

# PRAKTISCH ERFELIJKE AANDOENINGEN BIJ HONDEN



[www.licg.nl](http://www.licg.nl)  
*over houden van huisdieren*



*Aanleg speelt een belangrijke rol bij tal van ziekten van mens en dier. Bij rasdieren is vaak sprake van een verhoogde aanleg voor bepaalde aandoeningen door een hoge vertegenwoordiging van genveranderingen ofwel mutaties in het ras. Mutaties zijn meestal overgeërfd van voorouders die tientallen of zelfs honderden jaren geleden geleefd hebben. De mutaties worden van generatie op generatie doorgegeven met het erfelijke materiaal, het DNA. Voor sommige aandoeningen zijn DNA-testen beschikbaar, voor andere aandoeningen wordt onderzoek verricht om testen mogelijk te maken. In dit document leest u over de meest voorkomende erfelijke aandoeningen die bij rashonden voorkomen.*

Er kunnen twee groepen van erfelijke aandoeningen onderscheiden worden: ziekten die onbedoeld in een ras verspreid zijn en gezondheidsproblemen die gerelateerd zijn aan het fokken op gewenste uiterlijke kenmerken (rasstandaard).

Voorbeelden van erfelijke aandoeningen die onbedoeld verspreid zijn, zijn:

- Oogafwijkingen: erfelijke cataract, primaire lensluxatie, progressieve retina atrofie;
- Von Willebrandsziekte;
- Auto-immuunziekten;
- Degeneratieve myelopathie.

Rasstandaarden zijn lijsten van eigenschappen die lichaamsbouw, vachteigenschappen, vachtkleur en karakter beschrijven waaraan de ideale vertegenwoordiger van een ras zou moeten voldoen. De rasstandaard wordt opgesteld door de rasvereniging van het land van oorsprong van het ras. De selectie van fokdieren berust veelal op het bereiken van een dier dat op alle punten voldoet aan de rasstandaard. Soms zijn rassen ontwikkeld met kenmerken die in hun extreme vorm tot gezondheidsproblemen leiden. Voorbeelden van gezondheidsproblemen gerelateerd aan raskenmerken zijn:

- Chondrodysplasie: hernia, gewrichtsproblemen;
- Brachycefalie: luchtwegproblemen;
- Huidplooien: schimmelinfectie, huidontstekingen.

### **Aangeboren afwijkingen en erfelijkheid**

Het is belangrijk onderscheid te maken tussen aangeboren afwijkingen en erfelijke aandoeningen. Een aangeboren afwijking, of congenitale afwijking, is het gevolg van een verkeerde ontwikkeling van de foetus en is al aanwezig bij de geboorte. Aangeboren afwijkingen kunnen erfelijk zijn, maar dat hoeft niet. Vele factoren kunnen invloed hebben op het ontstaan van aangeboren afwijkingen bij pups. Te denken valt aan omgevingsfactoren van het moederdier, infectieziekten en zuurstofgebrek tijdens de geboorte.

Een erfelijke aandoening berust op afwijkingen die vastliggen in genen in het DNA, het genetisch materiaal. De afwijkende genen worden geërfd van één of beide ouders, die het op hun beurt ook weer geërfd hebben. De aanleg voor een erfelijke ziekte hoeft niet direct duidelijk te zijn bij de geboorte van een pup, sommige ziekten leiden pas op latere leeftijd tot problemen. Ook kan een hond drager zijn van een ziekte en het verantwoordelijke gen doorgeven aan nakomelingen, zonder daar zelf last van te hebben. Hoe een ziekte doorgegeven wordt en of een drager ziek wordt, is afhankelijk van de aard van de afwijking. De overerving van een kenmerk kan dominant of recessief zijn en daarnaast kan een kenmerk geslachtsgebonden zijn. Onderstaande tabel geeft een overzicht van deze begrippen en wat het betekent voor de fokkerij.

**Tabel 1:** Wijzen van overerving

	<i>Autosomaal (niet geslachtsgebonden)</i>	<i>Geslachtsgebonden (X-chromosomaal)</i>
<i>Dominant</i>	De ziekte of het kenmerk komt even vaak voor bij mannetjes als bij vrouwtjes. Ieder dier met de ziekte heeft minimaal één ouder met dezelfde ziekte. Een dier kan vrij zijn (twee normale kopieën van het betreffende gen), een lijder met een normale en een afwijkende kopie zijn, of een lijder met twee afwijkende kopieën zijn.	Mannelijke dieren met de ziekte geven dit door aan alle dochters, maar niet aan de zonen. Elke lijder heeft minstens één ouder met de ziekte.
<i>Recessief</i>	De ziekte komt even vaak bij mannetjes en vrouwtjes voor. Lijders worden geboren uit ouders die beide drager (of lijder) zijn. Een dier kan vrij zijn met twee normale kopieën van het gen (= homozygoot normaal), lijder met twee afwijkende kopieën (= homozygoot mutant) of drager met een normale en een afwijkende kopie (= heterozygoot). Draggers kunnen de mutatie ongemerkt verspreiden in de populatie. Het aantonen van dragerschap is daarom van groot belang.	Mannelijke dieren hebben slechts één kopie van het X-chromosoom, vrouwelijke twee. Mannelijke dieren zijn of vrij, of lijder. De ziekte komt bij vrouwelijke dieren minder vaak voor. Vrouwelijke dieren kunnen vrij, lijder of drager zijn. De dochters van kruisingen van mannelijke lijders met vrije teven zijn dragers. De zonen van vrouwelijke lijders zijn ook lijders.

Behalve deze zogenaamde monogene ziekten waarvan de overerving de regels van Mendel uit de 19e eeuw volgt, kan een ziekte ook complex of polygeen zijn. Dit betekent dat meerdere genen betrokken zijn bij het ontwikkelen van de ziekte. Ook kunnen omgevingsfactoren hierop invloed hebben. Een bekend voorbeeld van een complexe ziekte is heupdysplasie. Mannetjes en vrouwtjes van hetzelfde ras worden vaak in verschillende aantallen getroffen door ziekten met een complexe achtergrond. De oorzaak van het geslachtsverschil van complexe ziekten is onbekend.

Per ziekte wordt een korte uitleg gegeven van de aandoening, erfelijke aspecten en de verspreiding. Ook wordt, indien van toepassing, aandacht besteed aan het fokbeleid voor de betreffende aandoening. De lijst van erfelijke ziekten die in dit document aan bod komen is niet volledig en de volgorde van de opsomming is willekeurig.

In de bijlagen is een lijst opgenomen van erfelijke ziekten waarvoor een DNA-test beschikbaar is. Met een dergelijke test kan de aanleg van een hond voor de betreffende ziekte onderzocht worden. In de tabellen is aangegeven voor welke hondenrassen de testen geschikt zijn. Dit betekent niet dat de ziekte niet in andere hondenrassen voorkomt, alleen dat bekend is dat de DNA-test geldig is voor het aangegeven ras.

## Diabetes mellitus

Diabetes mellitus komt bij honden en katten voor en is vergelijkbaar met diabetes bij de mens. Er is een verstoorde insulinehuishouding of insulineresistentie waardoor een afwijkend suikermetabolisme ontstaat. Dit leidt tot een verhoogd gehalte glucose (suiker) in het bloed. Symptomen zijn veel drinken en veel plassen, vermageren terwijl er veel wordt gegeten. Wanneer de stofwisseling verdergaand verstoord is kan braken, diarree, traagheid en zwakte ontstaan. Op langere termijn kan cataract (een vorm van staar) ontstaan. Diabetes is goed te behandelen met insuline in de gevallen waarbij de insulinehuishouding verstoord is.

Er zijn verschillende oorzaken voor diabetes te onderkennen. Er bestaan vier typen:

- Type I: door immuungemedieerde afbraak van cellen in de alvleesklier wordt te weinig insuline geproduceerd. 50% Van de diabetesgevallen bij honden betreft Type I. Dit uit zich op een leeftijd van 7 tot 12 jaar.
- Type II: komt niet voor bij de hond.
- Type III: hormonen kunnen zorgen voor insulineresistentie of verhoogde aanmaak van glucose en stimuleren zo de productie van insuline. Hierdoor raken de producerende cellen in de alvleesklier uitgeput en ontstaat er een tekort aan insuline. Voorbeelden van hormonen die door het lichaam zelf worden aangemaakt maar die ook als therapie voor andere aandoening gegeven worden zijn bijvoorbeeld corticosteroiden. Andere ziekten of een ontsteking aan de alvleesklier (28% van de gevallen) kunnen ook de oorzaak zijn van verhoogde hormoonspiegels die uiteindelijk leiden tot uitputting van de alvleesklier.
- Type IV: wordt ook wel zwangerschapsdiabetes genoemd omdat het hormoon progesteron dat geproduceerd wordt om de zwangerschap in stand te houden, zorgt voor een verhoogd insulineniveau. Bij honden wordt progesteron ook van nature aangemaakt tijdens de loopsheid en deze piekt twee weken daarna, zelfs als de hond niet gedekt is. Ook wordt progesteron toegediend als progestiva (ter voorkoming van de loopsheid) en dat kan eveneens leiden tot diabetes.

Diabetes is een complexe ziekte waarbij erfelijkheid een rol speelt, maar ook andere factoren zoals lichaamsgewicht en voeding. De complexiteit van deze ziekte wordt mede in verband gebracht met het feit dat meerdere genen een rol spelen in deze ziekte waarvan sommige beschermen en andere juist zorgen voor vatbaarheid voor de ziekte. Vooral IL-10 speelt een grote rol bij de Cavalier King Charles Spaniel waarbij vooral een Type I diabetes voorkomt. Door de analogie van Type I met de humane vorm van diabetes wordt hier veel onderzoek naar gedaan. Vanwege de complexiteit van de ziekte is er nog geen DNA-test beschikbaar.

Bij alle hondenrassen komt diabetes voor. Op basis van een Engels onderzoek wordt geschat dat 0.32% van de honden te maken krijgt met deze ziekte. Een verhoogd risico is aangetoond bij Alaska Malamute, Chow Chow, Dobermann, Engelse Springer Spaniel, Finse Spits, Golden Retriever, Labrador Retriever, Dwergschnauzer, Old English Sheepdog, Poedel, Schipperke en West Highland White Terrier.

Bij de Keeshond komt een vorm van diabetes voor waarbij de insuline-producerende cellen al bij de geboorte onderontwikkeld zijn. De ziekte uit zich daardoor al bij een leeftijd van 2 tot 6 maanden. Het is aangetoond dat de aandoening bij de Keeshond autosomaal recessief is.

## Huidaandoeningen

Bij honden is een veelheid aan huidproblemen bekend. Onderstaand worden de meest voorkomende besproken. Deze sectie eindigt met een tabel met een overzicht van erfelijke huidaandoeningen, de kenmerken en de rassen waarbij deze voorkomen.

### **Atopie/atopische dermatitis**

Atopie is een verzamelnaam voor huidaandoeningen gebaseerd op een overgevoeligheid van het afweersysteem. Vooral inhalatie- en voedselallergie spelen hierin een rol. Australisch onderzoek heeft aangetoond dat huisstofmijt in eenderde van de gevallen de veroorzaker is van de allergische reactie. Aangetaste dieren zijn meestal overgevoelig voor meer dan één stof of allergeen en dat kunnen ook combinaties zijn van ingeademde allergenen en allergenen uit voeding.

De aandoening kenmerkt zich vooral door jeuk. Bij de meeste honden begint de jeuk op de kop of voetzolen, waarna het zich uit kan breiden over het hele lichaam. De huid ziet er rood uit, met eventueel wat kleine blaasjes, maar is verder normaal; op den duur raakt de huid ontstoken. Door krabben of bijten kunnen verdere wondjes ontstaan, waardoor ook bacteriële infecties een rol gaan spelen. De eerste symptomen treden op bij een leeftijd tussen 6 maanden en 3 jaar en zijn in de zomerperiode heftiger. Op latere leeftijd verdwijnt de seizoensgebondenheid. Veel honden ontwikkelen ook chronische oorontsteking. Er zijn verschillende middelen via de dierenarts verkrijgbaar om de jeuk en ontsteking te remmen.

Het testen op allergenen is mogelijk, maar geeft niet altijd uitsluitel. Daardoor is het moeilijk om het allergeen uit de omgeving van de hond te verwijderen.

De aandoening komt steeds vaker voor. In 2001 werd het voorkomen geschat op 10-15% van de honden, maar dit is in de afgelopen jaren verder toegenomen. Het is een complexe ziekte met een sterk erfelijke component. Voor de Labrador Retriever en de Golden Retriever bijvoorbeeld, wordt geschat dat de erfelijke aanleg voor 50% deel uitmaakt van de oorzaak. Meer dan 11 genen zijn in verband gebracht met atopie.

### **Hot spots**

Hot spots zijn een meer lokale vorm van huidontsteking die acuut kunnen ontstaan en gepaard gaan met heftige jeuk. Meestal betreft dit de romp, de kop net onder het oor of de huid rondom de anus. De meest voorkomende oorzaken zijn allergieën tegen vlooiën, hitte, dekens of andere materialen waarmee de hond in direct contact komt. Maar ook problemen van de anaalklieren (twee geurkliertjes bij de anus van de hond) kunnen leiden tot plaatselijke jeuk. Als de hond gaat krabben en bijten, kan in korte tijd een lokale huidontsteking ontstaan. Wanneer de oorzaak niet wordt weggenomen, zal het probleem steeds terugkeren en de huid steeds diepergaand aangetast raken.

### **Sebaceous adenitis (talgklierontsteking)**

Dit betreft een aandoening waarbij de talgklieren in de huid, en eventueel ook de haarfollikels, chronisch ontstoken zijn. Hierdoor ontstaan droge, schilferige plekken in de huid, eventueel met plekken van haarverlies. Bij een ernstige vorm ontstaat een verdikte huid met donkere verkleuring, algemeen haarverlies en een onaangename geur. De eerste verschijnselen starten over het algemeen op een leeftijd van 1 tot 5 jaar. De ernst van de aandoening varieert van subklinisch (geen zichtbare huidafwijking) tot ernstig. De minder ernstig aangedane dieren kunnen onbedoeld

zorgen voor nakomelingen met een ernstige vorm van deze aandoening. Bij de Poedel erft deze ziekte waarschijnlijk autosomaal recessief over.

### Fold dermatitis (huidplooiontsteking)

Wanneer huidplooiën tegen elkaar wrijven en er een plaatselijk hogere vochtigheid is, kunnen bacteriën zich manifesteren. Bij sommige rassen wordt bij de fok geselecteerd op overmatige huidplooiën. Het gen dat verantwoordelijk is voor deze plooivorming bij de Shar-Pei is kort geleden geïdentificeerd.

**Tabel 2:** Overzicht van veel voorkomende erfelijke huidaandoeningen

<i>Huidaandoening</i>	<i>Oorzaak</i>	<i>Kenmerk</i>	<i>Rassen met verhoogd risico</i>
Atopie/atopische dermatitis	Allergie (inhalatie of voeding)	Jeuk, vooral op kop en voetzolen, later overal	Beauceron, Boxer, Cocker Spaniël, Dalmatische Hond, Duitse Herdershond, Chihuahua, Golden Retriever, Labrador Retriever, Lhasa Apso, Mopshond, Poedel, Setters, Shar-Pei, Terriërs
Hotspots	Allergie (contact)	Jeuk; plaatselijk vochtige, ontstoken plekken op romp en rond anus	Border Collie, Chihuahua, Duitse Herdershond, Labrador Retriever, Sint Bernard
Sebaceous adenitis (talgklierontsteking)	Ontstoken talgklieren	Droge schilferige huid, eventueel met haarverlies	Akita Inu, American Akita, Poedel, Samojeed, Vizsla
Fold dermatitis (huidplooiontsteking)	Bacteriële infectie	Plaatselijk heftige jeuk in overmatige, ontstoken huidplooiën	Bloedhond, Boston Terriër (staart), Cocker Spaniël (lip), Engelse Bulldog (gezicht), Mopshond, Mastino Napolitana, Pekingees (gezicht), Shar-Pei, Springer Spaniël (lip)

### Syringomyelie

Deze aandoening is prominent behandeld in de BBC documentaire Pedigree Dogs Exposed die tot grote opschudding heeft geleid. Kenmerkend voor deze aandoening is dat het ruggenmerg uitgezet is en er holtes gevormd zijn gevuld met hersenvocht. Een vernauwing of vervorming van de botten rondom de hersenstam verhindert de vrije loop van hersen- en ruggenmergvloeistof, waardoor ophopingen ontstaan. Kenmerkende verschijnselen bij honden zijn dat zij in een vroeg stadium vaak krabben aan de nek en schouders tijdens het lopen, pijn uiten bij het veranderen van houding of bijvoorbeeld defeceren (poepen). De aandoening is erg pijnlijk, vooral 's nachts. Therapie is vooral gericht op het verminderen van de pijn. Chirurgische ingrepen zijn mogelijk, maar de slagingskans is klein. Andere namen voor deze aandoening zijn Chiari-achtige malformatie, hydromyelia, occipitale hypoplasie en syringohydromyelia.

De erfelijkheid van deze aandoening wordt vermoed omdat het voornamelijk bij de Cavalier King Charles Spaniël voorkomt. Frequentieschattingen lopen zelfs op tot 50%, waarbij de ernst van de aandoening varieert van een lichte afwijking die alleen op MRI te zien is, tot ernstige gevallen die al op jonge leeftijd tot verschijnselen leiden. Verdere onderbouwing van de erfelijkheid van deze

aandoening komt van anatomisch onderzoek naar de botstructuren rondom de hersenstam. Bij Cavalier King Charles Spaniëls is die ruimte over het algemeen kleiner dan bij andere rassen. Momenteel wordt DNA-onderzoek verricht om de oorzaak van deze aandoening te achterhalen. Mogelijk is syringomyelie een complexe ziekte waarbij verschillende genen betrokken zijn.

Andere rassen waarbij deze ziekte sporadisch gezien worden zijn de Boston Terriër, Brusselse Griffon, King Charles Spaniël, Staffordshire Bull Terriër, Chihuahua en Yorkshire Terriër.

### PRA en PRCD

Progressieve retinale atrofie (PRA) is een aandoening die zich eerst uit in nachtblindheid en waarbij vervolgens geleidelijk aan gezichtsverlies gedurende de dag optreedt. Uiteindelijk leidt de ziekte tot volledige blindheid. PRA kan naar gelang van de eerste verschijnselen worden ingedeeld in types die op jonge leeftijd van enkele maanden optreden en de late types die zich tussen het eerste en achtste jaar uiten. Daarnaast kunnen PRA's ingedeeld worden naar het gen dat de DNA-mutatie bevat. Er zijn 7 specifieke vormen van PRA bekend (waaronder PRCD, progressive rod-cone degeneration), die in grote mate rasgebonden zijn. In de tabel met beschikbare DNA-testen is te zien voor welke rassen de genmutatie bekend is. Overige informatie over rasstandaarden en oogonderzoek vindt u op de website van Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland ([www.raadvanbeheer.nl](http://www.raadvanbeheer.nl)).

### RCND

Renale cystadenocarcinoma en nodulaire dermatofibrose (RCND) is een erfelijk tumorsyndroom dat de huid en nieren betreft. Deze ziekte is bij honden alleen beschreven bij de Duitse Herdershond. De eerste verschijnselen treden op na de leeftijd van 5 jaar. Er ontstaan knobbeltjes op de kop, rug en onderste delen van de poten. Het zijn stevige bindweefselknobbeltjes (nodulaire dermatofibrose) die in aantal toenemen en groter worden, maar die geen pijn doen. Wel kunnen ze gaan ontsteken.

Het ontwikkelen van nodulaire dermatofibrose wordt gezien als een voortekken voor beiderzijdse niertumoren (cysteus niercarcinoom) en bij vrouwelijke dieren ook tumoren in de baarmoeder (leiomyomen van de uterus). De niertumoren zaaien zich in de helft van de gevallen uit en hebben daarom een slechte prognose.

De basis voor deze gecombineerde aandoening ligt in het FLCN-gen, dat zorgt voor het maken van folliculine, een eiwit dat in de huid en in het nierkapsel aanwezig is. RCND erft autosomaal dominant over en alle dieren met het gen ontwikkelen de ziekte. Er zijn aanwijzingen dat honden die homozygoot zijn voor het defecte gen niet levensvatbaar zijn en niet geboren kunnen worden. Er is een DNA-test beschikbaar voor deze aandoening, maar deze test is niet verplicht gesteld door de rasvereniging. Wel stelt de rasvereniging van de Duitse Herdershond het opslaan van DNA van fokhonden sinds 2007 verplicht. Omdat RCND pas na het 5e levensjaar tot uiting komt, zal een hond al goedgekeurd zijn voor de fok en nakomelingen kunnen hebben als blijkt dat hij of zij de ziekte heeft.

### Von Willebrandsziekte

Von Willebrandsziekte (vWD) is de meest voorkomende erfelijke aandoening van het bloed en de bloedvormende organen en werd voor het eerste beschreven bij de hond in 1970. Bij deze ziekte is er een deficiëntie van de von Willebrandsfactor (vWF). De vWF speelt een rol in de bloedstolling en bij gebrek aan vWF kunnen de bloedplaatjes niet goed aanhechten. Dit leidt tot bloedingen van slijmvliezen, darmen, neusbloedingen, bloeditstoringen en langdurig bloeden bij verwondingen.

Er zijn drie types van vWD, die in ernst verschillen:

- Type I: meest voorkomende vorm, verminderde productie van vWF, geen tot relatief milde gevolgen;
- Type II: er wordt kwalitatief slecht vWF gevormd waardoor het niet aan de bloedplaatjes kan binden en een verhoogde neiging tot bloeden bestaat;
- Type III: de ernstigste vorm die uiteindelijk dodelijk is. Er is geen vWF aanwezig wat leidt tot heftig bloeden na bijvoorbeeld tandproblemen of trauma. Indien een dier drager is van type III, kan de hond een normale stolling hebben bij een verlaagd gehalte vWF in het bloed.

De drie types van vWD zijn beschreven bij meer dan 60 hondenrassen en worden gekenmerkt door uiteenlopende mutaties in het gen dat codeert voor vWF. De overerving is autosomaal recessief of onvolledig dominant.

Voor de rassen waar de mutatie bekend is, zijn DNA-testen beschikbaar (zie onderstaande tabel). Bij het Kooikerhondje wordt door fokkers die aangesloten zijn bij de rasvereniging gescreend op vWD. Nu de DNA-test voor de Kooikerhond beschikbaar is, moeten zowel de teef als de reu vrij zijn van het gen voor vWD om als fokhonden erkend te worden. Sinds 2000 zijn er geen lijders of dragers meer gebruikt als fokhond. De laatste jaren zijn er geen Kooikerhondjes meer getest als drager. Bij de Duitse Staande Hond Draadhaar wordt door de rasvereniging geadviseerd fokhonden te testen, maar dit is niet verplicht. Voor hulp bij bemiddeling bij het plaatsen van pups stellen zij dit wel verplicht. De test wordt in Duitse laboratoria aangeboden.

**Tabel 3:** Rassen waarvoor een DNA-test voor von Willebrandsziekte beschikbaar is.

<i>Type 1</i>	<i>Type 2</i>	<i>Type 3</i>
Berner Sennenhond	Duitse Staande Hond Korthaar	Kooikerhondje
Coton de Tuléar	Duitse Staande Hond Draadhaar	Schotse Terriër
Dobermann Pinscher	Chinees naakthond	Shetland Sheepdog (Sheltie)
Drentsche Patrijshond	Schotse Collie	
Duitse Pinscher		
Kerry Blue Terriër		
Manchester Terriër		
Vlinderhondje (Papillon)		
Welsh Corgi Pembroke		
Poedel		
Stabijhoun		

Er zijn ook rassen waarbij de genmutatie niet bekend is, en er dus geen test beschikbaar is, maar waarvan wel bekend is dat het in Nederland voorkomt. Dit zijn de Duitse Herdershond (vWD Type I), Schapendoes (Type I en III) en de Curly Coated Retriever (Type III). Verder worden op internationaal niveau ook de Golden Retriever, Basset Hound, Keeshond, Dwergschnautzer, de



Chesapeake Bay Retriever en de Teckel genoemd als rassen waar het voorkomt.

### Degeneratieve myelopathie

Bij deze neurologische aandoening vindt degeneratie plaats van de zenuwschedes en zenuwen in de ruggengraat, waardoor verlamingsverschijnselen ontstaan. De ziekte uit zich gemiddeld op een leeftijd van 9 jaar, maar kan al vanaf 5 jaar voorkomen. Het ziektebeeld start met een toenemend coördinatieverlies en zwakte van de achterpoten, wat verward zou kunnen worden met heupdysplasie. Op de langere termijn kunnen de verlamingsverschijnselen zich uitbreiden tot alle vier de poten en kunnen ook spieratrofie (dunner en minder krachtig worden van de spieren) en incontinentie (het niet kunnen ophouden van de urine of ontlasting) ontstaan. Er is geen therapie waarmee de ziekte behandeld en genezen kan worden, maar goede verzorging en beweging kunnen de levenskwaliteit verbeteren en de levensverwachting verlengen. In de meeste gevallen besluiten de eigenaren na een half tot twee jaar na de eerste verschijnselen tot euthanasie van de hond.

De ziekte is bekend bij de Duitse Herdershond, Welsh Corgi Pembroke, Boxer, Chesapeake Bay Retriever en Rhodesian Ridgeback, maar ook beschreven bij andere rassen. Kort geleden is de mutatie gevonden die verantwoordelijk is voor deze aandoening. Het gaat om een verandering in het zogenaamde SOD1 gen. Mutaties in dit gen bij de mens veroorzaken de ernstige ziekte amyloid lateraal sclerose (ALS). Bij honden erft de ziekte recessief over dus alle honden met de ziekte hebben twee defecte kopieën van het gen. Omgekeerd geldt niet dat alle honden die homozygoot zijn de ziekte zullen krijgen. Welke andere factoren dan het SOD1 gen invloed hebben op de ontwikkeling van de ziekte is nog niet duidelijk. Het is mogelijk dat iedere hond die homozygoot is voor de SOD1 mutatie uiteindelijk degeneratieve myelopathie zal krijgen als het dier een hoge leeftijd bereikt. De hoogte van die leeftijd kan variëren tussen de verschillende rassen. Uit onderzoek bleek dat het gen zeer wijd verspreid is in bepaalde rassen. In de Amerikaanse populaties van de genoemde rassen varieerde de frequentie van honden met risico op de ziekte van 6% tot wel 65%. Een DNA-test is beschikbaar.

### Chondrodysplasie

Chondrodysplasie (ook wel chondrodystrofie genoemd) ontstaat door abnormale ontwikkeling van kraakbeen, waardoor een vorm van dwerggroei ontstaat. Kenmerkend zijn de korte ledematen en een disproportioneel lichaam. De grondslag voor chondrodysplasie is niet bij alle rassen gelijk en er zijn daardoor verschillende uitingsvormen. De verantwoordelijke genen voor de verschillende vormen zijn nog niet bekend.

Bij sommige rassen is bewust gefokt op de eigenschap van dwerggroei (chondrodystrofe rassen). Het kenmerk erft in deze rassen autosomaal dominant over maar door de sterke selectie op de eigenschap zijn vrijwel alle honden van deze rassen tegenwoordig homozygoot voor de eigenschap. Bij de Bulldog en de Beagle is het gen nog niet gevonden.

Chondrodysplasie kan het hele skelet betreffen, zoals bij de Franse Bulldog, of alleen een deel van het skelet zoals de kop en wervelkolom bij de Boston Terriër en Engelse Bulldog (zie onderstaande tabel voor alle rassen). Bij deze rassen wordt chondrodysplasie niet gezien als een aandoening. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst worden dat dit door de rasstandaard gewenste raskenmerk wél gezondheidsrisico's met zich meebrengt.

Er zijn ook rassen waarbij dwerggroei ongewenst voorkomt (zie tabel). In dit geval gaat het om een autosomaal recessieve eigenschap. Een groot aantal van de dieren is doof en bij ernstige vormen worden de dieren kreupel. De levensverwachting is korter dan normaal.

**Tabel 4:** Chondrodysplasie per ras

<i>Chondrodysplasie als raseigenschap</i>	<i>Chondrodysplasie komt ongewenst voor bij</i>
Basset Hound	Alaska Malamute
Beagle	Engelse Cocker Spaniël
Boston Terriër	Deerhound / Schotse Deerhound
Bulldog	Labrador Retriever
Japanse Spaniël / Chin	Pointer
King Charles Spaniël	Pyrenese Berghond
Pekingees	Samojeed
Schotse Terriër	
Skye Terriër	
Cairn Terriër	
Shih Tzu	
West Highland White Terriër	
Teckel	
Welsh Corgi Cardigan	
Welsh Corgi Pembroke	

#### **Hernia – intervertebrale disc hernia**

Een van de kenmerken van chondrodystrofe rassen zijn de korte poten bij een relatief lang lichaam. De combinatie van abnormaal kraakbeen en deze anatomie geeft een verhoogde kans op een hernia. Bij deze rassen heeft de hernia meestal een acute vorm en treedt vooral op bij een leeftijd tussen 3 en 6 jaar. Dit gaat gepaard met pijn en verlamingsverschijnselen. Opgemerkt moet worden dat een hernia een complexe ziekte is en dat omgevingsfactoren waarschijnlijk een rol spelen. Voor de Teckel wordt geschat dat erfelijke factoren voor minstens 50% bijdragen aan het ontstaan van een hernia. Ongeveer 20% van de Teckels krijgt de aandoening. In de Scandinavische landen is veel onderzoek gedaan naar het vroegtijdig identificeren van afwijkingen in de tussenwervelschijven van Teckels en is een fokbeleid opgesteld. De Nederlandse rasvereniging voor Teckels moedigt leden aan melding te maken van honden met herniaklachten, maar heeft (nog) geen preventieve maatregelen in haar fokbeleid opgenomen.

#### **Radius Curves syndroom**

Doordat de kraakbeen- en botgroei verstoord is bij chondrodystrofe rassen, ontstaan problemen bij het ellebooggewricht. De twee botten in de onderpoot (radius en ulna) groeien niet evenredig met elkaar waardoor er geen goede aansluiting is met het bot in het bovenste deel van de poot (humerus). Dit geeft de zo kenmerkende voetstand naar buiten bij bijvoorbeeld de Basset Hound. Problemen met het ellebooggewricht, zoals pijn, kreupel lopen en gewrichtsovervulling kunnen vanaf de leeftijd van 6 maanden optreden. Bij problemen kan gekozen worden voor een conservatieve behandeling met pijnstillers of voor een chirurgische ingreep. Bij deze laatste is de prognose voorzichtig goed, al zal artrose (gewrichtslijtage) een rol blijven spelen.

Dit ziektebeeld komt ook voor bij de Duitse Herdershond, Dobermann en Berner Sennenhond, terwijl dit geen rassen zijn die bekend staan om hun chondrodysplasie (zie ook elleboogdysplasie op pagina 13).

## Brachycefalie

Brachycefalie is een kenmerk dat voor een aantal rassen geldt als standaard. Deze brachycefale rassen zijn:

Affenpinscher, Amerikaanse Bulldog, Argentijnse Dog, Bordeaux Dog, Boston Terriër, Boxer, Bullmastiff, Cavalier King Charles Spaniël, Cane Corso, Chow Chow, Dogo Canario (Perro de Presa Canario), Engelse Bulldog, Franse Bulldog, Griffon Belge, Griffon Bruxellois, Japanse spaniël (Chin), King Charles Spaniël, Lhasa Apso, Maltezer, Mastino Napoletano, Mopshond, Pekingees, Petit Brabançon, Shih Tzu, Staffordshire Bull Terriër, Tibetaanse Spaniël

Brachycefalie betreft de vorm van de schedel; een plat en breed gezicht met een korte, stompe neus wordt gezien als het ideaal. Helaas gaan met deze gewenste anatomie ook (ernstige) luchtwegproblemen gepaard (zie onder).

Behalve luchtwegproblemen komen er ook andere problemen voor bij brachycefale honden:

- Fold dermatitis (ontsteking van de huidplooiën);
- Palatoschisis (gespleten gehemelte);
- Ontwikkelstoornissen: pectus excavatum (vergroeiing van het borstbeen; komt met name bij de Mopshond voor), zwemmersyndroom (door de zijwaartse bewegingen van de ledematen lijkt de hond te zwemmen; komt met name bij de Engelse Bulldog voor) of een combinatie van aandoeningen;
- Hydrocefalus (waterhoofd);
- Geboorteproblemen: veel brachycefale rassen hebben een groot-klein verhouding van hoofd-achterhand. Dit leidt bij de geboorte tot problemen omdat de pup met een relatief groot hoofd niet door de smalle bekkenuitgang van het moederdier past. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de Engelse en Franse Bulldog, de Mopshond en de Staffordshire Bull Terriër. Ook bij niet-brachycefale rassen kunnen overigens dergelijke geboorteproblemen voorkomen doordat de pups een relatief groot hoofd hebben. Voorbeelden daarvan zijn de Schotse Terriër en de Chihuahua.
- Anasarca: bij deze aandoening is er een verhoogde kans op congenitaal (aangeboren) oedeem (vochtophoping) in alle organen. Vaak is een keizersnede nodig. De levensverwachting voor deze pups is verkort.

## Brachycefale obstructief syndroom

Dit syndroom bevat een viertal anatomische afwijkingen, die elk in meer of mindere mate kunnen voorkomen bij één hond. Samen zorgen ze voor een verminderde luchtstroom naar de longen. Kenmerkend voor brachycefale obstructief syndroom (BOS) is dan ook een benauwde, hijgende hond. De anatomisch afwijkende structuren die voor de benauwdheid zorgen zijn:

- Vernauwde neusgaten
- Verlengd vlezig gehemelte
- Een abnormale larynx (strottenhoofd)
- Abnormale luchtpijp

Er zijn chirurgische ingrepen mogelijk om de benauwdheid te verminderen. Vooral bij warm weer is het nodig de dieren rustig te houden en op een koele plek te laten liggen. Door het gebrek aan ventilatie van de longen kan de lichaamstemperatuur oplopen tot een levensbedreigende hoogte.

Het meest aangedane ras is dat van de Engelse Bulldog, maar ook onder Franse Bulldogs, Boxers, Boston Terriërs, Cavalier King Charles Spaniëls, Lhasa Apso's, Pekingezen, Mopshonden, Shih Tzu's

en Staffordshire Bull Terriërs komt BOS voor. De enige manier om de frequentie van deze ademhalingsproblemen te verminderen is door niet meer te selecteren op extreme vormen van de schedel, neus en gezicht.

### Bewegingsstelsel

De drie meest bekende afwijkingen van het bewegingsstelsel zijn heupdysplasie, elleboogdysplasie en patella luxatie (loszittende knieschijf). Dit zijn voorbeelden van complexe ziekten waarbij verschillende factoren bijdragen aan het ziektebeeld. De ernst van de afwijking bij een individuele hond is niet alleen afhankelijk van meerdere erfelijk componenten, maar ook omgevingsfactoren spelen een belangrijke rol bij het ontwikkelen van problemen aan heup-, elleboog- en kniegewrichten. Voorbeelden van omgevingsfactoren die in dit verband invloed hebben zijn de leefomgeving, inspanning, voeding en groeisnelheid.

#### Heupdysplasie

Bij heupdysplasie (HD) is het heupgewricht niet goed gevormd waardoor de aansluiting tussen het bovenbeen en het heupbot niet optimaal is. HD kan een milde vorm hebben tot een ernstige waarbij de heup uit de kom schiet. Het komt voornamelijk bij grote rassen voor en openbaart zich vaak al op jonge leeftijd. Symptomen zijn bijvoorbeeld verminderde activiteit, ongewillig opstaan, niet willen rennen of in de auto springen. Ook een wiegende achterhand bij het lopen kan duiden op HD. Door de suboptimale aansluiting van het gewricht ontstaat op latere leeftijd artrose (gewrichtslijtage) en neemt de pijnlijkheid toe.

Therapie:

- Niet chirurgisch: beperken van beweging, wel regelmatig en in rechte lijnen bewegen (naast de fiets lopen en zwemmen, maar niet stoeien met andere honden), met medicatie de pijn bestrijden en de ontsteking remmen, zorgen dat de hond een gezond gewicht heeft.
- Chirurgisch: er zijn verschillende ingrepen mogelijk, afhankelijk van de ernst van HD en de leeftijd van de hond.

Veel rasverenigingen zien het belang in om honden met HD uit te sluiten van de fok. Hiervoor worden honden gescreend door een erkend dierenarts. Op basis van röntgenfoto's wordt bepaald wat de mate van HD is. Op de website van Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland ([www.raadvanbeheer.nl](http://www.raadvanbeheer.nl)) is te vinden hoe de screening in zijn werk gaat en welke uitslagen mogelijk zijn. Screenen voor HD wordt gedaan bij 93 rasverenigingen van met name grote rassen (zie bijlage). Verplichte HD-screening op basis van het reglement van de Raad van Beheer voor opname in de rasstamboom vindt plaats bij Berghond van de Maremmen, Bordeaux Dog, Bullmastiff, Duitse Dog, Landseer E.C.T., Leonberger, Mastiff, Mastino Napoletano, Newfoundlander, Pyrenese Berghond en Sint Bernard.

#### Elleboogdysplasie

Elleboogdysplasie (ED) is een term die gebruikt wordt voor een afwijkend ellebooggewricht. Er kunnen vier onderliggende oorzaken, of een combinatie daarvan, verantwoordelijk zijn voor het afwijken van de botten en de stand van het gewricht. Het is mogelijk dat een hond al op jonge leeftijd last van de voorpoten heeft, maar het is ook mogelijk dat een hond pas op latere leeftijd ED-gerelateerde symptomen toont. Te denken valt hierbij aan het ontlasten van de voorpoten, minder actief willen zijn en tekenen van pijn.

Screening op ED vindt plaats bij de Bordeaux Dog, Estrela (Cão da Serra da Estrela), Duitse Herdershond, Labrador Retriever, Newfoundland en de Sint Bernard Langhaar. Er zijn meer rassen waarbij ED voorkomt, waaronder de Golden Retriever.

### **Patella luxatie**

Bij patella luxatie (PL) raakt de knieschijf naast het kniegewricht, aan de binnen of buitenkant. Doordat de knieschijf van de normale stand af raakt, zal de hond gaan hinkelen of de aangedane achterpoot ontlasten. Afhankelijk van de ernst van de afwijking kan dit sporadisch voorkomen en kan hij vanzelf weer terugschieten, maar kan de knieschijf ook permanent naast het kniegewricht komen te zitten. PL komt met name voor bij kleinere rassen en kan al op jonge leeftijd tot uiting komen. In beginsel hoeft het niet pijnlijk te zijn, maar PL kent een progressief verloop en op latere leeftijd kan de pijnlijkheid, onder andere door artrose (gewrichtslijtage), toenemen.

Er wordt gescreend voor PL bij de Akita Inu, Amerikaanse Cocker Spaniël, Eurasier, Flatcoated Retriever, Great Japanese Dog (Amerikaanse Akita), Jack Russell Terriër, Korthaar Schotse Collie, Parson Russell Terriër, Shiba Inu en de Yorkshire Terriër. PL is ook beschreven bij de Affenpinscher, Bichon frisé, Cairn Terriër, Cavalier King Charles Spaniël, Chihuahua en de West Highland White Terriër.

### **Gedragstest**

Om ongewenst agressief gedrag bij rashonden te voorkomen is het voor enkele rassen verplicht dat fokhonden een gedragstest afleggen als voorwaarde voor registratie van de pups. De Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland hanteert hiervoor de MAG-test (MAG: Maatschappelijk Aanvaardbaar Gedrag). Het is bekend dat pups van ouders die beide succesvol de MAG-test hebben doorlopen minder agressief gedrag vertonen. Dit duidt erop dat agressief gedrag een erfelijk kenmerk is.

De rassen waarvoor getest wordt zijn de Appenzeller Sennenhond, Beauceron (Franse Herdershond), Berner Sennenhond, Bouvier des Flandres (Vlaamse Koehond), Briard (Franse Herdershond/Chien de Brie), Entlebucher Sennenhond, Groot Zwitserse Sennenhond, Hovawart, Leonberger, Sint Bernard, Hollandse Smoushond, Amerikaanse Staffordshire Terriër\*, Dogo Argentino\*, Fila Brasileiro\*, Mastino Napolitana\* en Rottweiler\*. Voor de rassen met \* gelden aanvullende regels.

### **Rage Syndroom**

Een zeldzame uiting van agressief gedrag is het zogenaamde Rage Syndroom of beter Episodische Discontrole Syndroom. Deze vorm van agressie komt in bepaalde bloedlijnen van de Engelse Cocker Spaniël voor en komt ook bij de Springer Spaniël voor. De aangedane hond vertoont normaal gedrag, maar kan plotseling en onvoorspelbaar agressief gedrag vertonen. Voor de Engelse Cocker Spaniël is aangetoond dat de overerving complex is en dat meerdere genen die een rol spelen in het dopamine- en serotoninemetabolisme bijdragen aan het syndroom.

### **Epilepsie**

Epilepsie is een aanvalsgewijze prikkeling van zenuwcellen in de hersenen, waardoor een tijdelijke verstoring van de hersenfunctie optreedt. Verschijnselen van deze toevallen zijn abnormaal gedrag zoals ijsberen, onrust, onhandelbaar, krampen, desoriëntatie en dwangmatig gedrag. Bij een

gegeneraliseerde aanval valt de hond om en verstijven alle spieren, de hond kan daarna onder andere trappelen en urine en ontlasting laten lopen. De toevallen kunnen sporadisch optreden, maar het is ook mogelijk dat deze vaker terugkeren of in aantal toenemen. Bij de meeste honden met epilepsie treedt de eerste aanval op bij een leeftijd van 1 tot 3 jaar. De gemiddelde levensverwachting van een hond met epilepsie is 7 jaar.

Epilepsie kan bij alle hondenrassen voorkomen en naar schatting krijgt 1-5% van de hondenpopulatie te maken met deze aandoening. Er zijn verschillende vormen en oorzaken van epilepsie. Idiopatische epilepsie, een gegeneraliseerde vorm, komt het meeste voor en heeft geen aanwijsbare oorzaak. Deze vorm is over het algemeen goed te behandelen met anti-epileptische medicijnen zoals phenobarbital. Idiopatische epilepsie heeft in de meeste gevallen een erfelijke achtergrond. Verder wordt nog secundaire epilepsie onderscheiden welke veroorzaakt wordt door stofwisselingsproblemen bij leverziekten, nierziekten, afwijkingen in de insulinehuishouding en vergiftiging. Focale epilepsie vindt zijn oorsprong binnen een bepaald gebied van de hersenen, door bijvoorbeeld een tumor, trauma of ontsteking.

Er wordt veel onderzoek gedaan naar epilepsie bij honden en per ras verschilt de vordering van de genetische kennis over deze aandoening. Het is nog niet bekend welk genmutaties per ras verantwoordelijk zijn voor het ontwikkelen van de ziekte. Wel is soms de manier van overerving bekend (zie onderstaande tabel).

Bij de Ruwharige Dwergeteckel komt een bijzondere vorm van epilepsie voor, namelijk progressieve myoclonische epilepsie (PME). PME komt overeen met de ziekte van Lafora bij mensen, die zich al op vroege leeftijd uit. Ook bij de Basset hound en Beagle is PME beschreven. De ziekte kenmerkt zich door spiercontracties over het hele lichaam en het achterover trekken van de kop. Vaak gebeurt dit in reactie op onverwachte geluiden of licht. Het verantwoordelijke Epm2-gen werd in 2005 geïdentificeerd. Bij aangedane dieren is een stukje van het NHLRC1 gen meerdere keren (19 tot 26 keer) herhaald, waardoor het eiwit malin niet goed aangemaakt kan worden. Er bestaat een DNA-test voor deze vorm van epilepsie bij het Amerikaanse instituut CEN. Deze test is niet commercieel verkrijgbaar vanwege de complexiteit van de test.

Voor de Belgische Herdershond hebben studies in de Verenigde Staten en Denemarken het voorkomen van epilepsie geschat op ongeveer 10%. Bij dit ras is de gemiddelde leeftijd van het optreden van de eerste aanval 4 jaar. Uit een Deens onderzoek is gebleken dat meer dan de helft van de Belgische Herdershonden met epilepsie een focale vorm heeft, terwijl minder dan 20% een gegeneraliseerde vorm vertoont. De overige honden uit dit onderzoek van 1200 honden lieten een gemengde vorm zien van focaal naar gegeneraliseerd.

In Border Collies komt een vorm van idiopatische epilepsie voor waarbij in de helft van de gevallen de ziekte een ernstig verloop kent met clusters van aanvallen. Daarnaast is bij dit ras het gebruik van medicijnen minder effectief. De prognose voor Border Collies met epilepsie is daarom slechter dan bij andere hondenrassen.

Zowel bij Golden Retrievers als Labrador Retrievers komt een erfelijke vorm van idiopatische epilepsie voor. De erfelijke grondslag is waarschijnlijk verschillend in de twee rassen. Bij Golden Retrievers bestaat er een verhoogde kans op het ontwikkelen van de ziekte voor mannelijke dieren. Bij de Labrador Retriever wordt op basis van een Deens onderzoek het voorkomen op 3% geschat, terwijl er geen verschil bestaat tussen vrouwelijke en mannelijke dieren. Een Nederlandse gezondheidsinventarisatie onder Labrador Retrievers wijst op 4% van de populatie, maar hierbij

werd geen onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire epilepsie.

Bij de Poedel komt vooral de focale vorm van epilepsie voor, met en zonder secundaire generalisering. De gemiddelde leeftijd van de eerste aanval is geschat op 4 jaar, maar kan ook na het 5e levensjaar optreden. Naast deze focale vorm van epilepsie bestaat bij Poedels ook een vorm die optreedt binnen 5 weken na de geboorte. Deze vorm wordt veroorzaakt door een ziekte die neonatale encefalopathie heet. Pups sterven op jonge leeftijd aan deze ziekte. De ziekte erft autosomaal recessief over. Voor deze ziekte is een DNA test-beschikbaar, waardoor dragers uitgesloten kunnen worden van de fok.

**Tabel 5:** genetica van epilepsie per ras

<i>Ras</i>	<i>Genetische achtergrond</i>
Belgische Herdershond	Gegeneraliseerde vorm: polygenetische overerving, complexe ziekte Focale vorm: simpele Mendeliaanse overerving
Ruwharige Teckel	Gen gevonden: NHLRC1
Golden Retriever	Autosomaal multifactoriële overerving, predispositie voor mannelijke dieren
Labrador Retriever	Polygenetische overerving
Poedel	Autosomaal recessieve overerving
Border Collie	Autosomaal recessieve overerving

De Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland rapporteert verder epilepsie bij de rassen: Basset Fauve de Bretagne, Border Collie, Drentsche Patrijshond, Duitse Staande Hond Korthaar, Ierse Setter, Italiaanse Windhond en het Kooikerhondje. De rasverenigingen van de Drentsche Patrijshond en het Kooikerhondje hanteren een fokreglement voor het terugdringen van epilepsie.

Tevens blijkt uit onderzoek dat epilepsie bovengemiddeld voorkomt in de Nederlandse populaties van de Beagle (4%), Weimaraner (3%) en Border Terriër (7%).

### Raad van Beheer op Kynologisch Gebied in Nederland

De Raad van Beheer is een vereniging die optreedt als koepelorganisatie op het gebied van kynologie in Nederland. De fokkerij van rashonden, de gezondheid, het welzijn en alle vormen van hondensport worden gerekend tot de kynologie. Leden van de Raad van Beheer zijn Nederlandse rasverenigingen, regionale kynologenclubs en verenigingen met een specifieke doelstelling. Het fokbeleid dat de Raad van Beheer voert is vastgelegd in het Basis Reglement Stambomen dat voor alle rassen geldt en het Rasspecifiek Fokreglement dat door de rasverenigingen vastgesteld wordt. Daarnaast beheert de Raad van Beheer het Nationaal Honden Stamboek (NHSB) en verzorgt de registratie en uitgifte van stambomen. De website van de Raad van Beheer geeft uitgebreide informatie over het beleid en criteria ten aanzien van de registratie van pups in het NHSB. De Raad van Beheer coördineert tevens de screening van individuele honden en registreert de onderzoeksresultaten van onderzoek op heupdysplasie, elleboogdysplasie, oogonderzoek en doofheid. Op de site van de Raad van Beheer kunt u informatie vinden over de procedures rondom gezondheidskeuringen en screening voor specifieke aandoeningen.

Per ras verschillen de eisen waaraan een hond moet voldoen. Er is bijvoorbeeld een groot aantal

hondenrassen waarvoor gescreend wordt op oogafwijkingen. De eerste gedachte die dan opkomt, is dat oogafwijkingen wel veel voor zullen komen. Dit hoeft niet het geval te zijn; het screenen op een bepaalde aandoening zegt niets over de mate van voorkomen bij het ras. Het kan zo zijn dat een rasvereniging al in een vroeg stadium besloten heeft honden op ogen te testen voor ze tot de fok toe te laten, zodat oogaandoeningen geen kans krijgen om in de populatie uit te breiden. Ook de manier van overerving en de mate waarin een ziekte vastgesteld kan worden, is bepalend of het mogelijk is via een fokbeleid het voorkomen van een ziekte in de populatie te beïnvloeden. Bij een effectief fokbeleid zal de mate van voorkomen afnemen.





**Bijlage 1:** Rassen waarvan de rasverenigingen testen voor HD verplichten

Airedale Terriër	Grote Münsterlander
Akita	Grote Poedel (Koningspoedel)
Alaska Malamute	Grote Zwitserse Sennenhond
Amerikaanse Cocker Spaniël	Hongaarse herdershond Kuvasz
Appenzeller Sennenhond	Hongaarse Herdershond Mudi
Argentijnse Dog (Dogo Argentino)	Hongaarse Herdershond Puli
Australian Cattle Dog	Hongaarse Herdershond Pumi
Australian Kelpie	Hrvatski Ovcar
Australian Shepherd	Ierse Setter
Bearded Collie	Ierse Setter Rood en Wit
Beauceron (Franse Herdershond)	Korthals Griffon
Belgische Herdershond (Groenendaeler, Laekense, Mechelse, Tervuerense herder)	Labrador Retriever
Berner Sennenhond	Landseer ECT
Bordeaux Dog	Leonberger
Border Collie	Mastiff
Bouvier des Flandres (Vlaamse Koehond)	Mastin Español
Boxer	Mastin del Pirineo
Briard (Franse Herdershond, Chien de Brie)	Newfoundlander
Bullmastiff	Nova Scotia Duck Tolling Retriever (Toller)
Cane Corso	Old English Sheepdog (Bobtail)
Chesapeake Bay Retriever	Picardische Herdershond (Berger de Picardie)
Clumber Spaniël	Polski Owczarek Nizinny
Curly Coated Retriever	Polski Owczarek Podhalanski
Dobermann	Rhodesian Ridgeback
Drentsche Patrijshond	Riesen Schnautzer
Duitse Dog	Rottweiler
Duitse Herdershond	Saarlooswolfhond
Duitse Staande Hond Draadhaar	Samojeed
Duitse Staande Hond Korthaar	Sarplaninac
Duitse Staande Hond Langhaar	Schotse Herdershond Korthaar (Collie)
Duitse Staande Hond Stekelhaar	Schotse Herdershond Langhaar (Collie)
Engelse Cocker Spaniël	Shiba Inu
Engelse Setter	Siberische Husky
Engelse Springer Spaniël	Sint Bernard en Sint Bernard Langhaar
Entlebucher Sennenhond	Spinone Italiano
Epagneul Breton	Stabyhoun (Friese Stabij)
Epagneul Français	Tibetaanse Mastiff (Do-Khyi)
Estrela (Cão da Serra da Estrela)	Tibetaanse Terriër
Eurasiër	Tosa-Inu
Field Spaniël	Vizsla (Hongaarse Staande Vizsla) Draadhaar
Fila Brasileiro	Vizsla (Hongaarse Staande Vizsla) Korthaar
Finse Lappenhond (Lapinkoira)	Weimaraner
Flatcoated Retriever	Welsh Corgi Cardigan
Golden Retriever	Welsch Springer Spaniël
Gordon Setter	Wetterhoun
Great Japanese Dog (American Akita)	Zwart Russische Terriër (Tchiorny Terriër)

**Bijlage 2:** Beschikbare DNA testen per ziekte en ras

Orgaansysteem	Afkorting	Aandoening	Ras	Laboratorium	Overerving
Ogen	CD	Kegel degeneratie (cone degeneration) /hemeralopie (zonblindheid)/achromatopsie (volledige kleurblindheid)	Duitse Staande Hond Korthaar	Optigen	Recessief
			Alaska Malamute	Optigen	Recessief
	CMR2	Multifocale retinopatie bij de hond (canine multifocal retinopathy)	Coton de Tuléar	Van Haeringen	Recessief
			Mastiff	Van Haeringen	Recessief
			Pyreneese Berghond	Van Haeringen	Recessief
	CEA CH	Collie eye anomaly - choroidale hypoplasie	Schotse Collie	Van Haeringen	Recessief
			Schapendoes	Van Haeringen	Recessief
			Lancashire Heeler	Van Haeringen	Recessief
			Whippet (langharig en silky)	Optigen	Recessief
			Nova Scotia Duck Tolling Retriever	Optigen	Recessief
			Briard	Van Haeringen	Recessief
	HC	Erfelijke cataract	Australian Shepherd	Van Haeringen	Dominant
			Boston Terriër	Vetgen	Dominant
			Franse Bulldog	Vetgen	Dominant
			Staffordshire Bull Terriër	Vetgen	Dominant
	PLL	Primaire lensluxatie	Miniatuur Bull Terriër, Tibetaanse terriër, Parson en Jack Russell terriër, Duitse jachtterriër, Patterdale terriër, Rat terriër, Sealyham terriër, Toy Fox terriër, Welsh terriër, Chinese naakthond	Laboklin	Recessief
			Volpino Italiano	Laboklin	Recessief
			Lancashire Heeler	Laboklin	Recessief
			Engelse Mastiff	Optigen	Dominant
	PRA	Dominante progressieve retina atrofie	Bullmastiff	Van Haeringen	Dominant
			Type A PRA	Dwergschnautzer	Van Haeringen
		Cord 1 (dystrofie van de staafjes en kegels 1)	Dashond (teckel) (langhaar, gladhaar en dwerg)	Van Haeringen	Recessief
			Engelse Springer Spaniel	Van Haeringen	Recessief
		RD OSD (retinale dysplasie vouwing)	Labrador Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Samojeed	Van Haeringen	Recessief
		RCD1 PRA (dystrofie van de staafjes en kegels)	Ierse Setter	Van Haeringen	Recessief
		RCD1a PRA (dystrofie van de staafjes en kegels)	Sloughi	Van Haeringen	Recessief
RCD2 PRA (dystrofie van de staafjes en kegels)		Schotse Collie	Van Haeringen	Recessief	
RCD3 PRA (dystrofie van de staafjes en kegels)		Welsh Corgi Cardigan	Van Haeringen	Recessief	
XL PRA		Samojeed	Van Haeringen	X-gebonden	
		Siberische Husky	Van Haeringen	X-gebonden	
PRCD (progressieve degeneratie van de staafjes en kegels)		Amerikaanse Cocker Spaniel	Van Haeringen	Recessief	

			Amerikaanse Eskimohond	Van Haeringen	Recessief
			Australian Cattle Dog	Van Haeringen	Recessief
			Australian Shepherd	Van Haeringen	Recessief
			Australische Stumpy Tail Cattle Dog	Van Haeringen	Recessief
			Boykin Spaniël	Optigen	Recessief
			Curly Coated Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Chinese Naakthond	Van Haeringen	Recessief
			Dwergpoedel	Optigen	Recessief
			Dwergpoedel	Van Haeringen	Recessief
			Engelse Cocker Spaniël	Van Haeringen	Recessief
			Entlebucher Sennenhond	Van Haeringen	Recessief
			Finse Lappen hond	Van Haeringen	Recessief
			Golden Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Kuvasz	Van Haeringen	Recessief
			Labradoodle	Van Haeringen	Recessief
			Labrador Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Laplandse Herdershond	Van Haeringen	Recessief
			Nova Scotia Duck Tolling Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Portugese Waterhond	Van Haeringen	Recessief
			Silky Terriër	Optigen	Recessief
			Spaanse Waterhond	Van Haeringen	Recessief
			Toypoedel	Van Haeringen	Recessief
			Yorkshire Terriër	Optigen	Recessief
			Zweedse Lappen hond	Van Haeringen	Recessief
Hart	JCDM	Juvenile dilaterende cardiomyopathie	Portugese Waterhond	Van Haeringen	Recessief
Huid en beharing	IC13	Afwijkende vacht (kortharig, zonder krul)	Portugese Waterhond	Van Haeringen	Recessief
Immuunsysteem	GCS	Cyclische neutropenie (grijs Collie syndroom)	Schotse Collie	Van Haeringen	Recessief
	TNS	Opgesloten neutrofiel syndroom / erfelijke neutropenie	Niet rasafhankelijk	Van Haeringen	Recessief
	SCID	Immunodeficiëntie	Wetterhoun	Universiteit Utrecht	Recessief
	X-SCID	X-gebonden ernstige gecombineerde immunodeficiëntie	Basset Hound Welsh Corgi	Van Haeringen Van Haeringen	X-gebonden X-gebonden
Spieren en skelet	DM	Degeneratieve myelopathie	Niet rasafhankelijk	Van Haeringen	Recessief
	GRMD	Musculaire dystrofie / spierdystrofie	Golden Retriever	Van Haeringen	X-gebonden
	MH	Maligne hyperthermie	Niet rasafhankelijk	Van Haeringen	Dominant
	HMLR	Erfelijke myopathie / centronucleaire myopathie	Labrador Retriever	Van Haeringen	Recessief
		Myotonie congenita	Dwergschnautzer	Van Haeringen	Recessief
Stofwisseling		Hypofysaire dwerggroei (pituitary dwarfism)	Duitse Herdershond	Universiteit Utrecht	Recessief
			Saarlooswolfhond	Universiteit Utrecht	Recessief
			Tsjechoslowaakse Wolfhond	Universiteit Utrecht	Recessief

	CT	Koperstapeling / koper toxicose	Bedlington Terriër	Van Haeringen	Recessief	
	L2-HGA	L-2-hydroxyglutaricacidemia	Staffordshire Bull Terriër	Van Haeringen	Recessief	
	GCL	Globoid cel leukodystrofie / ziekte van Krabbe	Cairn Terriër	Van Haeringen	Recessief	
			West Highland White Terriër	Van Haeringen	Recessief	
	GSD IIIa	Glycogeenstapeling	Curly Coated Retriever	Van Haeringen	Recessief	
	GM1	Gangliosidosis	Portugese Waterhond	Van Haeringen	Recessief	
			Siberische Husky	Van Haeringen	Recessief	
	MDR1	Ivermectine overgevoeligheid	Australian Cattle Dog	Van Haeringen	Recessief	
			Australian Shepherd	Van Haeringen	Recessief	
			Schotse Collie	Van Haeringen	Recessief	
			Nova Scotia Duck Tolling Retriever	Van Haeringen	Recessief	
			Duitse Pinscher	Van Haeringen	Recessief	
			Old English Sheepdog (bobtail)	Van Haeringen	Recessief	
			Windhonden (ook Silken Windhond, Langharige Whippet en McNab Hond)	Van Haeringen	Recessief	
			Briard	Van Haeringen	Recessief	
			Shetland sheepdog (Sheltie)	Van Haeringen	Recessief	
	MPS VII	Mucopolysaccharidose type VII	Schapendoes	Van Haeringen	Recessief	
			Basset Hound	Van Haeringen	Recessief	
			Duitse Herdershond	Laboklin	Recessief	
			Schnautzer	Van Haeringen	Recessief	
	NCL	Neuronale ceroid lipofuscinose	Border Collie	Van Haeringen	Recessief	
			Amerikaanse Bulldog	Van Haeringen	Recessief	
			Engelse Setter	Vetgen	Recessief	
	PFK	Fosfofructokinase deficiëntie	Springer Spaniël	Van Haeringen	Recessief	
			Fucosidose	Cocker Spaniël	Van Haeringen	Recessief
				Springer Spaniël	Van Haeringen	Recessief
	PDP1	Pyruvaat dehydrogenase deficiëntie	Clumber Spaniël	Vetgen	Recessief	
			Sussex Spaniël	Vetgen	Recessief	
	PK	Pyruvaatkinase deficiëntie	Basenji	Vetgen	Recessief	
			West Highland White Terriër	Vetgen	Recessief	
		Vitamine B12 malabsorptie / cobalamine malabsorptie	Australian Shepherd	Van Haeringen	Recessief	
Urinewegen	HUU	Hyperuricemie	Dalmatiër	Van Haeringen	Recessief	
			Niet rasafhankelijk	Laboklin	Recessief	
	FN	Familiaire nefropathie	Cocker Spaniël	Van Haeringen	Recessief	
			Samojeed	Vetgen	Recessief	
		Cystenuria	Landseer ECT	Van Haeringen	Recessief	
			New Foundlander	Van Haeringen	Recessief	
RCND	Renale cystadenocarcinoma nodulaire dermatofibrose	Duitse Herdershond	Vetgen	Dominant		
Zenuwstelsel	NLC-A	Cerebellaire Ataxie	American Staffordshire Terriër	Optigen	Recessief	
	NARC	Narcoleptie / Slaapziekte	Dobermann	Van Haeringen	Recessief	
			Dashond (teckel)	Van Haeringen	Recessief	
			Labrador Retriever	Van Haeringen	Recessief	
NE	Neonatale Encefalopatie	Poedel	Van Haeringen	Recessief		

	SAN	Sensorische ataxaire neuropathie	Golden Retriever	Van Haeringen	Mitochondriaal
		Vestibulaire ataxie	American Staffordshire Terriër	Van Haeringen	Recessief
	EIC	Inspanning-geïnduceerde collaps	Curly Coated Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Labrador Retriever	Van Haeringen	Recessief
			Chesapeake Bay Retriever	Van Haeringen	Recessief
	Epilepsie	Boerboel	Universiteit Utrecht	Recessief	
Haematologische aandoeningen	CLAD	Canine leukocyt adhesie deficiëntie	Ierse Setter	Van Haeringen	Recessief
	F VII	Factor VII deficiëntie	Airedale Terriër	Vetgen	Recessief
			Alaska Husky / Dwerghusky	Vetgen	Recessief
			Beagle	Vetgen	Recessief
			Kerry Blue Terriër	Laboklin	Recessief
			Riesenschnautzer	Vetgen	Recessief
			Schotse Deerhound	Vetgen	Recessief
	Hem-B	Hemofilie B / factor IX deficiëntie	Bull Terriër	Vetgen	X-gebonden recessief
			Lhasa Apso	Vetgen	X-gebonden recessief
			Rhodesian Ridgeback	Laboklin	X-gebonden recessief
	VWD	Von Willebrands ziekte type I	Berner Sennenhond	Van Haeringen	Dominant
			Coton de Tuléar	Van Haeringen	Dominant
			Dobermann Pinscher	Van Haeringen	Dominant
			Drentsche Patrijshond	Van Haeringen	Dominant
Duitse Pinscher			Van Haeringen	Dominant	
Kerry Blue Terriër			Van Haeringen	Dominant	

Dit document is samengesteld door de Universiteit Utrecht, Faculteit Diergeneeskunde, in overleg met en onder redactie van het LICG.



*Bij het LICG kunt u terecht voor onafhankelijke en betrouwbare informatie over het 'houden van huisdieren'. Door het bieden van deze informatie en het organiseren van campagnes levert het LICG een bijdrage aan verbetering van de gezondheid en het welzijn van huisdieren in Nederland.*

Versie: juli 2011

Kijk voor de meest recente informatie op [www.licg.nl](http://www.licg.nl)