruim een derde is een kruising (inclusief de designer-rassen zoals de labradoodle). De schadelijke uiterlijke kenmerken zijn niet gelijkmatig verdeeld over deze verschillende subpopulaties. Het ene kenmerk zal bijvoorbeeld meer aanwezig zijn bij dieren met stambomen, het andere meer bij de look-alikes. Schadelijke uiterlijke kenmerken komen ook gecombineerd voor binnen individuele dieren of rassen, maar deze mogelijke risicostapeling is in deze risicobeoordeling niet meegenomen.

Het schadelijke uiterlijke kenmerk brachycefale schedelvorm komt het meest voor bij honden in Nederland (bijna een zesde deel en in het slechtste scenario zelfs het dubbele), met de hoogste relatieve kans in de populatie stamboomhonden. Honden met een homozygoot genotype voor de vachtkleur merle komen het minst voor; volgens de experts gaat het om enkele tientallen dieren. Het blootstellingspercentage is voor dit kenmerk daarom niet geschat (Tabel 26, x). Overigens heeft ruim één op de twintig honden in Nederland één kopie (heterozygoot) van het merle gen en daarmee de merle vachtkleur met variatie in de verdunning van de kleur. In uitzonderlijke gevallen heeft een hond wel het gen, maar niet de merle vachtkleur (= cryptisch merle).

Het valt op dat de relatieve kans op de mate van aanwezigheid van schadelijke uiterlijke kenmerken voor alle kenmerken lager wordt geschat in de populatie kruisingen. Alle geprioriteerde kenmerken komen naar schatting dus voornamelijk voor bij de rashonden (stamboom en/of look-alikes).

Bij sommige schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden is er een belangrijke bijdrage van één genmutatie aan het fenotype. Dit betreft de kenmerken standsafwijkingen, merle vachtkleur en een kurkentrekkerstaart. Sommige van deze mutaties zijn dominant, waardoor aanwezigheid van één kopie van het gen voldoende kan zijn om het kenmerk fenotypisch (zichtbaar) tot uiting te laten komen. Bij honden erven standsafwijkingen en de merle vachtkleur onvolledig dominant over, het kenmerk komt dan vaak sterker tot uiting als er twee kopieën van de mutatie aanwezig zijn. Het kenmerk chondrodystrofie (dwerggroei) erft ook dominant over, maar bij dit kenmerk kan dit via twee genen. Uit het literatuuronderzoek in de risicobeoordeling blijkt verder dat er bij honden een relatie is tussen de kenmerken standsafwijkingen en chondrodystrofie. Deze kenmerken delen hun genetische oorsprong.

2.3 Risicokarakterisatie

De risicokarakterisatie omvat de totale beoordeling van aard en ernst (effect) per gevaar samen met de kans erop in Nederland en bestaat uit de verhouding tussen het (gecombineerde) welzijnseffect van het kenmerk (zie 1459384099.2.1 Gevareninventarisatie en gevarenkarakterisatie) en de kans dat het kenmerk voorkomt (zie 2.2 Blootstellingsschatting). Het is van belang in acht te blijven nemen dat als kenmerken op dit moment niet vaak aanwezig zijn in de dierpopulaties, alle hier geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken wel een (heel) hoge welzijnsimpact als gevolg kunnen hebben voor individuele dieren.

In Tabel 15 is de term '(gecombineerd) welzijnseffect' geïntroduceerd. Dit welzijnseffect is het product van de welzijnsimpact per dier en de prevalentie van een bepaalde welzijnsconsequentie in de populatie honden met het schadelijke uiterlijk kenmerk. Het (gecombineerde) welzijnseffect laat zien hoe de totale welzijnslast van verschillende welzijnsconsequenties is verdeeld binnen de populatie honden met een specifiek schadelijk uiterlijk kenmerk. Ook maakt deze maat het mogelijk om de relatieve bijdrage van verschillende welzijnsconsequenties aan het totale welzijnsverlies met elkaar te vergelijken. Omdat een dierenwelzijnsrisico op populatieniveau wordt bepaald, moet het (gecombineerde) welzijnseffect worden gecorrigeerd voor de blootstelling aan het kenmerk in de totale hondenpopulatie. In Tabel 27 is deze berekening gedaan ((gecombineerd) welzijnseffect x blootstelling). Dit wordt de risicoscore genoemd.

Op basis van de risicoscore kunnen de dierenwelzijnsrisico's door schadelijke uiterlijke kenmerken als volgt worden geordend, van relatief hoog naar relatief minder hoog: schedelvorm: brachycefale, afwijkende ooglidstand, schedelvorm: klein en rond (<10kg LG), lichaamsbouw: heel klein (<3kg LG), lichaamsbouw: chondrodystrofie, huidplooien/te veel vel, staartvorm: kurkentrekker, lichaamsbouw: standsafwijkingen, en vachtkleur: merle (homozygoot). Bij dit laatste kenmerk is het bovendien belangrijk op te merken dat het risico is bepaald voor honden die genetisch homozygoot zijn voor het merle gen en een overwegend witte vacht hebben. Echter, het kenmerk waar bewust op wordt gefokt is de typische merle vachtkleur die tot uiting komt bij honden met een heterozygoot genotype. Het fokken op de merle vachtkleur verhoogt daarbij in theorie altijd de kans op het ontstaan van homozygote merle-nakomelingen, zeker wanneer het genotype van de ouderdieren niet bekend is. Hierdoor kan het selecteren op het heterozygote fenotype indirect bijdragen aan het in stand houden van het risico op het ontstaan van dubbel merle nakomelingen met ernstige gezondheids- en welzijnsproblemen. Alle bovenstaande risico's hebben een hoge welzijnsimpact. Er hebben in het proces van de risicobeoordeling twee selectiestappen plaatsgevonden: eerst is vanuit een longlist een shortlist opgesteld, en vervolgens zijn alleen die uiterlijke kenmerken beoordeeld die een welzijnsimpact van 5 of hoger veroorzaken (Annex C). De welzijnsconsequenties met een geschatte lagere welzijnsimpact worden aangestipt in paragraaf 2.4.1, maar deze zijn niet volledig beoordeeld (er is geen risico bepaald).

In Figuur 1 zijn de gegevens uit Tabel 26 grafisch weergegeven in een risicomatrix. Op de y-as staat het (gecombineerde) welzijnseffect (welzijnsimpact in de populatie honden met het kenmerk) en op de x-as staat de geschatte blootstelling (percentage honden in Nederland met het kenmerk van de totale populatie honden). De resultaten in de risicomatrix maken visueel inzichtelijk welke uiterlijke kenmerken bij honden het grootste risico vormen voor het dierenwelzijn. Het kenmerk brachycefale schedelvorm heeft meerdere impactvolle welzijnsconsequenties en er zijn relatief veel honden met een brachycefale schedel. Dit is daarom het grootst geschatte welzijnsrisico voor honden.

In Figuur 1 valt op dat de geselecteerde kenmerken een spreiding in blootstelling vertonen. Daarnaast bevindt het merendeel van de kenmerken zich onder het gemiddeld welzijnseffect van 3,5. Een relatief laag welzijnseffect weerspiegelt vaak een relatief lagere prevalentie in de populatie honden, maar doet niets af aan de impact van het lijden bij de individuele dieren die het kenmerk hebben. Daarbij komt dat veel honden meerdere schadelijke uiterlijke kenmerken tegelijk bezitten, waardoor de welzijnsaantasting zich in de praktijk opstapelt. Dit wijst erop dat de

dierenwelzijnsproblematiek door schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden niet wordt gedomineerd door meerdere grote risico's, maar juist bestaat uit een versnipperd maar omvangrijk geheel van risico's die elkaar kunnen versterken. Dit kan mogelijk deels verklaard worden door de samenstelling van de hondenpopulatie in Nederland, die voornamelijk bestaat uit rashonden (stamboom + look-alikes) (Tabel 16).

De kenmerken brachycefale schedelvorm, afwijkende ooglidstand en kleine ronde schedel vallen op door een (gecombineerd) welzijnseffect hoger dan 3,5. Voor de brachycefale schedelvorm is het gecombineerde welzijnseffect van ademhalingsproblemen, oogproblemen en gebitsproblemen zelfs relatief zeer hoog. Het kenmerk vachtkleur merle (homozygoot) heeft ook een relatief hoog welzijnseffect ($>3,5$), maar vormt geen populatierisico door de naar schatting zeer lage aantallen dieren met dit kenmerk in Nederland. Zoals eerder aangeven hebben er in het proces van de risicobeoordeling selectiestappen plaatsgevonden en zijn alleen de welzijnsconsequenties met een geschatte impact van >4 meegenomen. Als alle welzijnsconsequenties, dus ook die met een lagere impact, volledig zouden zijn beoordeeld en in de risicomatrix worden geplaatst dan kan dat betekenen dat het beeld verandert. Als de kenmerken verbonden aan lagere impact (≤ 4) een hoge mate van voorkomen (prevalentie) hebben in de populatie honden, kunnen deze een aanzienlijk risico vormen.

In deze risicobeoordeling zijn de schadelijke gevolgen van uiterlijke kenmerken voor het welzijn van honden per kenmerk beoordeeld. Zoals al eerder benoemd komt het in de praktijk met enige regelmaat voor dat honden meerdere uiterlijke kenmerken bezitten die een risico voor het dierenwelzijn kunnen vormen. Zo komt uit deze beoordeling bijvoorbeeld de relatie tussen de kenmerken lichaamsbouw: standsafwijkingen en chondrodystrofie naar voren. Deze kenmerken delen eveneens hun genetische oorsprong (FGF4-retrogenen, (Nicholas et al., 2017)). Ook is duidelijk dat de kenmerken kurkentrekkerstaart en een brachycefale schedelvorm kunnen zorgen voor huidplooien rond de staart dan wel op het hoofd met gelijke welzijnsconsequentie huidproblemen tot gevolg en komt een afwijkende ooglidstand vaker voor bij kortsnuitige honden. Ook binnen rassen kan er risicostapeling optreden. De meeste chihuahua's hebben een brachycefale schedelvorm, een heel klein lichaam en een kleine ronde schedel ('apple head' in de rasstandaard⁹). Fok op de merle vachtkleur bij chihuahua's vindt plaats, ondanks dat deze kleur niet erkend is en dus geen stamboom oplevert bij de Raad van Beheer¹⁰. De Franse bulldog heeft een brachycefale schedelvorm, een kurkentrekkerstaart en is bekend met huidproblemen mede als gevolg van huidplooien op de neus en rond de staart¹¹. Ook bij dit ras wordt er gefokt op een merle vachtkleur (look-alikes). De huidige risicobeoordelingsmethodiek voorziet nog niet in deze risicostapeling, maar duidelijk is dat een combinatie van meerdere kenmerken kan zorgen voor aanzienlijke verhoging van de totale welzijnsimpact. Niet alleen honden die worden gefokt volgens de rasstandaard en die een stamboom krijgen kunnen meerdere kenmerken hebben. Dit geldt zowel voor rashonden met stamboom als voor rashonden zonder stamboom (de look-alikes). Zo blijkt uit Tabel 27 dat de relatieve kans op de mate van aanwezigheid van een bepaald kenmerk in de populatie rashonden (met stamboom of look-alikes) vaker hoger wordt geschat dan in de populatie kruisingen. Dit volgt uit het feit dat er binnen de rashonden populatie al sinds langere tijd wordt geselecteerd op (schadelijke) uiterlijke kenmerken.

De wijze van overerving van de genen die betrokken zijn bij de hier beoordeelde schadelijke uiterlijke kenmerken is vaak complex en niet voor alle kenmerken volledig opgehelderd. Voor een aantal beoordeelde kenmerken is één dominante genvariant geïdentificeerd die een belangrijke bijdrage levert aan het fenotype. In dergelijke gevallen kan het, afhankelijk van de penetrantie en expressiviteit, in theorie eenvoudiger zijn om de kans op nakomelingen met dit schadelijke uiterlijke kenmerk te beperken. Dit betreft bij honden onder meer de merle vachtkleur en een kurkentrekkerstaart. Voor kenmerken met een meer complexe genetische achtergrond, zoals de

⁹ [FCI rasstandaard chihuahua](#)

¹⁰ [Raad van Beheer - Fokken met niet erkende kleuren](#)

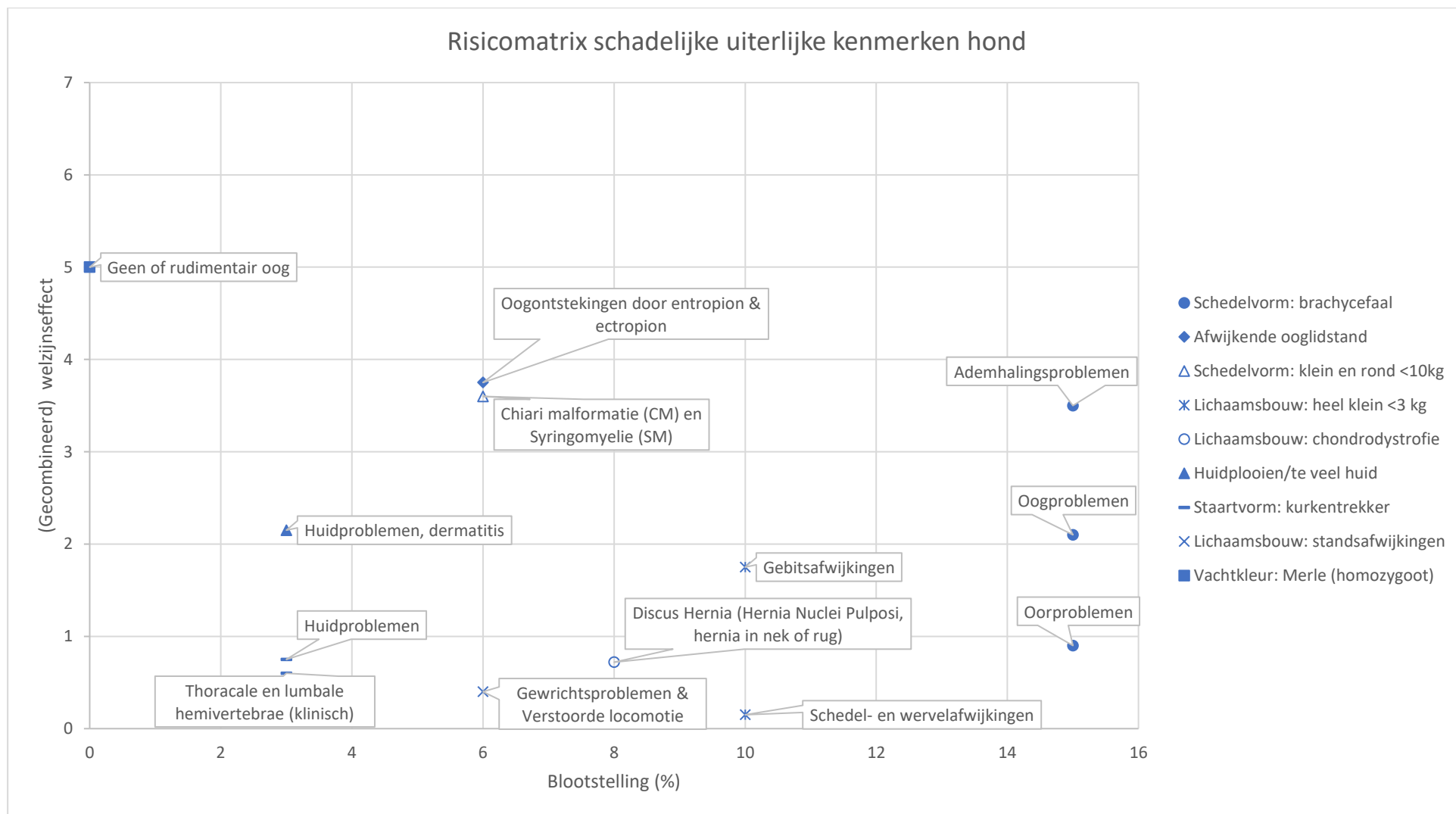
¹¹ [FCI rasstandaard Franse Bulldog](#)

brachycefale schedelvorm of een zeer klein lichaam ($<3\text{kg}$), zal het uitsluiten van één of enkele genvarianten naar verwachting niet leiden tot het volledig verdwijnen van deze kenmerken binnen een populatie.

Tabel 27 Samenvatting gevareninventarisatie (uiterlijke kenmerken), gevarenkarakterisatie (welzijnsconsequenties, ernst, duur, welzijnsimpact, prevalentie en (gecombineerd) welzijnseffect) en blootstelling inclusief relatieve kans op mate van aanwezigheid in de gedefinieerde subpopulaties. De risicoscore (het product van (het gecombineerde) welzijnseffect x blootstelling) geeft het populatierisico per kenmerk weer. Gesorteerd op risicoscore.

Uiterlijk kenmerk	Welzijnsconsequenties (WC)	Ernst	Duur	Welzijns-impact Individu (WI)	Prevalentie WC (%) in blootgestelde populatie	(Gecombineerd) welzijnseffect (WI x Prevalentie WC)	Blootstelling (%)	Risicoscore populatie ((gecombineerd) welzijnseffect x Blootstelling)	Relatieve kans
Schedelvorm: brachycephaal	Ademhalingsproblemen	5	3	7	50	3,5	15	0,53	> > stamboomhonden > look-alikes < kruisingen
	Oogproblemen	4	3	6	35	2,1	15	0,32	
	Oorproblemen	3	3	5	18	0,9	15	0,14	
	Gecombineerd welzijnseffect					6,5	15	0,98	
Afwijkende ooglidstand	Oogontstekingen door Entropion & Ectropion	3	3	5	75	3,75	6	0,23	> rashonden < kruisingen
Schedelvorm: klein en rond <10kg	Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)	4	3	6	60	3,6	6	0,22	> rashonden < kruisingen
Lichaamsbouw: heel klein <3 kg	Schedel- en wervelafwijkingen	3	3	5	3	0,15	10	0,015	> rashonden < kruisingen
	Gebitsafwijkingen	3	3	5	35	1,75	10	0,175	
	Gecombineerd welzijnseffect					1,9	10	0,19	
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	Discus Hernia (Hernia Nuclei Pulposi, hernia in nek of rug)	4	3	6	12	0,72	8	0,06	> look-alikes < stamboomhonden

Huidplooien / te veel huid	Huidproblemen, dermatitis	3	3	5	43	2,15	3	0,06	> rashonden < kruisingen
Staartvorm: kurkentrekker	Thoracale en lumbale hemivertebrae (klinisch)	4	3	6	10	0,6	3	0,02	> rashonden < kruisingen
	Huidproblemen	3	3	5	15	0,75	3	0,02	
	Gecombineerd welzijnseffect					1,4	3	0,04	
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	Gewrichts-problemen & Verstoorde locomotie (beweging)	3	3	5	8	0,4	6	0,02	> rashonden < kruisingen
Vachtkleur: Merle (homozygoot)	Geen oog aangelegd of rudimentair oog	3	3	5	100	5	Enkele tientallen* (heterozygoot 6%)	≤ 0,0003	> look-alikes
* Percentage niet geschat, maar enkele tientallen dieren (20-90 dieren) komt neer op 0,001% - 0,005%									



Figuur 1 Risicomatrix schadelijke uiterlijke kenmerken hond op basis van de gegevens in Tabel 27. Op de y-as staat het (gecombineerde) welzijnseffect (= welzijnsimpact x prevalentie welzijnsconsequentie) en op de x-as de blootstelling aan het kenmerk geschat door de experts. De labels in de matrix geven de welzijnsconsequenties weer die per kenmerk zijn geprioriteerd in de EKE. De legenda geeft de schadelijke uiterlijke kenmerken weer.

2.4 Onzekerheden & kennislacunes

De voorliggende risicobeoordeling is zowel wetenschappelijk methodisch als wetenschappelijk inhoudelijk onderbouwd en beschikt over voldoende informatie om risico's in te schatten voor het welzijn van honden met schadelijke uiterlijke kenmerken. Op dit moment geldt dat de risicobeoordeling dierenwelzijn veelal leunt op expertschattingen, informatie uit grijze literatuur en data en informatie uit wetenschappelijke literatuur die niet altijd de Nederlandse praktijksituatie weergeeft, met als gevolg dat de groottes van de risico's enige mate van onzekerheid kennen.

In deze beoordeling zijn verschillende vormen van onzekerheid meegenomen. De methode (EFSA Panel on AHAW, 2012b; EFSA, 2014; EFSA Scientific Committee, 2018a;2018b; EFSA Panel on AHAW, 2022) die de basis vormt voor de EKE (Annex C) en risicobeoordeling, maakt de belangrijkste onzekerheden expliciet zichtbaar door middel van ranges voor ernst, prevalentie en blootstelling. Op deze manier is rekening gehouden met variatie en kennislacunes, zodat de inschattingen robuust blijven, ook wanneer de onderliggende data beperkt zijn.

Voor de inschatting van de welzijnsimpact is gewerkt met een bandbreedte van onzekerheid voor de ernst (laag, midden, hoog) van een welzijnsconsequentie (Annex C). Hierbij is door experts ingeschat hoe onzeker het wetenschappelijke bewijs in de literatuur en de zichtbaarheid in de praktijk was. Bij honden is deze onzekerheid laag (9x) tot midden (4x) geschat en geen enkele keer hoog. Hieruit blijkt dat met behoorlijke zekerheid gesteld kan worden dat de voorliggende uiterlijke kenmerken daadwerkelijk geassocieerd zijn met gezondheids- en welzijnsproblemen bij honden; de ernst is veelal herhaaldelijk beschreven in de internationale literatuur en werd gezien in de praktijk.

Voor de duur van welzijnsconsequenties is in deze risicobeoordeling gebruikgemaakt van de categorie 'lang' wanneer de welzijnsconsequentie langer dan één maand per jaar kan optreden. De experts hebben geschat dat alle beoordeelde welzijnsconsequenties lang (score 3) duren. Bij schadelijke uiterlijke kenmerken is het kenmerk zelf doorgaans permanent aanwezig, maar dit betekent niet dat de daaraan gekoppelde welzijnslast ook continu aanwezig is. Doordat binnen de categorie 'lang' geen nader onderscheid is gemaakt tussen continue, terugkerende of situatieafhankelijke welzijnslast, kan nuance verloren zijn gegaan in de inschatting van de feitelijke duur van de welzijnsconsequentie.

Voor zowel de prevalentie als de blootstelling geven de ranges tussen de lower bound (LB, best case) en de upper bound (UB, worst case) de onzekerheid van de experts over hun schattingen weer (Annex C). De onzekerheid in de mate van aanwezigheid (prevalentie) van de welzijnsconsequenties en de mate van blootstelling aan de uiterlijke kenmerken is af te lezen aan de spreiding tussen de ondergrens ('best case') en de bovengrens ('worst case'), waarbinnen de beste realistische schatting door experts valt. Voor de prevalentie bij honden geldt dat deze onzekerheidsspreiding van 0% tot 50% liep, met een mediaan van 25% (zie Tabel 15). Uitgaande van de mediaan is de prevalentie over het geheel genomen meer zeker dan onzeker geschat. Voor de blootstelling geldt dat de spreiding in onzekerheid 4-20% was, met een mediaan van 5% (zie Tabel 26). De mediaan duidt een zekere tot heel erg zekere blootstellingsschatting.

Hoewel vooraf was gedefinieerd dat mitigerende maatregelen, zoals bijvoorbeeld diergeneeskundige behandelingen of acties uit te voeren door de eigenaar, buiten scope vallen, hebben experts in enkele gevallen contextuele of managementfactoren betrokken in hun schattingen. De invloed hiervan op de uiteindelijke schattingen is onzeker, maar kan geleid hebben tot een meer conservatieve schatting van zowel de impact als de prevalentie. Dit kan vervolgens leiden tot een onderschatting van het risico.

Een groot deel van de onzekerheid komt voort uit lacunes in kennis en data. De beschikbare literatuur richt zich vaak niet specifiek op de welzijnsimpact, prevalentie of blootstelling van de onderzochte kenmerken. Indien dit wel het geval is betreft het zelden gegevens die representatief zijn voor de totale (risico)populatie dieren en/of voor de Nederlandse situatie. De beschikbare literatuur biedt

voldoende onderbouwing dat bepaalde uiterlijke kenmerken gepaard gaan met negatieve welzijns- en gezondheidseffecten. Tegelijkertijd ontbreekt het aan systematische gegevens om de omvang van deze risico's in de Nederlandse populatie te kwantificeren. Vanuit het perspectief van o.a. risicobeoordeling en toezicht bestaat daarom behoefte aan grootschalige studies waarin fenotypische en genotypische gegevens worden verzameld, vergelijkbaar met Anderson et al. (2022). Dergelijke gegevens zijn o.a. nodig om een volledig beeld te krijgen van de ernst en grootte van de dierenwelzijnsrisico's veroorzaakt door uiterlijke kenmerken bij honden en om ontwikkelingen in risico's in de tijd te kunnen volgen. Met name de relatie tussen uiterlijke kenmerken en het belemmeren van het voldoen aan gedragsbehoeften/uitvoeren van het soorteigen gedrag is momenteel onderbelicht, terwijl beperking van gedrag een substantiële bijdrage kan leveren aan verminderd dierenwelzijn. De geschatte prevalenties voor de welzijnsconsequenties CM/SM door een kleine ronde schedel (<10kg), oogproblemen door een brachycefale schedel en oogontstekingen door entropion en ectropion door een afwijkende ooglidstand hebben een bandbreedte in de LB-UB van 50% (zie Tabel 15), wat betekent dat de experts even zeker als onzeker zijn over deze schattingen (Annex C). Om meer inzicht te krijgen in de prevalenties van deze welzijnsconsequenties en zo meer zekerheid te kunnen bieden over het (gecombineerde) welzijnseffect van deze welzijnsconsequenties in de Nederlandse populatie honden, zou gericht onderzoek nodig zijn.

Voor sommige kenmerken bestaat geen objectieve of wetenschappelijk onderbouwde grens voor het kenmerk zelf, bijvoorbeeld een kleine ronde schedel (<10kg LG) of huidplooiën/teveel huid. Voor sommige kenmerken bestaat geen binaire relatie tussen het kenmerk en de daaruit volgende welzijnsconsequentie. De consequentie is niet altijd, en in dezelfde mate aanwezig bij elk dier. Wanneer lichaamsgewicht onderdeel wordt van de definitie van een kenmerk kan dit, bijvoorbeeld bij obesitas, extra onduidelijkheid veroorzaken over welke dieren wel of niet tot de risicopopulatie behoren. De risicopopulatie kan daarnaast groter zijn dan op basis van het fenotype wordt vastgesteld wanneer het onderliggende kenmerk recessief of onvolledig dominant overerft. In die gevallen blijven dragers of dieren met milde/geen expressie onzichtbaar in de fenotypische selectie. Hierdoor is de feitelijke risicopopulatie mogelijk aanzienlijk groter dan de fenotypisch herkenbare populatie. Al deze factoren samen vergroten de onzekerheid in het bepalen van het werkelijke risico. De welzijnsrisico's door de fok op uiterlijke kenmerken zijn gebaseerd op één geschatte mate van ernst van de welzijnsconsequentie, maar omdat deze ernst per dier kan variëren bestaat de mogelijkheid dat het werkelijke risico is over- of onderschat.

Uit voorgaande volgt dat de onzekerheid voornamelijk kwantitatief van aard is (hoe vaak de kenmerken en welzijnsconsequenties aanwezig zijn en hoe ernstig de welzijnsconsequenties zijn), maar niet kwalitatief (of de welzijnsproblemen door uiterlijke kenmerken ontstaan). Het staat buiten kijf dat de beoordeelde kenmerken zorgen voor welzijnsrisico's voor honden. De beoordeling biedt dus een solide en wetenschappelijk onderbouwde basis met tegelijkertijd een duidelijke aanwijzing waar verdere kennisontwikkeling noodzakelijk is.

2.4.1. Welzijnsconsequenties met een lagere impact

Alleen de schadelijke uiterlijke kenmerken met een of meerdere welzijnsconsequenties met een impact >4 zijn meegenomen voor verdere risicobeoordeling. Dit besluit heeft tot gevolg gehad dat de volgende combinaties van kenmerk en welzijnsconsequentie niet volledig zijn beoordeeld:

- het kenmerk vachtkleur piebald en de welzijnsconsequentie doofheid;
- het kenmerk vachtkleur merle en de welzijnsconsequentie doofheid

De vachtkleuren merle en piebald hebben een relatie met verschillende zenuw- en zintuigstoornissen (Asher et al., 2009; Brancalion et al., 2022), waaronder doofheid. Er zijn geen prevalentieschattingen gedaan door de experts voor doofheid binnen een populatie honden met een piebald vachtkleur of een merle vachtkleur.

Aangeboren erfelijke doofheid bij de meeste hondenrassen wordt geassocieerd met een van de twee klassieke pigmentatiegenen die verantwoordelijk zijn voor witte of lichte huid- en vachtkleuring:

piebald en merle (Strain et al., 2009). Honden met een piebald vachtkleuring hebben vaak een overwegend witte vacht met enkele gekleurde vlekken, die zich meestal bevinden op het hoofd, de rug en aan de basis van de staart (Brancalion et al., 2022). De merle en piebald vachtkleuren zijn geassocieerd met doofheid vanwege het feit dat de genen die geassocieerd zijn met deze fenotypes de melanocyten onderdrukken waardoor de functie van de stria vascularis (een onderdeel van het slakkenhuis) wordt verstoord (Strain, 2012; Brancalion et al., 2022). De erfelijkheid van pigmentgeassocieerde doofheid lijkt complex en volgt niet de erfelijkheid van de merle en piebald genen. Er zijn genen geïdentificeerd die een rol spelen in de pigmentatie en mogelijk betrokken zijn in het ontstaan van doofheid, maar een causaal verband is nog niet vastgesteld (Strain, 2012). Honden met eenzijdige doofheid vertonen vaak weinig klinische symptomen, maar kunnen wel functionele beperkingen hebben, zoals moeite met het lokaliseren van geluid. Bilateraal dove honden ontwikkelen hun andere zintuigen meer, zoals zicht en gevoel (trillingen) en leren door nestgenoten na te doen. Er is een grotere kans op schrikbijten of gevaarlijke situaties zoals aanrijdingen (Strain, 2020).

Het uitsluiten van de combinaties de vachtkleuren piebald en merle met de welzijnsconsequentie doofheid betekent niet dat zij geen dierenwelzijnsrelevantie hebben. Voor individuele dieren kan de impact wel degelijk aanzienlijk zijn; in ieder geval hoger dan gemiddeld (welzijnsimpact 4 uit 7, (Annex C). In deze beoordeling is echter geen risico gekarakteriseerd vanwege gebrek aan informatie of data over de prevalentie en daarmee de welzijnsimpact in de populatie honden met deze vachtkleuren. Ook de blootstelling van de vachtkleur piebald is niet geschat. Nieuwe gegevens over prevalentie (een toename van doofheid onder honden met merle en piebald vachtkleuren) of blootstelling (een toename van honden met merle en piebald vachtkleuren) kunnen aanleiding zijn om deze combinaties kenmerk met welzijnsconsequentie in toekomstige beoordelingen alsnog nader te onderzoeken.

Tot slot valt op dat er voor honden geen welzijnsconsequenties zijn geprioriteerd (welzijnsimpact van ≤ 4) die voornamelijk gerelateerd zijn aan de door uiterlijke kenmerken beperkingen in het uitvoeren van soorteigen gedrag. De focus ligt op de fysieke gezondheid, alhoewel duidelijk is dat schadelijke uiterlijke kenmerken ook zorgen voor beperking in uitvoeren van gedrag van honden (Morel et al., 2024). Dit weerspiegelt mogelijk een gebrek aan literatuur en data over de welzijnsconsequenties.

2.5 Gedrag en (welzijns)indicatoren

Honden hebben behoefte aan voldoende en gevarieerde beweging, mentale stimulatie en mogelijkheden tot spel en exploratie. Daarnaast is sociaal contact met soortgenoten en mensen essentieel, evenals rust en een veilige schuilplaats waar zij zich kunnen terugtrekken. Ook de basisvoedingsbehoeften zijn onderdeel van welzijn: honden moeten toegang hebben tot vers water en geschikte voeding (Corridan, 2009; Serpell, 2016; Griffin et al., 2023). Schadelijke uiterlijke kenmerken beïnvloeden het gedrag van honden op verschillende manieren; ze kunnen pijn en ongemak veroorzaken (pijn door CM/SM bij een kleine ronde schedel of ademnood bij honden met een brachycefale schedel), beweging en spel fysiek belemmeren (het is lastiger rennen en springen als chondrodystrofe hond met korte poten) en de mogelijkheid om via lichaamstaal te communiceren beperken (honden met een kurkentrekkerstaart) (Rooney & Bradshaw, 2014; Morel et al., 2024). Het is aangetoond dat mensen en andere honden het gedrag van brachycefale honden minder goed kunnen lezen van het gezicht, zeer waarschijnlijk door deze specifieke kopmorfologie (Eretová et al., 2024; Canori et al., 2025).

Dierindicatoren geven inzicht in functieverlies door trauma of ziekte, in behoeften en affectieve staten zoals pijn, en in fysiologische of gedragsmatige reacties op stressoren (EFSA Panel on AHAW, 2012b). Ze worden ingedeeld in fysiologische, gedragsmatige en cognitieve indicatoren (Polgár et al., 2019):

- Fysiologische indicatoren zoals cortisol en hartslagvariabiliteit zijn goed meetbaar, maar worden beïnvloed door factoren zoals tijdstip en fysieke activiteit. Individuele verschillen en onduidelijke valentie maken de interpretatie lastig.
- Gedragsindicatoren zoals veranderingen in activiteit, spel en agressie zijn vaak makkelijker te meten en geven vaker informatie over de valentie, al kunnen leerervaringen en omgeving het beeld vertekenen.
- Cognitieve indicatoren zoals leervermogen zijn waardevol voor het herkennen van langdurige positieve of negatieve gemoedstoestanden, maar beperkt toepasbaar in de praktijk (Polgár et al. 2019).

Gedragsverandering is vaak het eerste signaal van ziekte of pijn bij honden. Ziekte en pijn kunnen zowel afwijkingen in het normale gedrag als nieuw, eerder niet vertoond gedrag veroorzaken. Veranderingen in normaal gedrag zijn onder andere minder bewegen, minder interactie, lethargie, verminderde eetlust en afwijkend rustgedrag. Nieuw gedrag omvat agressie, in huis ontlasten, angst, vocalisatie, afwijkende lichaamshouding, veranderde gezichtsexpressie, rusteloosheid en stereotiep gedrag (Piotti et al., 2024). Aandoeningen aan het bewegingsstelsel geven vaak chronische pijn die zich uit in subtiele veranderingen in mobiliteit en gedrag. Honden bewegen minder, vermijden bepaalde activiteiten, en tonen veranderingen in gang, spierspanning en stemming. Deze gedragsveranderingen zijn de betrouwbaarste indicatoren van pijn bij musculoskeletale problemen (Clark & Comerford, 2023).

Pijn bij honden is niet altijd makkelijk te herkennen, vooral omdat gedragsveranderingen subtiel kunnen zijn. Er zijn verschillende instrumenten ontwikkeld die kunnen helpen in het vaststellen van pijn bij honden. Deze maken gebruik van gedrags- en/of fysiologische parameters, maar ook het preventief toedienen van pijnmedicatie door een inschatting te maken van de verwachte pijn bij bijvoorbeeld een operatie is belangrijk (Reid et al., 2018; Hernandez-Avalos et al., 2019; Malkani et al., 2024). Er wordt onderzoek gedaan naar pijn en gezichtsuitdrukkingen van dieren. Voor honden bestaat echter nog geen gevalideerde 'grimace scale', onder meer door grote variatie in schedelvormen en gelaatstructuren (McLennan et al., 2019; Mota-Rojas et al., 2021). Veranderingen in stand van de lippen, de ogen en de gelaatsspieren kunnen waardevolle informatie geven over pijn bij honden en zouden in theorie geïntegreerd kunnen worden in pijnschalen, zoals bij andere diersoorten al is gedaan (Mota-Rojas et al., 2021).

Tabel 28 biedt een overzicht van de schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden, de daaraan gerelateerde welzijnsconsequenties en de mogelijke indicatoren die kunnen helpen om te beoordelen of en in welke mate een dier daaronder lijdt. De indicatoren zijn gevonden in de literatuur (Annex C) en niet per se gevalideerd, gestandaardiseerd of genormeerd voor dit specifieke doeleinde. Sommige indicatoren, zoals kreupelheid of ademgeluiden in rust, geven een afwijking van het normale functioneren weer. Het is echter niet altijd direct te stellen dat de aanwezigheid van de indicatoren op zichzelf direct bewijs zijn voor negatieve welzijnsimpact. Niet elk dier met een bepaald uiterlijk kenmerk ervaart automatisch en op dezelfde manier welzijnsproblemen; er is sprake van individuele variatie. De mate waarin een kenmerk tot lijden leidt, hangt af van de ernst van het kenmerk, bijvoorbeeld een beetje stenose van de neusgaten versus complete stenose bij een brachycefale hond (Sharp et al., 2024). Ook de expressie (graad van ernst van de welzijnsconsequentie), bijvoorbeeld hemivertebrae met of zonder klinische verschijnselen (Ryan et al., 2017) en combinatie(s) met andere kenmerken en omgevingsfactoren (bijvoorbeeld een te hoog gewicht/slechte conditie werkt bij meerdere kenmerken volgens de experts impactverhogend op het welzijn) spelen een rol.

Tabel 28 Overzicht uiterlijke kenmerken, geprioriteerde welzijnsconsequenties en welzijnsindicatoren

Uiterlijk kenmerk	Welijnsconsequenties	Dierindicatoren*
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	Gewrichtsproblemen & Verstoorde locomotie (beweging)	Pijn, kreupelheid

Lichaamsbouw: chondrodystrofie	Discus Hernia (Hernia Nuclei Pulposi, hernia in nek of rug)	Pijn, verlamming, verminderde activiteit
Lichaamsbouw: heel klein < 3 kg	Schedel- en wervelafwijkingen	Nekpijn, parese, verlies van coördinatie, niet meer kunnen lopen (door spierzwakte)
	Gebitsafwijkingen	Gingivitis, parodontitis, pijn, vermoeidheid
Lichaamsbouw: schedelvorm klein en rond <10kg	Chiari malformatie (CM) en Syringomyelie (SM)	CM: Nekpijn, scheve nekstand, verminderde inspanningstolerantie, incoördinatie en overgevoeligheid rond nek of voorpoten SM: 'fantomkrabben', luchtlikken, overmatig pootlikken en wrijven tegen oppervlakken, ataxie, hoofd scheef houden, trillen of epileptiforme aanvallen
Schedelvorm: brachycephaal	Ademhalingsproblemen	Snurken, snuiven, een luide ademhaling, verminderde inspanningstolerantie, afwijkende slaaphoudingen, oververhitting
	Oogproblemen	Ontsteking van het hoornvlies (keratitis), zweren op het hoornvlies (ulceratieve keratitis), verkleuring van het hoornvlies door chronische irritatie (pigment keratitis), entropion (naar binnen krullende oogleden), keratoconjunctivitis sicca (droge ogen), cherry eye (prolaps traanklier met het derde ooglid) en prolaps van de oogbol (uitpuilend oog), pijn (knijpen met het oog, tranenvloed)
	Oorproblemen	Pijn aan hoofd en nek, spontane vocalisatie, een abnormale nek- of hoofdhouding, vermoeidheid, jeuk aan de oren, neurologische

		verschijnselen (zoals aangezichtsverlamming, nystagmus, scheef houden van het hoofd, ataxie of toevallen), verminderd gehoor
Staartvorm: kurkentrekker	Thoracale en lumbale hemivertebrae (klinisch)	Pijn, neurologische verschijnselen zoals verlamming, spierzwakte en -atrofie, incontinentie, ataxie
	Huidproblemen	Krabben (jeuk), pijn, schuren over de grond, gevoeligheid bij aanraking staartgebied, heel voorzichtig gaan zitten
Afwijkende ooglidstand	Oogontstekingen door Entropion & Ectropion	Pijn, verschijnselen van oogontsteking (o.a. traanvloed), ulceratie van het hoornvlies, blindheid
Huidplooien / te veel huid	Huidproblemen, dermatitis	Pijn, verschijnselen van huidontsteking
Vachtkleur: Merle (homozygoot)	Geen oog aangelegd of rudimentair	Pijn, verminderd zicht, blindheid

* Pijn is geen specifieke welzijnsindicator. Pijn bij honden is te herkennen aan pijngerelateerd gedrag. Zie tekst voor toelichting.

3. Bevindingen

Gevareninventarisatie

- Er wordt door mensen bij honden bewust op uiterlijke kenmerken gefokt, die schadelijk kunnen zijn voor het welzijn van de dieren. Sommige kenmerken zijn het gevolg van ver doorfokken op een deel van het uiterlijk (overtyping), zoals bij heel korte neuzen (brachycefalie) en de miniatuur dieren (heel klein lichaam). Er zijn in Nederland ongeveer 1,9 miljoen honden.
- Uit de literatuurinventarisatie is voor honden een lijst van 26 schadelijke uiterlijke kenmerken opgesteld. Door experts zijn hiervan negen schadelijke uiterlijke kenmerken geprioriteerd op basis van relevantie voor welzijn (zie Tabel 29).

Tabel 29 Geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden gesorteerd van relatief hoogste risico naar relatief laagste risico voor het welzijn van honden in Nederland.

Geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken
Schedelvorm: brachycefaal
Afwijkende ooglidstand
Schedelvorm: klein en rond (<10kg lichaamsgewicht)
Lichaamsbouw: heel klein (<3kg lichaamsgewicht)
Lichaamsbouw: chondrodystrofie
Huidplooien/te veel vel
Staartvorm: kurkentrekker
Lichaamsbouw: standsafwijkingen
Vachtkleur: Merle

Gevarenkarakterisatie

- Het fokken op uiterlijke kenmerken met dieren die uit dezelfde kleine groep komen, kan zorgen voor een toename van erfelijke aandoeningen die schadelijk voor het welzijn van de dieren kunnen zijn.
- De geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken zijn zichtbaar bij een stilstaand dier (bijvoorbeeld brachycefale schedelvorm), maar de last die de dieren er door ervaren is niet altijd gelijk voor iedereen direct zichtbaar (bijvoorbeeld inspanningsintolerantie door een gebrek aan zuurstof).
- De ernst van de aantasting van het welzijn varieert binnen dieren met eenzelfde schadelijk uiterlijk kenmerk.
- Dierindicatoren, onder andere fysiologische of gedragsmatige, kunnen informatie geven over de mate van welzijnsaantasting door schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden (zie Tabel 28). Deze indicatoren zijn vaak niet gevalideerd, gestandaardiseerd of genormeerd voor het vaststellen en kwantificeren van welzijnsimpact als gevolg van schadelijke uiterlijke kenmerken.
- Alle welzijnsconsequenties gerelateerd aan de kenmerken hebben allen een hoge welzijnsimpact. Er is geen enkel kenmerk dat bij alle dieren altijd voor verminderd welzijn zorgt. Het genotype dubbel merle vachtkleur (overwegend wit, met soms enkele merle vlekken) zorgt naar schatting bij *alle* dieren voor een hoge welzijnsimpact, maar er wordt niet intentioneel op de dubbel merle vachtkleur gefokt.

Blootstellingsschatting

- Van schadelijke uiterlijke kenmerken die monogeen overerven is soms beter te voorspellen welke uiterlijke kenmerken de nakomelingen zullen hebben. Voor het merendeel van de beoordeelde kenmerken is de genetische basis echter complex. Het schadelijke fenotype (uiterlijk) volgt niet altijd automatisch uit het genotype (erfelijke aanleg), omdat de daadwerkelijke uiting bij nakomelingen afhankelijk is van meerdere biologische en omgevingsfactoren.
- De negen geprioriteerde kenmerken komen naar schatting vooral voor bij rashonden zowel met als zonder stamboom, en minder bij kruisingen. Er zijn meer rashonden (schatting 65%, 1,2 miljoen honden, waarvan 475.000 met stamboom) dan kruisingen (schatting 35%, 0,7 miljoen honden). Er is in de gehele Nederlandse hondenpopulatie sprake van een brede aanwezigheid van schadelijke uiterlijke kenmerken.

Risicokarakterisatie

- Alle in de risicobeoordeling geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken kunnen een hoge welzijnsimpact op individuele dieren hebben. De grootte van het risico van deze geprioriteerde schadelijke uiterlijke kenmerken wordt daardoor voornamelijk bepaald door de mate van aanwezigheid van kenmerken in de huidige hondenpopulatie in Nederland; hoe meer dieren met een geprioriteerd kenmerk, hoe groter het risico.
- De brachycefale schedelvorm heeft het grootste negatieve effect op het welzijn als honden dit kenmerk bezitten. Het kenmerk komt bovendien het meest voor; naar schatting bij zo'n 285.000 (15%) honden in Nederland. Het is daarmee het kenmerk met het grootst geschatte welzijnsrisico.

4. Referenties

- Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2021. Pet Monitor 2021: De gezelschapsdierensector in 2030. Available online: <https://www.has.nl/meer-has/nieuws/pet-monitor-2021-de-gezelschapsdierensector-in-2030/>
- Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2022. Pet Monitor: Sport en ontspanning met dieren. Available online: <https://www.aereshogeschool.nl/petmonitor>
- Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2023. Pet Monitor: Uw huisdier: zowel een gezinslid als kostenpost! Available online: <https://www.aereshogeschool.nl/petmonitor>
- Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2024. Pet Monitor: Van winkel tot kliniek: wat beïnvloedt de keuze van een huisdiereneigenaar? Available online: <https://www.aereshogeschool.nl/petmonitor>
- Alsaad KM, 2021. A Common Problems Of Dog Eyes (A Review). IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 22.
- Ancot F, Lemay P, Knowler SP, Kennedy K, Griffiths S, Cherubini GB, Sykes J, Mandigers PJJ, Rouleau GA, Rusbridge C & Kibar Z, 2018. A genome-wide association study identifies candidate loci associated to syringomyelia secondary to Chiari-like malformation in Cavalier King Charles Spaniels. BMC Genetics, 19 (1), 16. Available online: <https://doi.org/10.1186/s12863-018-0605-z>
- Anderson H, Davison S, Lytle KM, Honkanen L, Freyer J, Mathlin J, Kyöstilä K, Inman L, Louviere A, Chodroff Foran R, Forman OP, Lohi H & Donner J, 2022. Genetic epidemiology of blood type, disease and trait variants, and genome-wide genetic diversity in over 11,000 domestic cats. PLoS Genet, 18 (6), e1009804. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1009804>
- Aromaa M, Lilja-Maula L & Rajamäki MM, 2019. Assessment of welfare and brachycephalic obstructive airway syndrome signs in young, breeding age French Bulldogs and Pugs, using owner questionnaire, physical examination and walk tests. Animal Welfare, 28 (3), 287-298. Available online: <https://doi.org/10.7120/09627286.28.3.287>
- Asher L, Diesel G, Summers JF, McGreevy PD & Collins LM, 2009. Inherited defects in pedigree dogs. Part 1: Disorders related to breed standards. Veterinary Journal, 182 (3), 402-411. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.033>
- Ballif BC, Emerson LJ, Ramirez CJ, Carl CR, Sundin K, Flores-Smith H & Shaffer LG, 2021. The PMEL gene and merle (dapple) in the dachshund: cryptic, hidden, and mosaic variants demonstrate the need for genetic testing prior to breeding. Human Genetics, 140 (11), 1581-1591. Available online: <https://doi.org/10.1007/s00439-021-02330-y>
- Bannasch D, Batcher K, Leuthard F, Bannasch M, Hug P, Marcellin-Little DJ, Dickinson PJ, Drögemüller M, Drögemüller C & Leeb T, 2022. The Effects of FGF4 Retrogenes on Canine Morphology. Genes (Basel), 13 (2). Available online: <https://doi.org/10.3390/genes13020325>
- Bannasch DL, Baes CF & Leeb T, 2020. Genetic Variants Affecting Skeletal Morphology in Domestic Dogs. 36 (8), 598-609. Available online: <https://utrechtuniversity.on.worldcat.org:443/atoztitles/link?sid=google>
- Bartels A, Martin V, Bidoli E, Steigmeier-Raith S, Brühshwein A, Reese S, Köstlin R & Erhard M, 2015. Brachycephalic problems of pugs relevant to animal welfare. Animal Welfare, 24 (3), 327-333. Available online: <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.327>
- Batcher K, Dickinson P, Giuffrida M, Sturges B, Vernau K, Knipe M, Rasouliha SH, Drögemüller C, Leeb T, Maciejczyk K, Jenkins CA, Mellersh C & Bannasch D, 2019. Phenotypic Effects of FGF4 Retrogenes on Intervertebral Disc Disease in Dogs. Genes (Basel), 10 (6). Available online: <https://doi.org/10.3390/genes10060435>
- Beard S, Hall EJ, Bradbury J, Carter AJ, Gilbert S & O'Neill DG, 2024. Epidemiology of heat-related illness in dogs under UK emergency veterinary care in 2022. Veterinary Record, 194 (11), no. Available online: <https://doi.org/10.1002/vetr.4153>
- Bellei E, Ferro S, Zini E & Gracis M, 2019. A Clinical, Radiographic and Histological Study of Unerupted Teeth in Dogs and Cats: 73 Cases (2001–2018). Frontiers in Veterinary Science, 6. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00357>
- Brancaion L, Haase B & Wade CM, 2022. Canine coat pigmentation genetics: a review. Animal Genetics, 53 (1), 3-34. Available online: <https://doi.org/10.1111/age.13154>
- Braund K, 2003. Developmental Disorders. Clinical Neurology in Small Animals: Localization, Diagnosis and Treatment. Tydskr. S. Afr. Vet. Ver, 74, 14-16.
- Brown EA, Dickinson PJ, Mansour T, Sturges BK, Aguilar M, Young AE, Korff C, Lind J, Ettinger CL, Varon S, Pollard R, Brown CT, Raudsepp T & Bannasch DL, 2017. FGF4 retrogene on CFA12 is responsible for chondrodystrophy and intervertebral disc disease in dogs. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 114 (43), 11476-11481. Available online: <https://doi.org/10.1073/pnas.1709082114>

- Butković V, Šehić M, Stanin D, Šimpraga M, Capak D & Kos J, 2001. Dental diseases in dogs: a retrospective study of radiological data. *Acta Veterinaria Brno*, 70 (2), 203-208. Available online: <http://dx.doi.org/10.2754/avb200170020203>
- Cairó M, Leiva M, Costa D & Peña MT, 2018. Modified brow suspension technique for the treatment of pseudoptosis due to redundant frontal skin in the dog: a retrospective study of 25 cases. *Veterinary Ophthalmology*, 21 (2), 112-118. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/vop.12472>
- Canori C, Biffi E, Gaggia L, Iuliano B & Valsecchi P, 2025. Do looks matter? Investigating facial expressions and intraspecific communication across different dog morphotypes. *Applied Animal Behaviour Science*, 291, 106720. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2025.106720>
- Carrig CB, 1983. Growth Abnormalities of the Canine Radius and Ulna. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 13 (1), 91-115. Available online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(83\)50006-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-5616(83)50006-5)
- Clark LA, Wahl JM, Rees CA & Murphy KE, 2006. Retrotransposon insertion in SILV is responsible for merle patterning of the domestic dog. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 1376 - 1381.
- Clark N & Comerford E, 2023. An update on mobility assessment of dogs with musculoskeletal disease. *Journal of Small Animal Practice*, 64 (10), 599-610. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jsap.13650>
- Collins LM, Asher L, Summers J & McGreevy P, 2011. Getting priorities straight: Risk assessment and decision-making in the improvement of inherited disorders in pedigree dogs. *Veterinary Journal*, 189 (2), 147-154. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.06.012>
- Corridan C, 2009. Basic requirements for good behavioural health and welfare in dogs. In: Horwitz DF & Mills DS (eds.), *BSAVA manual of canine and feline behavioural medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Quedgeley, Gloucester.
- Costa J, Steinmetz A & Delgado E, 2021. Clinical signs of brachycephalic ocular syndrome in 93 dogs. *Irish Veterinary Journal*, 74, 1-8. Available online: <https://doi.org/10.1186/s13620-021-00183-5>
- Cummings KR, Vilaplana Grosso F, Moore GE, Rochat M, Thomovsky SA & Bentley RT, 2018. Objective measurements of the atlantoaxial joint on radiographs performed without flexion can increase the confidence of diagnosis of atlantoaxial instability in toy breed dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 59 (6), 667-676. Available online: <https://doi.org/10.1111/vru.12668>
- EFSA, 2014. Guidance on Expert Knowledge Elicitation in Food and Feed Safety Risk Assessment. *EFSA Journal*, 12 (6), 3734. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3734>
- EFSA Panel on AHAW, 2007. Animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets - Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal*. 1831-4732. 572 pp. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.572>
- EFSA Panel on AHAW, 2012a. Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. *EFSA Journal*. 18314732. 2669 pp. Available online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2669>
- EFSA Panel on AHAW, 2012b. Guidance on Risk Assessment for Animal Welfare. *EFSA Journal*, 10 (1). Available online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2513>
- EFSA Panel on AHAW, 2022. Methodological guidance for the development of animal welfare mandates in the context of the Farm to Fork Strategy. *EFSA Journal*. 1831-4732. e07403 pp. Available online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7403>
- EFSA Scientific Committee, 2018a. Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessments. *EFSA Journal*, 16 (1), e05123. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5123>
- EFSA Scientific Committee, 2018b. The principles and methods behind EFSA's Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessment. *EFSA Journal*, 16 (1), e05122. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5122>
- Ekenstedt KJ, Crosse KR & Risselada M, 2020. Canine Brachycephaly: Anatomy, Pathology, Genetics and Welfare. *Journal of Comparative Pathology*, 176, 109-115. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2020.02.008>
- Eretová P, Liu Q, Přibylková L, Chaloupková H, Bakos V, Lenkei R & Pongrácz P, 2024. Can my human read my flat face? The curious case of understanding the contextual cues of extremely brachycephalic dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 270, 106134. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.106134>

- Estevam MV, Toniollo GH & Apparicio M, 2024. The most common congenital malformations in dogs: Literature review and practical guide. *Research in Veterinary Science*, 171. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105230>
- European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO), 2023. ECVO Manual: Chapter 5 - Definitions. Available online: https://www.ecvo.eu/media/chapter_5_definitions_2023.pdf
- Expertisecentrum Genetica Diergeneeskunde, 2025. Rapportage Nederlandse honden- en kattenrassen in de PetScan database. Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Fasanella FJ, Shivley JM, Wardlaw JL & Givaruangsawat S, 2010. Brachycephalic airway obstructive syndrome in dogs: 90 Cases (1991-2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237 (9), 1048-1051. Available online: <https://doi.org/10.2460/javma.237.9.1048>
- Fawcett A, Barrs V, Awad M, Child G, Brunel L, Mooney E, Martinez-Taboada F, McDonald B & McGreevy P, 2019. Consequences and management of canine brachycephaly in veterinary practice: perspectives from Australian veterinarians and veterinary specialists. *Animals*, 9 (1). Available online: <https://doi.org/10.3390/ani9010003>
- Forsyth KK, McCoy BM, Schmid SM, Promislow DEL, Snyder-Mackler N, Akey JM, Benton B, Borenstein E, Castelhana MG, Coleman AE, Creevy KE, Crowder K, Dunbar MD, Fajt VR, Fitzpatrick AL, Jeffery U, Jonlin EC, Kaerberlein M, Karlsson EK, Kerr KF, Levine JM, Ma J, McClelland RL, Promislow DEL, Ruple A, Schwartz SM, Shrager S, Snyder-Mackler N, Tolbert MK, Urfer SR, Wilfond BS & Creevy KE, 2023. Lifetime prevalence of owner-reported medical conditions in the 25 most common dog breeds in the Dog Aging Project pack. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1140417>
- Fox DB, 2021. Physeal Injuries and Angular Limb Deformities. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51 (2), 305-322. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvs.2020.11.003>
- Geiger M, Schoenebeck JJ, Schneider RA, Schmidt MJ, Fischer MS & Sánchez-Villagra MR, 2021. Exceptional Changes in Skeletal Anatomy under Domestication: The Case of Brachycephaly. *Integr Org Biol*, 3 (1), obab023. Available online: <https://doi.org/10.1093/iob/obab023>
- Gelatt KN & Plummer CE, 2017. *Color Atlas of Veterinary Ophthalmology*. John Wiley & Sons, Incorporated, Newark, UNITED STATES. Available online: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uunl/detail.action?docID=4793501>
- Gelatt KN & Plummer CE, 2022. *Essentials of veterinary ophthalmology*. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ. Available online: <http://dx.doi.org/10.1002/9781119801368>
- Genetics Committee of the American College of Veterinary Ophthalmologists, 2021. The Blue Book - Ocular Disorders presumed to be Inherited in Purebred Dogs. 13th. Available online: <https://ofa.org/wp-content/uploads/2022/10/ACVO-Blue-Book-2021.pdf>
- Griffin KE, Arndt SS & Vinke CM, 2023. The Adaptation of Maslow's Hierarchy of Needs to the Hierarchy of Dogs' Needs Using a Consensus Building Approach. *Animals*, 13 (16), 2620. Available online: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/16/2620>
- Guandalini A, Di Girolamo N, Santillo D, Andreani V, Corvi R, Bandini M & Peruccio C, 2017. Epidemiology of ocular disorders presumed to be inherited in three large Italian dog breeds in Italy. *Vet Ophthalmol*, 20 (5), 420-426. Available online: <https://doi.org/10.1111/vop.12442>
- Guillem JS, Schiborra F, Rossanese M, Maddox TW & Mortier JR, 2022. Prevalence of bronchial wall thickening and collapse in brachycephalic dogs with and without brachycephalic obstructive airway syndrome and in nonbrachycephalic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261 (1). Available online: <https://doi.org/10.2460/javma.21.10.0448>
- Hall EJ, Carter AJ, Chico G, Bradbury J, Gentle LK, Barfield D & O'Neill DG, 2022. Risk Factors for Severe and Fatal Heat-Related Illness in UK Dogs—A VetCompass Study. *Veterinary Sciences*, 9 (5). Available online: <https://doi.org/10.3390/vetsci9050231>
- Hamon M, Haudiquet P, Moreau M & Bruwier A, 2024. Surgical Management of a Traumatic Brain Herniation Through the Bregmatic Fontanelle in a Dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 60 (5), 198-201. Available online: <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-7426>
- Hansen SC, Bacek LM, Kuo KW & Taylor AR, 2019. Traumatic atlantoaxial subluxation in dogs: 8 cases (2009–2016). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 29 (3), 301-308. Available online: <https://doi.org/10.1111/vec.12835>
- Hechler AC & Moore SA, 2018. Understanding and Treating Chiari-like Malformation and Syringomyelia in Dogs. 33 (1), 1-11. Available online: <https://utrechtuniversity.on.worldcat.org/443/atoztitles/link/?sid=Elsevier:Scopus>
- Hernandez-Avalos I, Mota-Rojas D, Mora-Medina P, Martínez-Burnes J, Casas Alvarado A, Verduzco-Mendoza A, Lezama-García K & Olmos-Hernandez A, 2019. Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International Journal of*

- Veterinary Science and Medicine, 7 (1), 43-54. Available online: <https://doi.org/10.1080/23144599.2019.1680044>
- Hobi S, Barrs VR & Bęczkowski PM, 2023. Dermatological Problems of Brachycephalic Dogs. *Animals*, 13 (12). Available online: <https://doi.org/10.3390/ani13122016>
- Hoholm F, Bruining-Staal K & Mandigers PJ, 2024. Incidence of Chiari-like Malformation/Syringomyelia in a Cohort of Small Dog Breeds Scanned Using MRI over a Period of 8 Years in the Netherlands. *Proceedings of the pets*, 267-276 pp.
- Hoopes BC, Rimbault M, Liebers D, Ostrander EA & Sutter NB, 2012. The insulin-like growth factor 1 receptor (IGF1R) contributes to reduced size in dogs. *Mammalian Genome*, 23 (11-12), 780-790. Available online: <https://doi.org/10.1007/s00335-012-9417-z>
- Johnston SD, Kustritz MV & Olson PS, 2001. *Canine and feline theriogenology*. Saunders, Philadelphia.
- Kim J-Y, Kim K-H, Williams DL, Lee W-C & Jeong S-W, 2015. Epidemiological and Clinical Features of Canine Ophthalmic Diseases in Seoul from 2009 to 2013. *Proceedings of*.
- Kiviranta AM, Rusbridge C, Lappalainen AK, Junnila JJ & Jokinen TS, 2021. Persistent fontanelles in Chihuahuas. Part I. Distribution and clinical relevance. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35 (4), 1834-1847. Available online: <https://doi.org/10.1111/jvim.16151>
- Knapp JL, Tomlinson JL & Fox DB, 2016. Classification of angular limb deformities affecting the canine radius and ulna using the center of rotation of angulation method. *Veterinary Surgery*, 45 (3), 295-302.
- Knowler SP, Gillstedt L, Mitchell TJ, Jovanovik J, Volk HA & Rusbridge C, 2019. Pilot study of head conformation changes over time in the Cavalier King Charles spaniel breed. *Vet Rec*, 184 (4), 122. Available online: <https://doi.org/10.1136/vr.105135>
- Krainer D & Dupré G, 2023. Brachycephalic airway syndrome. In, *Small Animal Soft Tissue Surgery*. wiley, pp. 438-458.
- Krecny M, Tichy A, Rushton J & Nell B, 2015. A retrospective survey of ocular abnormalities in pugs: 130 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 56 (2), 96-102. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jsap.12291>
- Kyllar M & Witter K, 2005. Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Veterinarni Medicina*, 50 (11), 496. Available online: <http://dx.doi.org/10.17221/5654-VETMED>
- Lackmann F, Forterre F, Brunnberg L & Loderstedt S, 2022. Epidemiological study of congenital malformations of the vertebral column in French bulldogs, English bulldogs and pugs. *Veterinary Record*, 190 (1). Available online: <https://doi.org/10.1002/vetr.509>
- Ladlow J, 2021. Brachycephalic obstructive airway syndrome: guide to the respiratory functional grading scheme. In *Practice*, 43 (10), 548-555. Available online: <https://doi.org/10.1002/inpr.149>
- Langevin M, Synkova H, Jancuskova T & Pekova S, 2018. Merle phenotypes in dogs – SILV SINE insertions from Mc to Mh. *PLoS ONE*, 13 (9), e0198536. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198536>
- Lappalainen AK, Pulkkinen HS, Mölsä S, Junnila J, Hyytiäinen HK & Laitinen-Vapaavuori O, 2023. Breed-typical front limb angular deformity is associated with clinical findings in three chondrodysplastic dog breeds. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1099903. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1099903>
- Lemay P, Knowler SP, Bouasker S, Nédélec Y, Platt S, Freeman C, Child G, Barreiro LB, Rouleau GA, Rusbridge C & Kibar Z, 2014. Quantitative Trait Loci (QTL) Study Identifies Novel Genomic Regions Associated to Chiari-Like Malformation in Griffon Bruxellois Dogs. *PLoS ONE*, 9 (4), e89816. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089816>
- Lewis T, Rusbridge C, Knowler P, Blott S & Woolliams JA, 2010. Heritability of syringomyelia in Cavalier King Charles spaniels. *Vet J*, 183 (3), 345-347. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.10.022>
- LICG, 2015. LICG: Onderbouwing rashondengids [Web page]. Available online: <https://www.rashondengids.nl/onderbouwing#> [Accessed: 05-09-2025].
- Lilja-Maula LIO, Mäki KH, Aromaa MK & Rajamäki MM, 2024. Evaluation of brachycephalic obstructive airway syndrome breeding test results in Finland from 2017 to 2022. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 66 (1). Available online: <https://doi.org/10.1186/s13028-024-00755-9>
- Limpens C, Smits VTM, Fieten H & Mandigers PJJ, 2024. The effect of MRI-based screening and selection on the prevalence of syringomyelia in the Dutch and Danish Cavalier King Charles Spaniels. *Frontiers in Veterinary Science*, 11. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1326621>
- Malkani R, Paramasivam S & Wolfensohn S, 2024. How does chronic pain impact the lives of dogs: an investigation of factors that are associated with pain using the Animal Welfare Assessment Grid. *Frontiers in Veterinary Science*, Volume 11 - 2024. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1374858>

- Mansour TA, Lucot K, Konopelski SE, Dickinson PJ, Sturges BK, Vernau KL, Choi S, Stern JA, Thomasy SM, Döring S, Verstraete FJM, Johnson EG, York D, Rebhun RB, Ho HH, Brown CT & Bannasch DL, 2018. Whole genome variant association across 100 dogs identifies a frame shift mutation in DISHEVELLED 2 which contributes to Robinow-like syndrome in Bulldogs and related screw tail dog breeds. *PLoS Genetics*, 14 (12), e1007850. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1007850>
- Marchant TW, Johnson EJ, McTeir L, Johnson CI, Gow A, Liuti T, Kuehn D, Svenson K, Bermingham ML, Drögemüller M, Nussbaumer M, Davey MG, Argyle DJ, Powell RM, Guilherme S, Lang J, Ter Haar G, Leeb T, Schwarz T, Mellanby RJ, Clements DN & Schoenebeck JJ, 2017. Canine Brachycephaly Is Associated with a Retrotransposon-Mediated Missplicing of SMOC2. *Current Biology*, 27 (11), 1573-1584.e1576. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.057>
- McKee M, 2000. Intervertebral disc disease in the dog 1. Pathophysiology and diagnosis. In *Practice*, 22 (7), 355-369. Available online: <https://doi.org/10.1136/inpract.22.7.355>
- McLennan KM, Miller AL, Dalla Costa E, Stucke D, Corke MJ, Broom DM & Leach MC, 2019. Conceptual and methodological issues relating to pain assessment in mammals: The development and utilisation of pain facial expression scales. *Applied Animal Behaviour Science*, 217, 1-15. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.06.001>
- Mitze S, Barrs VR, Beatty JA, Hobi S & Bęczkowski PM, 2022. Brachycephalic obstructive airway syndrome: much more than a surgical problem. *Veterinary Quarterly*, 42 (1), 213-223. Available online: <https://doi.org/10.1080/01652176.2022.2145621>
- Morel E, Malineau L, Venet C, Gaillard V & Péron F, 2024. Prioritization of Appearance over Health and Temperament Is Detrimental to the Welfare of Purebred Dogs and Cats. *Animals*, 14 (7). Available online: <https://doi.org/10.3390/ani14071003>
- Moriello K, 2024. Congenital and Inherited Skin Disorders in Dogs [Web page]. Available online: <https://www.msdsvetmanual.com/dog-owners/skin-disorders-of-dogs/congenital-and-inherited-skin-disorders-in-dogs> [Accessed: 23-09-2024].
- Mota-Rojas D, Marcet-Rius M, Ogi A, Hernández-Ávalos I, Mariti C, Martínez-Burnes J, Mora-Medina P, Casas A, Domínguez A, Reyes B & Gazzano A 2021. Current Advances in Assessment of Dog's Emotions, Facial Expressions, and Their Use for Clinical Recognition of Pain. *Animals*, 11. Available online: <https://doi.org/10.3390/ani11113334>
- Murgia D, Ferreira M & Kokkinos P, 2024. Screw tail and tail-fold pyoderma - medical and surgical updates [Web page]. Available online: <https://www.vettimes.co.uk/article/screw-tail-and-tail-fold-pyoderma-medical-and-surgical-updates/> [Accessed: 15-9-2024].
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2012. OMIA:001551-9615 : Brachycephaly in *Canis lupus familiaris* (dog). Available online: <https://omia.org/OMIA001551/9615/>
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2017. OMIA:002133-9615 : Skeletal dysplasia, FGF4-retrotransposon-related in *Canis lupus familiaris* (dog). Available online: <https://omia.org/OMIA002133/9615/>
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2018. OMIA:002186-9615: Screw tail in *Canis lupus familiaris* (dog). 2025. Available online: <https://omia.org/OMIA002186/9615/>
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2024a. OMIA:001551-9615 : Brachycephaly in *Canis lupus familiaris* (dog). Available online: <https://omia.org/OMIA001551/9615/>
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2024b. OMIA:000211-9615 : Coat colour, merle in *Canis lupus familiaris* (dog). 2025. Available online: <https://omia.org/OMIA000211/9615/>
- Nicholas FW, Tammen I & Sydney Informatics Hub, 2025. OMIA:001561-9615 : Periodic Fever Syndrome in *Canis lupus familiaris* (dog) [Web page]. Available online: <https://omia.org/OMIA001561/9615/> [Accessed: 22-08-2025].
- Niemiec BA, 2021. Breed Predispositions to Dental and Oral Disease in Dogs. Wiley. Available online: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85132465470&doi=10.1002%2f9781119552031&partnerID=40&md5=399d3f029d7e513cd7dcabe72255497c>
- Niinikoski I, Himanen SL, Tenhunen M, Aromaa M, Lilja-Maula L & Rajamäki MM, 2024. Evaluation of risk factors for sleep-disordered breathing in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38 (2), 1135-1145. Available online: <https://doi.org/10.1111/jvim.17019>
- O'Neill D, Church DB, McGreevy PD, Thomson PC & Brodbelt DC, 2014. Prevalence of disorders recorded in dogs attending primary-care veterinary practices in England. *PLoS ONE*, 9 (3), e90501. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090501>
- O'Neill DG, Engdahl KS, Leach A, Packer RMA, Church DB & Brodbelt DC, 2023. Is it now time to iron out the wrinkles? Health of Shar Pei dogs under primary veterinary care in the UK. *Canine Med Genet*, 10 (1), 11. Available online: <https://doi.org/10.1186/s40575-023-00134-z>
- O'Neill DG, Mitchell CE, Humphrey J, Church DB, Brodbelt DC & Pegram C, 2021. Epidemiology of periodontal disease in dogs in the UK primary-care veterinary setting. *Journal of Small Animal Practice*, 62 (12), 1051-1061. Available online: <https://doi.org/10.1111/jsap.13405>

- O'Neill DG, Packer RMA, Lobb M, Church DB, Brodbelt DC & Pegram C, 2020. Demography and commonly recorded clinical conditions of Chihuahuas under primary veterinary care in the UK in 2016. *BMC Veterinary Research*, 16 (1). Available online: <https://doi.org/10.1186/s12917-020-2258-1>
- O'Neill DG, Skipper A, Packer RMA, Lacey C, Brodbelt DC, Church DB & Pegram C, 2022. English Bulldogs in the UK: a VetCompass study of their disorder predispositions and protections. *Canine Med Genet*, 9 (1), 5. Available online: <https://doi.org/10.1186/s40575-022-00118-5>
- O'Neill DG, McMillan KM, Church DB & Brodbelt DC, 2023. Dog breeds and conformations in the UK in 2019: VetCompass canine demography and some consequent welfare implications. *PLoS ONE*, 18 (7), e0288081. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288081>
- O'Neill DG, Mustikka MP, Brodbelt DC, Church DB & Vaattovaara V, 2025. Conformational eyelid disorders in dogs under primary veterinary care in the UK - Epidemiology and clinical management. *PLoS ONE*, 20 (6), e0326526. Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326526>
- O'Neill DG, Packer RM, Francis P, Church DB, Brodbelt DC & Pegram C, 2021. French Bulldogs differ to other dogs in the UK in propensity for many common disorders: a VetCompass study. *Canine Medicine and Genetics*, 8, 1-14. Available online: <https://doi.org/10.1186/s40575-021-00112-3>
- O'Neill DG, Rowe D, Brodbelt DC, Pegram C & Hendricks A, 2022a. Ironing out the wrinkles and folds in the epidemiology of skin fold dermatitis in dog breeds in the UK. *Scientific Reports*, 12 (1). Available online: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14483-5>
- O'Neill DG, Sahota J, Brodbelt DC, Church DB, Packer RM & Pegram C, 2022b. Health of Pug dogs in the UK: disorder predispositions and protections. *Canine Medicine and Genetics*, 9 (1), 4. Available online: <https://doi.org/10.1186/s40575-022-00117-6>
- O'Neill DG, Skipper AM, Kadhim J, Church DB, Brodbelt DC & Packer RMA, 2019. Disorders of Bulldogs under primary veterinary care in the UK in 2013. *PLoS ONE*, 14 (6). Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217928>
- Packer R, 2018. Congenital and Inherited Disorders of the Nervous System in Dogs [Web page]. *MSD Veterinary Manual*. Available online: <https://www.msdvetmanual.com/dog-owners/brain-spinal-cord-and-nerve-disorders-of-dogs/congenital-and-inherited-disorders-of-the-nervous-system-in-dogs> [Accessed: 2-8-2024].
- Packer R, 2024. Congenital and Inherited Spinal Cord Disorders in Animals [Web page]. Available online: <https://www.msdvetmanual.com/nervous-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-nervous-system/congenital-and-inherited-spinal-cord-disorders-in-animals> [Accessed: 13-09-2024].
- Packer RMA, Hendricks A & Burn CC, 2015. Impact of facial conformation on canine health: Corneal ulceration. *PLoS ONE*, 10 (5). Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123827>
- Parker HG, VonHoldt BM, Quignon P, Margulies EH, Shao S, Mosher DS, Spady TC, Elkahouloun A, Cargill M, Jones PG, Maslen CL, Acland GM, Sutter NB, Kuroki K, Bustamante CD, Wayne RK & Ostrander EA, 2009. An expressed fgf4 retrogene is associated with breed-defining chondrodysplasia in domestic dogs. *Science*, 325 (5943), 995-998. Available online: <https://doi.org/10.1126/science.1173275>
- Pelles Z, Gaspard A, Zoldag L, Lenart X, Ninausz N, Varga L & Zenke P, 2019. Merle allele variations in the Mudi dog breed and their effects on phenotypes. *Acta Veterinaria Hungarica*, 67 (2). Available online: <https://doi.org/info:doi/10.1556/004.2019.018>
- Pilkington EJ, De Decker S, Skovola E, Cloquell Miro A, Gutierrez Quintana R, Faller KME, Aguilera Padros A & Goncalves R, 2024. Prevalence, clinical presentation, and etiology of myelopathies in 224 juvenile dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38 (3), 1598-1607. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jvim.17045>
- Piotti P, Pierantoni L, Albertini M & Pirrone F, 2024. Inflammation and Behavior Changes in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 54 (1), 1-16. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.08.006>
- Planellas M, Cuenca R, Tabar M-D, Bertolani C, Poncet C, Closa JM, Lorente J, Cerón JJ & Pastor J, 2012. Evaluation of C-reactive protein, Haptoglobin and cardiac troponin 1 levels in brachycephalic dogs with upper airway obstructive syndrome. *BMC Veterinary Research*, 8 (1), 152. Available online: <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-152>
- Polgár Z, Blackwell EJ & Rooney NJ, 2019. Assessing the welfare of kennelled dogs—A review of animal-based measures. *Applied Animal Behaviour Science*, 213, 1-13. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.02.013>
- Ponn PC, Tipold A, Goericke-Pesch S & Volk AV, 2025. Brachycephaly, Ear Anatomy, and Co—Does Size Matter? A Retrospective Study on the Influence of Size-Dependent Features Regarding Canine Otitis Externa. *Animals*, 15 (7), 933. Available online: <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/7/933>

- Rautala E, Jokinen TS, Leikola J, Ruohoniemi M, Rusbridge C, Junnila JJT & Kiviranta AM, 2025. Association of Extreme Brachycephaly With Persistent Fontanelles in Adult Chihuahuas. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 39 (2). Available online: <https://doi.org/10.1111/jvim.70009>
- Reid J, Nolan AM & Scott EM, 2018. Measuring pain in dogs and cats using structured behavioural observation. *Vet J*, 236, 72-79. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.013>
- Renwick PW & Petersen-Jones SM, 2009. Chapter 6 - Orbital and ocular pain. In: Peiffer RL & Petersen-Jones SM (eds.), *Small Animal Ophthalmology* (Fourth Edition). W.B. Saunders, Edinburgh, pp. 203-252.
- Rimbault M, Beale HC, Schoenebeck JJ, Hoopes BC, Allen JJ, Kilroy-Glynn P, Wayne RK, Sutter NB & Ostrander EA, 2013. Derived variants at six genes explain nearly half of size reduction in dog breeds. *Genome Research*, 23 (12), 1985-1995. Available online: <https://doi.org/10.1101/gr.157339.113>
- Roberts J, 2022. Congenital and Inherited Anomalies of the Teeth in Animals [Web page]. MSD Veterinary Manual. Available online: https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/congenital-and-inherited-anomalies-involving-the-digestive-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-teeth-in-animals#Enamel-Lesions_v3260509 [Accessed: 6-8-2024].
- Roedler FS, Pohl S & Oechtering GU, 2013. How does severe brachycephaly affect dog's lives? Results of a structured preoperative owner questionnaire. *Veterinary Journal*, 198 (3), 606-610. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.009>
- Rooney N & Bradshaw J, 2014. Canine welfare science: An antidote to sentiment and myth. In, *Domestic Dog Cognition and Behavior: The Scientific Study of Canis familiaris*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 241-274.
- Roses L, Yap F & Welsh E, 2018. Surgical management of screw-tail in dogs. *Companion Animal*, 23 (5), 287-292. Available online: <https://doi.org/10.12968/coan.2018.23.5.287>
- Ruis MAW, Kort Md, Haven-Pross SC & Smit PJ, 2025. Feiten en cijfers gezelschapdieren: Verkenning haalbaarheid van een nationale monitoring van honden, katten en konijnen. Hogeschool Van Hall Larenstein. Available online: <https://hbo-kennisbank.nl/details/samhao:oai:www.greeni.nl:VBS:2:153503>
- Ryan R, Gutierrez-Quintana R, Ter Haar G & De Decker S, 2017. Prevalence of thoracic vertebral malformations in French bulldogs, Pugs and English bulldogs with and without associated neurological deficits. *The Veterinary Journal*, 221, 25-29. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.01.018>
- Sandøe P, Kondrup SV, Bennett PC, Forkman B, Meyer I, Proschowsky HF, Serpell JA & Lund TB, 2017. Why do people buy dogs with potential welfare problems related to extreme conformation and inherited disease? A representative study of Danish owners of four small dog breeds. *PLoS ONE*, 12 (2). Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172091>
- Santfort KM, Carrera I, Bossens K & Mandigers PJJ, 2023. Phenotypic characterization of Pomeranians with or without Chiari-like malformation and syringomyelia. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. Available online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1320942>
- Schoenebeck JJ, Hutchinson SA, Byers A, Beale HC, Carrington B, Faden DL, Rimbault M, Decker B, Kidd JM, Sood R, Boyko AR, Fondon Iii JW, Wayne RK, Bustamante CD, Ciruna B & Ostrander EA, 2012. Variation of BMP3 Contributes to Dog Breed Skull Diversity. *PLoS Genetics*, 8 (8). Available online: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002849>
- Schuenemann R, Kamradt A, Truar K & Oechtering G, 2022. Prevalence and characterization of middle ear effusion in 55 brachycephalic dogs. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*, 50 (05), 329-336. Available online: <https://doi.org/10.1055/a-1913-7216>
- Sebbag L & Sanchez RF, 2023. The pandemic of ocular surface disease in brachycephalic dogs: The brachycephalic ocular syndrome. *Veterinary Ophthalmology*, 26 (S1), 31-46. Available online: <https://doi.org/10.1111/vop.13054>
- Sebbag L, Silva APSM, Santos ÁPB, Raposo ACS & Oriá AP, 2023. An eye on the Shih Tzu dog: Ophthalmic examination findings and ocular surface diagnostics. *Veterinary Ophthalmology*, 26 (S1), 59-71. Available online: <https://doi.org/10.1111/vop.13022>
- Serpell J, 2016. *The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior and Interactions with People*. 2, Cambridge University Press, Cambridge. Available online: <https://www.cambridge.org/core/product/B5135F9F1F81930CD5526E913AF593EA>
- Sharp CAT, Liu NC, Guy A & Ladlow JF, 2024. The mobility of the brachycephalic canine nostril in relation to the degree of nostril stenosis. *Veterinary Journal*, 304. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106085>
- Slanina MC, 2016. Atlantoaxial Instability. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46 (2), 265-275. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.10.005>

- Smolders LA, Bergknut N, Grinwis GC, Hagman R, Lagerstedt A-S, Hazewinkel HA, Tryfonidou MA & Meij BP, 2013. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. *The Veterinary Journal*, 195 (3), 292-299. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.011>
- Steiger A, Stucki F, Peyer N & Keller P, 2008. Assessment of animal welfare aspects in extreme breeds of pet animals. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 150 (5), 217-225. Available online: <https://doi.org/10.1024/0036-7281.150.5.217>
- Strain GM, 2012. Canine deafness. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42 (6), 1209-1224. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.08.010>
- Strain GM, 2020. Deafness in Animals [Web page]. MSD Veterinary Manual. Available online: <https://www.msdvetmanual.com/ear-disorders/deafness/deafness-in-animals> [Accessed: 25-09-2024].
- Strain GM, Clark LA, Wahl JM, Turner AE & Murphy KE, 2009. Prevalence of Deafness in Dogs Heterozygous or Homozygous for the Merle Allele. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23 (2), 282-286. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0257.x>
- Sutter NB, Bustamante CD, Chase K, Gray MM, Zhao K, Zhu L, Padhukasahasram B, Karlins E, Davis S, Jones PG, Quignon P, Johnson GS, Parker HG, Fretwell N, Mosher DS, Lawler DF, Satyaraj E, Nordborg M, Lark KG, Wayne RK & Ostrander EA, 2007. A single IGF1 allele is a major determinant of small size in dogs. *Science*, 316 (5821), 112-115. Available online: <https://doi.org/10.1126/science.1137045>
- Tilley LP & Smith Jr FW, 2011. *Blackwell's five-minute Veterinary consult: canine and feline*. 5th, John Wiley & Sons.
- Tonozzi C, 2022. Overview of Respiratory Diseases of Dogs and Cats [Web page]. MSD Veterinary Manual. Available online: <https://www.msdvetmanual.com/respiratory-system/respiratory-diseases-of-small-animals/overview-of-respiratory-diseases-of-dogs-and-cats?query=Stenotic%20nares> [Accessed: 5-8-2024].
- Töpfer T, Köhler C, Rösch S & Oechtering G, 2022. Brachycephaly in French bulldogs and pugs is associated with narrow ear canals. *Vet Dermatol*, 33 (3), 214-e260. Available online: <https://doi.org/10.1111/vde.13067>
- UFAW, 2024a. French Bulldog, Hemivertebrae [Web page]. Available online: <https://www.ufaw.org.uk/dogs/french-bulldog-hemivertebrae> [Accessed: 16-09-2024].
- UFAW, 2024b. Cavalier King Charles Spaniel (CKCS), Syringomyelia [Web page]. Available online: <https://www.ufaw.org.uk/dogs/cavalier-king-charles-spaniel-syringomyelia> [Accessed: 25-09-2024].
- UFAW, 2024c. Dachshund, Intervertebral Disc Disease (IVDD) [Web page]. Available online: <https://www.ufaw.org.uk/dogs/dachshund-intervertebral-disc-disease> [Accessed: 25-09-2024].
- UFAW, 2024d. Basset Hound, Elbow Dysplasia (ununited anconeal process) [Web page]. Available online: <https://www.ufaw.org.uk/dogs/basset-hound-elbow-dysplasia> [Accessed: 25-09-2024].
- Van Der Woerd A, 2004. Adnexal surgery in dogs and cats. *Veterinary Ophthalmology*, 7 (5), 284-290. Available online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2004.04044.x>
- van Hagen MAE, 2019. Fokken met kortsnuitige honden: Criteria ter handhaving van art. 3.4. Besluit Houders van dieren Fokken met Gezelschapsdieren. Departement Dier in Wetenschap en Maatschappij en het Expertisecentrum Genetica Gezelschapsdieren, Universiteit Utrecht, Utrecht. Available online: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/391544>
- Varga L, Lénárt X, Zenke P, Orbán L, Hudák P, Ninausz N, Pelles Z & Szőke A, 2020. Being Merle: The Molecular Genetic Background of the Canine Merle Mutation. *Genes*, 11 (6), 660. Available online: <https://www.mdpi.com/2073-4425/11/6/660>
- Vitor RC, de Carvalho Teixeira JB, dos Santos KC, Oliveira GMS, Guedes PEB, da Paixão Sevá A, Gomes Junior DC, Veloso JF & Carlos RSA, 2024. Shih-Tzu dogs show alterations in ocular surface homeostasis despite adequate aqueous tear production. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 66 (1). Available online: <https://doi.org/10.1186/s13028-024-00724-2>
- Wadowska I & Dzierzcka M, 2019. Prevalence of hemivertebrae in brachycephalic dog breeds according to radiographs. *MEDYCYNA WETERYNARYJNA-VETERINARY MEDICINE-SCIENCE AND PRACTICE*, 75 (12), 731-734. Available online: <http://dx.doi.org/10.21521/mw.6290>
- Wallis C, Ivanova A & Holcombe LJ, 2024. Persistent deciduous teeth: Association of prevalence with breed, breed size and body weight in pure-bred client-owned dogs in the United States. *Research in Veterinary Science*, 169. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105161>
- Westworth DR & Sturges BK, 2010. Congenital spinal malformations in small animals. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 40 (5), 951-981. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.05.009>

Wiles BM, Llewellyn-Zaidi AM, Evans KM, O'Neill DG & Lewis TW, 2017. Large-scale survey to estimate the prevalence of disorders for 192 Kennel Club registered breeds. *Canine Genetics and Epidemiology*, 4 (1), 8. Available online: <https://doi.org/10.1186/s40575-017-0047-3>

5. Annexen

Annex 1. Literatuuronderzoek

Om tot een eerste lijst met potentieel schadelijke uiterlijke kenmerken bij honden ten behoeve van de sessie met de deskundigen (Annex C) te komen, is gestart met de volgende zoekopdrachten op Scopus, gelimiteerd tot reviews:

```
( TITLE-ABS-KEY ( dog* OR canine* OR pup* ) AND TITLE-ABS-KEY ( welfare OR "animal welfare" OR wellbeing OR "animal wellbeing" )  
AND ( appearance* )  
AND ( breed )  
AND ( conformation )  
AND ( genetic* ) AND ( health )  
AND ( "genetic disorder*" )  
AND ( "physical trait*" )
```

In juni 2024 gaf dit 1866 resultaten. Vervolgens zijn duplicaten verwijderd en is op basis van titel en abstract een eerste selectie gemaakt. De selectiecriteria:

- Het artikel gaat over honden en het welzijn (inclusief gezondheid) van honden.
- Het gaat om een uiterlijk kenmerk dat zichtbaar is aan de buitenkant van een stilstaande hond.
- Er zijn aanwijzingen dat er bewust op wordt gefokt.

In het verdere proces van zowel de EKE als de risicobeoordeling is gezocht op combinaties van diersoort - kenmerk – welzijnsconsequentie, bijvoorbeeld:

- TITLE-ABS-KEY (brachyce* AND exophthalmus AND dog) of,
- TITLE-ABS-KEY ('screw tail' AND hemivertebra* AND dog).

Er is gebruik gemaakt van verschillende zoekmachines: Scopus, Web of Science, PubMed en Google Scholar. Ook is gebruik gemaakt van de sneeuwbalmethode³. Ten behoeve van het verkrijgen van een breed en verdiepend inzicht in de problematiek is tevens gebruikgemaakt van (reeds bekende) vakinhoudelijke (grijze)literatuur, waaronder boeken en rapporten van kennisinstituten. Eveneens hebben experts tijdens het EKE-proces aanvullende literatuur aangeleverd bij BuRO.

Annex 2. Data over de hondenpopulatie in Nederland

De data in deze annex is ter input aangeleverd aan de experts ten behoeve van de schattingen van de blootstelling (zie Annex C Technische rapportage Expertsessie hond).

Er waren in 2023 zo'n 1,8 miljoen honden in Nederland. Trends en ontwikkelingen in de hondenpopulatie in Nederland zijn inzichtelijk gemaakt via de Pet Monitor 2021-2024 (Tabel 30) (Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2021;2022;2023;2024). In 2014 had 32% van de honden in Nederland een stamboom (Tabel 31).

Tabel 30 Aantallen honden in Nederland op basis van Studies van HAS Kennistransfer (2006), HAS Hogeschool en Universiteit Utrecht (2010 en 2014), evenals van de NVG en Dibevo (2018, 2019 en 2020)

	2006	2010	2014	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Aantal honden in Nederland (x1mln)	1,8	1,5	1,5	1,5	1,7	1,9	1,8	1,8	1,8

Tabel 31 Verdeling hondenpopulatie van grofweg 10 jaar geleden (HAS Hogeschool & Utrecht, 2015)

Hond	2010	2012	2014	t.o.v.2012
Totale populatie	1.493.000	1.570.000	1.500.000	- 4%
Rashond met stamboom (% t.o.v. totaal)	552.000 (37%)	581.000 (37%)	480.000 (32%)	- 13%
Overig + zonder stamboom	941.000	989.000	1.020.000	+ 3%
Pups	2010	2012	2014	t.o.v.2012
Totaal	149.000	157.000	141.000	
Rashond (% t.o.v. totaal)	41.000 (28%)	38.550 (25%)	36.400 (26%)	- 6%
Overig	108.000	118.450	105.600	- 4%

De Raad van Beheer geeft jaarlijks een overzicht uit van nieuwe inschrijvingen van stamboomhonden geboren in een bepaald jaar (totaal per ras / variëteit) in het NHSB (Nederlands Honden Stamboek)¹². De dataset uit het jaar 2023 van het aantal inschrijvingen in het NHSB en beschikbare (grijze) literatuur, de websites van de Raad van Beheer¹³ en de FCI¹⁴ met informatie over de omschrijving/het uiterlijk van een ras zijn gebruikt om een grove schatting te maken van de risicopopulatie (het aantal honden met het schadelijke uiterlijke kenmerk) in Nederland te maken (Tabel 32). De grootte van de risicopopulatie zal onderschat zijn, omdat er geen rekening is gehouden met kruisingen die het schadelijke kenmerk ook kunnen bezitten (de data van de Raad van Beheer bevat alleen informatie over rashonden met stamboom). Daarnaast zijn het data van nieuwe inschrijvingen; de populatie rashonden in Nederland kan anders verdeeld zijn aangezien de populariteit van rassen over de jaren heen kan veranderen. Op basis van de berekeningen zou bijvoorbeeld 6,2% van de totale hondenpopulatie in NL (1,9 miljoen honden (Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2021)) een lichaamsbouw met standswijkingen hebben. Omgerekend zou dan tenminste 17,1% van de honden in Nederland tenminste 1 schadelijk uiterlijk kenmerk bezitten, kruisingen daargelaten.

Tabel 32 Berekeningen van aantallen honden met een schadelijk uiterlijk kenmerk in Nederland op basis van data van de Raad van Beheer (2023) en Petmonitor (2021)

Percentage van rashonden	Geschat aantal honden met kenmerk (RvB_2023)	Geschat aantal honden Nederland	Percentage van alle honden in Nederland
--------------------------	--	---------------------------------	---

¹² [Inschrijvingen in het NHSB](https://www.houdenvanhonden.nl/hondenrassen/) - Raad van Beheer – Houden van honden – [www.houdenvanhonden.nl](https://www.houdenvanhonden.nl/hondenrassen/)

¹³ <https://www.houdenvanhonden.nl/hondenrassen/>

¹⁴ <https://www.fci.be/en/>

	(RvB) (%)			(%)
Lichaamsbouw: standsafwijkingen	29,5	8.123	117.913	6,2
Lichaamsbouw: chondrodystrofie	18,2	5.024	72.928	3,8
Schedelvorm: brachycefalie	11,2	3.090	44.854	2,4
Afwijkende ooglidstand	61,0	16.816	244.099	12,8
Huidplooien/ te veel huid	10,1	2.782	40.383	2,1
Lichaamsbouw: heel klein < 3kg	8,5	2.346	34.054	1,8
Lichaamsbouw: schedelvorm klein en rond	16,2	4.454	64.654	3,4
Staartvorm: kurkentrekker	5,1	1.411	20.482	1,1
Vachtkleur: Merle (heterozygoot)	25,4	7.013	101.800	5,4
Totaal kenmerken	81,2	22.372	324.750	17,1
Hondenrassen RvB	100	27.556		1,5
Hondenrassen NL (Petmonitor_2021)			400.000	21,1
Hondenpopulatie NL (Petmonitor_2021)			1.900.000	100%

De data in Tabel 31 en Tabel 32 zijn als input aangeleverd tijdens de EKE (Annex C), evenals de totale populatie honden van 1,9 miljoen in 2020 (Aeres Hogeschool Dronten & HAS Green Academy, 2021).

Annex C. Technische rapportage Expert sessie hond
Separaat document.