

Environment

AGRO- EN BIOTECHNOLOGIE

ACADEMIEJAAR
2020-2021

Communicatie tussen mens en hond Hoe kunnen AAC-technieken hieraan bijdragen?

Bachelorproef voorgelegd tot het behalen van het diploma van
Bachelor in de Agro- en biotechnologie

Afstudeeroptie Dierenzorg

Door Manou Smits

Promotor: Isabelle Van Impe

Co-promotor: Kathleen Selleslagh

Dit proefschrift is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden.

Voorwoord

Dit werk kwam tot stand in het kader van het behalen van het diploma voor de opleiding Agro- en biotechnologie in de afstudeerrichting dierenzorg. Het behandelde onderwerp kadert binnen een grote affiniteit voor dierenwelzijn en een overtuiging dat dieren ook recht hebben om zaken te verzoeken of aan te geven wanneer ze iets wel of niet fijn vinden.

Bij het uitwerken van deze bachelorproef ervaarde ik een *full circle moment*. Toen ik als achttienjarige de middelbare school achter mij liet en mijn weg vervolgde richting het hoger onderwijs besloot ik het pad van taal- en letterkunde te bewandelen. Na enkele dagen op pad te zijn geweest begon het mij te dagen dat ik toch ergens de verkeerde richting was uitgegaan. Een van de lessen zal ik echter nooit vergeten. De inleiding van een van mijn vakken behandelde een stuk over taal en/of communicatie bij dieren. Meteen zat ik op het puntje van mijn stoel te luisteren naar de verhalen over de verschillende betekenissen die vocalisaties van de Zuid-Afrikaanse groene meerkat (*Chlorocebus pygerythrus*) zouden hebben. Ik was geboeid, geprikkeld, gefascineerd. Dieren waren altijd mijn grootste liefde geweest. Wie mij als kind vroeg wat ik later wilde worden, kreeg stevast het antwoord: 'psycholoog voor dieren'. Toen de prof na nog geen tien minuten overschakelde naar spraak bij mensen, was mijn teleurstelling dan ook groot. Mijn enthousiasme verdween als sneeuw voor de zon. Het was toen, in die les dat ik besloot rechtsomkeer te maken en terug te gaan naar het keuzepunt. Klaar voor een betere keuze. Na heel wat zoeken, proberen en uiteindelijk het juiste pad te vinden, belandde ik op de tussenstop: 'bachelorproef'. Vol enthousiasme liet ik mijn verworven wetenschappelijke nieuwsgierigheid los op het internetfenomeen van pratende honden zoals Stella en Bunny. Toen ik in mijn literatuuronderzoek las over de vocalisaties van de Zuid-Afrikaanse groene meerkat, verscheen er een glimlach op mijn gezicht en kwam het gevoel dat ik toen had in de aula weer naar boven. Dat moment bevestigde voor mij dat ik precies was waar ik moest zijn, op pad naar mijn droom, mijn kinderdroom. Weliswaar ondertussen concreter, maar laat ons eerlijk zijn hondengedragdeskundige en dierenpsycholoog, mijn jongere zelf zat er toch niet ver naast.

Ik zou graag nog een woordje van dank richten aan een aantal mensen die een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van deze bachelorproef. Mevrouw Sannen, bedankt voor uw hulp bij het uitwerken van mijn voorstel voor een bachelorproefonderwerp. Bedankt om in mijn gekke idee te geloven en het met enthousiasme te ontvangen. Een welgemeende dank u wel aan mevrouw Van Impe, mijn promotor. Uw vertrouwen in het proces heeft mij de moed gegeven om door te gaan en erin te geloven dat het goed zou komen. Bedankt voor uw enthousiasme en de bemoedigende feedback. Verder wil ik het hele docenten team van de opleiding bedanken voor de kwalitatieve overdracht van kennis, voor het prikkelen van mijn wetenschappelijke nieuwsgierigheid en voor de kansen tot zelfontwikkeling. Ik heb vaardigheden geleerd die mij in de rest van mijn carrière en persoonlijke leven zullen helpen.

Samenvatting

Honden en mensen leven al duizenden jaren in nauw contact met elkaar. Dankzij hun vermogen om menselijke signalen te begrijpen en er adequaat op te reageren, zijn honden als soort ontzettend succesvol in het leven in de nabijheid van mensen. Onderzoeken doen vermoeden dat honden menselijke directionele signalen kunnen volgen en dat ze gevoelig zijn voor de aandachtsstatus van mensen. Ze kunnen ook verbale signalen leren (woordlabels en korte zinnen) en verwerken gesproken taal zelfs op gelijkaardige manier in de hersenen. Vanuit een welzijnsgerichtstandpunt werd in de literatuur opzoek gegaan naar verschillende aspecten van de interspecies communicatie (communicatie tussen verschillende soorten, hier tussen mens en hond). Dit had als doel om een idee te krijgen van wat al geweten is over de mate waarin honden gevoelig zijn voor menselijke communicatievormen en in welke mate ze zelf instaat zijn om bepaalde boodschappen over te brengen naar de mens.

Er werd gevonden dat honden naast het begrijpen van aspecten van de menselijke communicatie, ook een repertoire van natuurlijke gedragingen gebruiken in hun interactie met de mens. Uit onderzoek is echter gebleken dat slechtzienden het lastig hebben met het inschatten van de stemming van hun hond wanneer die niet aan het werk is. Dit zou potentieel tot welzijnsproblemen kunnen leiden bij de honden. Om die reden werd hier gekeken naar het potentieel van het toepassen van AAC-technieken (*augmentative and alternative communication*) bij honden. Met AAC wordt verwezen naar een verzameling van communicatievormen die niet of niet standaard linguïstisch zijn. Het onderzoek naar de implementatie van deze technieken bij honden is tot op heden zeer beperkt, maar doet vermoeden dat deze technieken potentieel ingezet zouden kunnen worden om het welzijn van alle honden, maar blindgeleidenhonden in het bijzonder, te vergroten. Verder onderzoek is echter noodzakelijk om de effecten ervan te kunnen inschatten.

Inhoudstafel

| | |
|--|-----------|
| VOORWOORD | 2 |
| SAMENVATTING | 3 |
| INLEIDING | 5 |
| 1 DOELSTELLINGEN | 7 |
| 2 HET DOMESTICATIEPROCES BIJ DE HOND (<i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i>) | 8 |
| 3 SOCIALE COGNITIE BIJ HONDEN | 9 |
| 4 TAALVAARDIGHEDEN BIJ HONDEN | 11 |
| 4.1 HET BEGRIJPEN VAN MENSELIJKE SIGNALEN | 11 |
| 4.1.1 <i>Gevoeligheid voor de aandachtsstatus van mensen</i> | 11 |
| 4.1.2 <i>Gevoeligheid voor de directionele signalen van de mens</i> | 12 |
| 4.1.3 <i>Capaciteiten tot sociaal leren en imiteren</i> | 14 |
| 4.1.4 <i>Receptieve taalvaardigheden: capaciteiten om verbale menselijke signalen te leren en te begrijpen</i> 15 | |
| 4.1.5 <i>Associatief leren of (complexe) taalvaardigheden?</i> | 20 |
| 4.2 EXPRESSIEVE TAALVAARDIGHEDEN | 21 |
| 4.2.1 <i>Showing behavior en ander intentioneel gedag binnen de mens-hond communicatie</i> | 22 |
| 4.2.2 <i>Het gebruiken van alternatieve ‘menselijke’ communicatie vormen door honden</i> | 25 |
| 5 COMMUNICATIE BINNEN HOND-GELEIDER DIADES IN DE CONTEXT VAN BLINDGELEIDENHONDEN | 34 |
| 6 ANDERE LOPENDE PROJECTEN | 36 |
| 7 WAT MET HET ETHISCH ASPECT? | 38 |
| 8 DISCUSSIE | 41 |
| 9 BESLUIT | 46 |
| LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN | 47 |
| LIJST VAN TABELLEN | 47 |
| LIJST VAN FIGUREN | 47 |
| BRONNENLIJST | 48 |

Inleiding

In tijden waarin *fake news* en *clickbait* alomtegenwoordig zijn op sociale media is het belangrijk om alles wat je voorbij ziet komen kritisch te bekijken en je af te vragen waar de beweringen op gebaseerd zijn. Een pratende hond lijkt op het eerste zicht het toonvoorbeeld van hoe het internet je dingen wil doen geloven. Voor hondeneigenaren- en liefhebbers misschien een droom, maar is het niet te mooi om waar te zijn? Zouden honden echt kunnen leren communiceren aan de hand van een spraakgenererend apparaat?

Om een idee te krijgen van het mogelijke antwoord op die vragen werd gekozen om een uitgebreide literatuurstudie uit te voeren. Na een uitgebreide zoektocht naar studies rond honden die gebruik maakten van AAC-technieken (*Augmentative and alternative communication*) om over hun behoeften te communiceren, werd geconcludeerd dat hier nog heel weinig over geweten is. Er werd daarom op zoek gegaan naar verschillende aspecten van interspecies communicatie (communicatie tussen verschillende soorten, hier tussen mens en hond) en menselijke taalvaardigheden bij honden waar reeds studies rond werden gedaan. Dit met als doel om een beeld te krijgen van wat er al geweten is omtrent communicatie tussen mens en hond.

Er kan gehypothetiseerd worden dat honden door hun lange geschiedenis als de trouwe metgezel van de mens, mogelijks mechanismen hebben ontwikkeld die hen gevoelig maken voor menselijke vormen van communicatie. Het domesticatieproces leek dan ook een geschikte plek om het onderzoek aan te vangen, gevolgd door een blik op studies naar de sociale cognitie van honden. De focus lag daarbij steeds op de capaciteit van honden om het gedrag van mensen te voorspellen, te begrijpen en er gepast op te reageren en te anticiperen.

Het kunnen begrijpen van menselijke non-verbale en verbale signalen is een belangrijk aspect van interspecies communicatie en daarom ook een belangrijk deel van dit onderzoek. Om te kunnen communiceren is het belangrijk dat de communicatiepartners zich bewust zijn van de aandachtsstatus van de ander. Er werd nagegaan of honden zouden kunnen inschatten wanneer de aandacht van hun menselijke communicatiepartner op hen is gevestigd. Deze vaardigheid is enerzijds belangrijk voor de honden om te kunnen inschatten wanneer de communicatie van de mens naar hen is gericht, maar anderzijds ook belangrijk om te kunnen inschatten wanneer de mens aandachtig is voor hun communicatiepoging. Binnen een communicatieve uitwisseling is het ook voordelig om je aandacht op een referent te kunnen vestigen. Honden moeten met andere woorden de directionele signalen van de mens kunnen volgen. In verband met de verbale signalen werden verschillende studies bekeken rond de capaciteit van honden om woorden te leren, om het verschil tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden te leren en om de semantiek en syntax van eenvoudige zinnen te begrijpen. Daarbij werd ook gekeken naar de mogelijke onderliggende mechanismen. Beweringen over taalvaardigheden bij dieren doen namelijk al snel denken aan Clever Hans.

Na de receptieve taalvaardigheden werd ingezoomd op de vraag welke aspecten van expressieve taalvaardigheden bij honden reeds onderzocht zijn. Te beginnen met natuurlijke gedragingen die potentieel intentioneel en referentieel gebruikt kunnen worden. Het toepassen van AAC-technieken op honden kadert ook binnen de expressieve taalvaardigheden. Om te kunnen kijken naar AAC bij honden, werd eerst kort geschetst wat AAC is en werd er gekeken naar enkele onderzoeken bij andere diersoorten waarbij ook bepaalde technieken van AAC werden gebruikt. Denk daarbij aan onderzoeken naar het gebruik van gebarentaal bij mensapen of het gebruiken van symbolen bij paarden. Vervolgens werd uitvoerig besproken wat er al geweten is over het gebruiken van AAC door honden, welke onderzoeken er al gedaan zijn en hoe dit werd aangeleerd.

Vaak wordt bij onderzoeken naar taalvaardigheden bij dieren vertrokken vanuit een interesse naar de evolutie van taal bij mensen. Deze literatuurstudie vertrekt echter vanuit de overtuiging dat het toepassen van AAC-technieken bij honden het potentieel heeft om het welzijn van honden en in het bijzonder blindgeleidenhonden te vergroten. Het kan een manier zijn om hen een stem te geven om

mee aan te kunnen geven welke behoeften ze hebben. In dat verband werd ook een hoofdstuk gewijd aan de communicatie tussen de hond-geleider diades in de context van blindgeleidenhonden. Door te vertrekken vanuit het welzijn van de (geleide)honden, is het noodzakelijk om ook stil te staan bij het ethisch aspect van het onderzoeken en toepassen van deze technieken bij de honden. Er wordt daarbij als leidraad gekeken naar het ethisch kader dat beschreven werd binnen de discipline van de *animal computer interactions*.

1 Doelstellingen

Deze bachelorproef kwam tot stand naar aanleiding van de internetfenomenen Bunny (*what about bunny*) en Stella (*hunger 4 words*), twee honden die schijnbaar leerden praten met behulp van AAC, meer bepaald dankzij een spraakgenererend apparaat.

Met een uitgebreide literatuurstudie werd getracht inzicht te verkrijgen in wat er al geweten is over communicatie tussen hond en mens en hoe AAC-technieken hier potentieel aan zouden kunnen bijdragen. Er werd daarbij vertrokken vanuit een welzijnsgerichte visie, wat betekent dat de nadruk ligt op het in staat stellen van honden om hun behoeften te communiceren naar de mens.

Om dit te bewerkstelligen werden enkele vragen gesteld die als leidraad konden dienen bij het doornemen van de literatuur. De eerste vraag die gesteld werd, was of de domesticatie van de hond een invloed heeft gehad op zijn sociale cognitie binnen de mens-hond relatie. Vervolgens werd de vraag gesteld wat al geweten is over de potentiële receptieve taalvaardigheden van honden, dit met betrekking tot menselijke vormen van taal. Na de receptieve taalvaardigheden werd er gekeken naar wat al onderzocht is over expressieve taalvaardigheden bij honden, waarbij werd gekeken naar natuurlijke gedragingen die honden gebruiken in hun communicatie naar mensen. Waarna ook werd gekeken naar de mogelijke implementatie van AAC bij honden.

Met deze bachelorproef wordt niet beoogd om een sluitende conclusie te trekken, noch om elk aspect binnen de interspecies communicatie tot in het kleinste detail te bespreken. Er werd getracht om de grote lijnen te schetsen van de verschillende aspecten en zo een overzicht te creëren van wat er al onderzocht is. Op basis van die gegevens werd er gekeken naar het potentieel van de AAC-technieken om het welzijn van blindgeleidenhonden te vergroten. Deze bachelorproef heeft ook als doel om mensen aan te zetten tot nadenken over de manier waarop we omgaan met de behoeften van onze hond. Als we bedenken dat de mogelijkheid bestaat dat honden hun behoeften naar ons kunnen communiceren, dan heeft dat mogelijk belangrijke implicaties voor de manier waarop we met onze hond omgaan.

2 Het domesticatieproces bij de hond (*Canis lupus familiaris*)

De hond (*Canis lupus familiaris*), stamt af van de grijze wolf (*Canis Lupus*). Meer dan 14 000 jaar geleden startte het proces van domesticatie, dat van de wolf een hond heeft gemaakt (Driscoll et al., 2009; Leonard et al., 2002). Recentelijke vondsten dateren de afsplitsing van de hond van de wolf nog vroeger, namelijk zo'n 30 000 jaar geleden (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014; Ovodov et al., 2011). Deze restanten zijn vermoedelijk van de eerste honden, maar er zijn tot op heden nog geen andere restanten uit die tijd ontdekt in aangrenzende gebieden. Dit doet vermoeden dat in het laatste glaciaal maximum deze eerste honden niet lang genoeg konden overleven om een permanente afstamming te vestigen. De ecologische veranderingen die kenmerkend waren voor deze periode, zouden het domesticatieproces hebben onderbroken, waardoor deze eerste honden niet tot volledig gedomesticeerde honden zijn kunnen ontwikkelen (Ovodov et al., 2011).

Het exacte verloop van de domesticatie is tot op de dag van vandaag nog niet bekend (Driscoll et al., 2009). Er zijn echter aanwijzingen dat wolven erg aangetrokken werden tot de (tijdelijke) nederzettingen van de mensen op het einde van het laatste glaciaal maximum en aan het begin van het holoceen. In China, Europa en het Midden-Oosten ontstonden rond die periode blijvende afstammingen/lijnen van honden. Vanaf zo'n 14 000 jaar geleden zouden honden een consistent onderdeel zijn geweest van de menselijke nederzettingen. Dit wordt afgeleid uit het feit dat er restanten van honden gevonden werden die zeer doelbewust werden begraven, soms zelf samen met mensen (Ovodov et al., 2011).

Over het exacte verloop van het proces dat geleid heeft tot de evolutie van wolven tot honden bestaat nog geen zekerheid. Een belangrijke theorie is de hypothese van de zelfdomesticatie. Dit wordt gezien als een eerste stap in het domesticatie proces, waarbij er geselecteerd werd, door middel van natuurlijke selectie, tegen angstig en/of agressief gedrag. Volgens de hypothese van de zelfdomesticatie was dit een proces dat niet intentioneel, niet actief door de mens werd gestuurd. Eerder zouden de wolven die minder angstig of minder agressief waren dichterbij de menselijke nederzettingen hebben kunnen komen. Wat hen een evolutionair voordeel zou hebben opgeleverd ten opzichte van angstigere en/of agressievere individuen, doordat ze potentieel in de buurt van die menselijke nederzettingen een nieuwe en betrouwbare voedingsbron konden vinden. Deze wolven zouden aanleiding hebben gegeven tot het ontstaan van een populatie wolven die gewend was aan mensen (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014).

Om dit proces echter te kunnen hebben doen slagen, is het zeer waarschijnlijk dat de aanwezigheid van deze wolven ook voor de mens een voordeel opleverde. Enkele van deze potentiële voordelen zouden kunnen zijn: het opruimen van menselijk afval zoals bijvoorbeeld voedingsresten, feces, de wolven konden ook gedood worden bij momenten van voedselschaarste, de mens zou hun pels kunnen gebruiken om zich warm te houden, de wolven zouden ook als alarmsysteem kunnen dienen voor menselijke en/of dierlijke indringers en zouden mogelijks andere roofdieren die op zoek waren naar voedsel, op afstand kunnen houden. De wolven in dit scenario worden gezien als protohonden (Csányi, 2005; Driscoll et al., 2009). De start van landbouwrevolutie zou vervolgens mee gezorgd hebben voor een tweede stap in het domesticatieproces. Waarbij mensen controle namen over de voortplanting van de protohonden en er werd geselecteerd op specifieke eigenschappen (Csányi, 2005; Driscoll et al., 2009).

3 Sociale cognitie bij honden

Ruim gezien gaat sociale cognitie over de verschillende processen die door een individu gebruikt worden om de sociale omgeving te begrijpen en vorm te geven (Beer & Ochsner, 2006). Binnen de sociale omgeving zullen zich complexe uitdagingen stellen. Deze uitdagingen zullen er bij sociale diersoorten vermoedelijk voor gezorgd hebben dat ze mentale verwerkingsmogelijkheden hebben ontwikkeld die hen in staat stellen om de acties van anderen te kunnen voorspellen en te kunnen gebruiken. Sociale cognitie omvat echter nog andere aspecten. Zo behoren heel wat verschillende mentale representatieve vermogens ook tot de sociale cognitie. Denk aan de capaciteit om te tellen, vormen van sociaal leren, het door middel van taal communiceren over abstracte informatie tussen individuen (Cooper et al., 2003).

Er zijn redenen om te vermoeden dat honden over bepaalde vaardigheden beschikken die verband houden met sociale cognitie. De wolf, waar de hond uit is geëvolueerd, is een sociale soort die stabiele sociale relaties vormt en die coöperatief gedrag vertoont zoals het jagen in groep. Tijdens het jagen wordt het volgen, najagen, vangen en doden van een prooi op een gecoördineerde manier uitgevoerd. Om dit mogelijk te maken is het nodig om te beschikken over capaciteiten om het gedrag van soortgenoten en van je prooi te kunnen voorspellen (Cooper et al., 2003).

Daarnaast is het ook mogelijk dat bepaalde individuen doorheen de domesticatie werden geselecteerd op bepaalde sociale vaardigheden, hetzij bewust, hetzij per ongeluk (Cooper et al., 2003). Zo lijken honden gedragingen te vertonen naar mensen, die niet teruggevonden worden bij wolven die onder gelijkaardige condities worden grootgebracht (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Er is een vermoeden dat de mens doorheen de domesticatie steeds heeft gekweekt met de afstammelingen van de protohonden die tot de mens waren aangetrokken, die onze vormen van communicatie het beste begrepen en die zich het makkelijkste konden aanpassen aan onze sociale omstandigheden. Ook die individuen die de verschillende vormen van menselijke verbale communicatie kunnen begrijpen (lof, commando's of een uitbrander) zouden beter in staat zijn om hun gedrag op een gepaste wijze aan te passen. De nakomelingen van dergelijke individuen zouden daarom behouden zijn geweest tijdens het selectief kweken doorheen de domesticatie (Csányi, 2005). Door het beschrijven van het domesticatieproces wordt duidelijk dat honden al heel lang in associatie met de mens zijn geëvolueerd. De omgeving waarin domesticatie gebeurde was ook zeer verschillend van de omgeving waarin wolven leefde, wat maakt dat (proto)honden ook werden blootgesteld aan een heel andere selectiedruk (zowel natuurlijke selectie als artificiële selectie door de mens). Dat resulteerde mogelijks in het ontwikkelen van adaptaties aan een heel andere ecologische niche. Doordat honden doorheen de evolutie ook vaak heterospecifieke groepen vormden met mensen, werden ze ook blootgesteld aan een selectiedruk voor bepaalde sociale vaardigheden die hen in staat stelde om onderdeel te zijn van een complex menselijk sociaal systeem. Er zou gesteld kunnen worden dat honden als reactie op de eisen die aan hen gesteld werden door de menselijke omgeving een genetische aanleg hebben ontwikkeld voor sociale vaardigheden die ook bij mensen te vinden zijn (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014).

Een derde reden kan gevonden worden in het feit dat honden leven in een menselijke sociale omgeving wat potentieel zou kunnen zorgen voor het bevorderen van de ontwikkeling van sociale vaardigheden. Honden leven nauw samen met mensen, wat hen heel wat opportuniteiten geeft om ons gedrag te leren gebruiken en aan de hand daarvan voorspellingen te maken over wat we in de toekomst zouden doen of hoe we zouden kunnen reageren. Daarbij gaat het enkel om het maken van eenvoudige associaties en dit is dus niet noodzakelijk het resultaat van complexe sociale vaardigheden, maar het leven in een complexe menselijke omgeving zou ervoor kunnen zorgen dat honden complexere sociale vaardigheden ontwikkelen. Het is echter moeilijk om dit te onderzoeken, aangezien dit zou betekenen dat het opgroeien en leven in een menselijke omgeving invloed heeft op deze vaardigheden, waardoor het vergelijken van deze vaardigheden met die van een wilde verwante soort moeilijker wordt (Cooper et al., 2003).

Bij dieren die leven onder natuurlijke omstandigheden zien we ook dat intense en langdurige emotionele banden voornamelijk ontstaan tussen soortgenoten. Hechte banden tussen niet-soortgenoten zijn eerder uitzonderlijk. De gedomesticeerde hond vormt hierop echter een belangrijke uitzondering. Dankzij een verzameling van sociale competenties weten honden deel te nemen aan complexe communicatieve, relationele en coöperatieve interacties met mensen (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Hare et al. (2002) deden een reeks experimenten die doen vermoeden dat het proces van domesticatie aan de basis ligt van deze sociale-cognitieve vaardigheden. In deze experimenten werden de capaciteiten om menselijke sociale signalen te gebruiken van drie diersoorten vergeleken in een *object choice paradigm*. De prestaties van honden werden uitgezet tegen die van chimpansees en wolven. Bij het *object choice paradigm* werden twee ondoorzichtige containers in de ruimte geplaatst, waarbij in een van de containers voer werd gestopt. Vervolgens gebruikte een menselijke onderzoeker sociale signalen zoals bijvoorbeeld wijzen om aan te duiden in welke container het voedsel zat. Er werd gekeken of de dieren deze informatie konden gebruiken om het voer te lokaliseren. In deze studie slaagde zowel volwassen honden als pups in deze taak, waarbij hun prestaties die van de wolven en de chimpansees overtroffen.

Het domesticatieproces is in het kader van hond-menscommunicatie een zeer belangrijk onderwerp. Er wordt namelijk gesteld dat de domesticatie een invloed heeft gehad op het sociaal gedrag van honden (zowel naar mensen als naar soortgenoten toe). Wat op zijn beurt invloed zou hebben op de sociale cognitieve capaciteiten van de honden waaronder het begrijpen van menselijke communicatieve signalen (Csányi, 2005; Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Op het vlak van menselijke sociale signalen bespraken Udell et al. (2010) vier soorten van menselijke signalen die door honden kunnen worden gebruikt: aandachtsstatus, directionele signalen zoals wijzen, sociaal leren en imiteren en verbale signalen (bv. woorden).

4 Taalvaardigheden bij honden

4.1 Het begrijpen van menselijke signalen

4.1.1 Gevoeligheid voor de aandachtsstatus van mensen

Er werd door Maginnity & Grace (2014) onderzoek gedaan naar de prestaties van honden in een 'knower-guesser'-paradigma. Hierbij werd gekeken of de honden in staat waren om aan de hand van de aandachtsstatus van een informant uit te maken welke kennis ze bezitten over de locatie van verborgen voer. In dit onderzoek vertoonden de honden een voorkeur voor de *knower*-informant, met andere woorden de persoon die tijdens het verstopen van het voer de mogelijkheid had om te zien waar het voer werd verstopt. Deze voorkeur was meer uitgesproken wanneer de *guesser*, de persoon die deze mogelijkheid niet had, tijdens het verstopen van het voer niet in de ruimte aanwezig was. Ook onder andere variaties van deze test werd de voorkeur voor de *knower* waargenomen. Bijvoorbeeld wanneer het enige verschil tussen de *knower* en de *guesser* de positie van hun handen op hun gezicht was of ze alleen verschilden in hun kijkrichting tijdens het verstopen van het voer. Onder het paradigma waarin beide informanten evenveel perceptuele informatie verkregen tijdens het verstopen van het voer, werd er geen duidelijke voorkeur bij de honden waargenomen. Deze resultaten doen vermoeden dat de honden in staat waren om op een accurate manier te reageren in een *knower-guesser*-taak en doet daarmee de vraag rijzen of de honden enige vorm van *theory of mind* hebben. Er wordt over een *theory of mind* gesproken wanneer een individu mentale toestanden toeschrijft aan zichzelf en andere. Een individu is zich er dan van bewust dat een ander dingen denkt, weet, wil of leuk vindt. Wanneer een individu een *theory of mind* heeft gaat die dus conclusies trekken over de ander, over zaken die niet meteen observeerbaar zijn en gaat op basis daarvan anticiperen en trachten het gedrag van anderen (en zichzelf) te voorspellen (Premack & Woodruff, 1978). Maginnity & Grace (2014) gaven aan dat de resultaten uit hun onderzoek potentieel op andere wijzen zouden kunnen worden verklaard. Zo was het volgens hen mogelijk dat de honden door middel van associatief leren bepaalde regels hadden afgeleid tijdens de voorbereidende sessies die aan de eigenlijke experimenten voorafgingen. Het onderzoek ondersteunt wel het gegeven dat honden uiterst gevoelig zijn voor de sociale signalen van mensen en dat ze deze ook op een flexibele en adaptieve manier kunnen gebruiken.

Om te kunnen uitmaken of honden ook gevoelig zijn voor de aandachtsstatus van mensen dient er volgens Call et al. (2003) een ander paradigma gebruikt te worden dan het object-keuze paradigma waarbij honden een object moeten kiezen op basis van de sociale signalen van de mens. De auteurs wilden nagaan of honden gevoelig zijn aan de aandachtsstatus van mensen en wilden daarbij voornamelijk kijken naar de rol die de kijkrichting en de lichaamsoriëntatie spelen. De honden werden in hun onderzoek verboden om van voedsel te eten. De persoon, die de hond verbood om het voedsel te eten, verliet vervolgens de kamer of bleef in de kamer maar ging op een stoel zitten met de rug naar de hond, ging op een stoel zitten met het gezicht naar de hond, maar de ogen dicht of ging op de stoel zitten en hield zich bezig met een andere activiteit. Er was ook een controle conditie waarbij de persoon naar de hond bleef kijken. De resultaten toonden aan dat de honden zich anders gedroegen in de omstandigheden waarbij de persoon niet naar hen keek. Wanneer er niet naar de honden gekeken werd, waren ze meer geneigd om het voer op te eten of om het op een meer directe manier te benaderen.

4.1.2 Gevoeligheid voor de directionele signalen van de mens

Menselijke communicatieve interacties worden gekenmerkt door het gebruiken van ostensieve en referentiële signalen (Miklósi & Topál, 2013). Ostensieve signalen zijn een verzameling van zowel verbale als non-verbale signalen die aangeven aan de ontvanger dat de zender van een communicatieve boodschap de intentie heeft om informatie over te brengen, bijvoorbeeld oogcontact maken (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Referentiële signalen zijn signalen die naar iets verwijzen.

Honden leven in een gelijkaardige, veeleisende sociale omgeving als jonge kinderen. Dit doet de vraag rijzen of honden ook op een gelijkaardige manier op de ostentieve en referentiële manier van communiceren zouden reageren. Ondanks dat er tussen honden en kinderen een grote fylogenetische afstand bestaat, lijken honden toch vergelijkbaar gedrag te vertonen en blijken honden aan een aantal vereisten voor menselijke receptieve communicatie te kunnen voldoen. Zo lijken honden gevoelig te zijn voor de ostensieve gebaren van mensen en lijken ze in staat te zijn om te begrijpen dat mensen met deze signalen iets willen overbrengen. Het verkrijgen van wederkerig oogcontact kan voor honden functioneren als een signaal dat de communicatie naar hen gericht is. Wanneer mensen ostensieve gebaren naar honden richten kan worden opgemerkt dat de honden een klaar-voor-interactie-attitude vertonen, wat een onmisbare component is binnen de hond-mens interacties. Verschillende onderzoeken doen ook vermoeden dat honden directionele signalen van mensen kunnen gebruiken die potentieel ook een referentiële waarde hebben. Verschillende onderzoeken wijzen erop dat honden potentieel vertrouwen op directionele signalen van mensen en deze in verschillende vormen kunnen gebruiken om voedsel of speelgoed te lokaliseren (Miklósi & Topál, 2013).

Verschillende onderzoeken toonden vaardigheden van honden om, in een *object choice paradigm* of een object keuze test, voedsel te lokaliseren aan de hand van menselijke signalen (Dorey et al., 2010; Hare & Tomasello, 1999; Miklósi et al., 1998). Miklósi et al. (1998) deden onderzoek naar de capaciteiten van honden om een verzameling van verschillende menselijke signalen te gebruiken om voedsel te vinden in een object keuze test. Er werden daarvoor drie experimenten uitgevoerd. In het eerste experiment werden de honden naar een plek gestuurd van waar ze de onderzoeker niet konden zien wanneer die het voedsel of speeltje verstopte in een van de twee dozen. Zodra het voer of het speeltje verstopt was, liet de onderzoeker de hond uit de wachtruimte komen en vroeg de hond om te gaan zitten op ongeveer drie meter van de dozen. Vervolgens ging de onderzoeker tussen de twee dozen staan en toonde vervolgens het directioneel gebaar, waarna de hond vrij een keuze kon maken tussen een van de twee dozen. De honden werden getest in hun keuze met vijf verschillende directionele signalen, zijnde wijzen, buigen, knikken, hoofd draaien en kijken. Voor en na de proeven werden steeds controletesten uitgevoerd om er zeker van te zijn dat het gedrag van de honden niet beïnvloed werd door de asymmetrische aanwezigheid van voedsel of speelgoed in een van de dozen en dat het weldegelijk de signalen van de onderzoeker waren die de keuze beïnvloedde. Een eerste experiment werd uitgevoerd met assistentiehonden in training. Daarnaast werden er nog twee andere experimenten uitgevoerd in deze studie, waarbij de onderzoekspopulatie werd uitgebreid met gewone huishonden. In deze twee laatste experimenten werden de honden eerst getest in het volgen van de aanwijzingen van hun eigenaar. Het opzet van deze proeven was gelijk aan die van het eerste experiment, met dat verschil dat er twee mensen aanwezig waren, namelijk een onderzoeker en de eigenaar van de hond. In het derde experiment werd de rol van de eigenaar en de onderzoeker gewisseld. Dit om uit te sluiten dat de honden andere signalen van hun eigenaar gebruikten om het verborgen voedsel te vinden. De resultaten van deze drie experimenten wijzen erop dat honden vermoedelijk in staat zijn om een verscheidenheid aan menselijke signalen te gebruiken om verborgen voedsel te lokaliseren. Door de aanwezigheid van de controle testen werd eveneens uitgesloten dat de honden de geur als discriminatieve stimulus gebruikte om het verborgen voedsel of speeltje te vinden. Dit werd als onwaarschijnlijk geacht, aangezien de prestaties van de honden in de controlesituaties niet afweken van het toevalsniveau.

Een gelijkaardig onderzoek werd uitgevoerd door Hare & Tomasello (1999). In hun onderzoek werden tien honden getest op hun capaciteiten om menselijke directionele signalen te gebruiken om verborgen voedsel te vinden. De honden werden getest in twee verschillende situaties. Bij de eerste situatie benaderde de onderzoeker de doos met het verborgen voedsel en bleef bij deze doos staan. In een tweede situatie werd gekeken of de honden in staat waren om het verborgen voedsel te vinden door gebruik te maken van een signaal dat bestond uit een combinatie van de kijkrichting, de oriëntatie van het lichaam en het wijzen naar de doos met het voedsel. De onderzoekers stond daarbij op gelijke afstand van beide dozen, maar wezen naar de doos met het voedsel. Acht honden konden het verborgen eten vinden wanneer de onderzoekers bij de correcte doos ging staan en vijf honden konden de directionele signalen gebruiken om het eten te lokaliseren. De auteurs stelde zich de vraag of deze resultaten het resultaat waren van discriminatief leren of dat er effectief gesproken kon worden over een communicatieve situatie. Omdat er in deze experimenten een grote afstand was tussen de signalen en de beloning en dat het signaal niet meer aanwezig was zodra de honden in de richting van een van de dozen begonnen te bewegen, was het volgens de onderzoekers eerder onwaarschijnlijk dat de honden de signalen gebruikten als discriminatieve stimulus tijdens het benaderen van het voedsel. Volgens de auteurs was het waarschijnlijker dat de honden de signalen als communicatieve signalen interpreteerden. Er werd ook steeds gewacht tot er oogcontact kon gemaakt worden met de honden alvorens de gebaren werden vertoond. Dit oogcontact is een veel voorkomend communicatief signaal tussen mensen en honden, waardoor er, volgens de auteurs, zou kunnen geargumenteed worden dat de opstelling een speciaal geval van visuele communicatie is.

Een onderzoek dat gedaan werd met pups tussen 9 en 24 weken suggereert dat ontogenie, dat is de ontwikkeling van het individu door zijn levenservaringen, een belangrijk aspect is bij het ontwikkelen van de capaciteiten van honden om menselijke signalen te begrijpen. Deze hypothese werd gesteld op basis van de observatie dat de puppy's doorheen het onderzoek vaardiger werden in het volgen van menselijke aanwijzingen (Dorey et al., 2010).

Aan de hand van dergelijke onderzoeken en vergelijkende onderzoeken tussen verschillende hondachtigen werd een hypothese gesteld over de oorsprong van deze schijnbaar bijzondere sociale vaardigheden van honden. Deze hypothese, wordt de domesticatiehypothese genoemd. Vergelijkend onderzoek tussen verschillende hondachtigen lag aan de basis voor deze hypothese. Hierbij werd er vastgesteld dat de sociale vaardigheden een erfelijke component hadden, wat de veronderstelling deed ontstaan dat de sociale vaardigheden van de gedomesticeerde hond zouden zijn ontstaan tijdens de domesticatie door de selectiedruk op systemen die zorgen voor angst en agressie ten opzichte van de mens. Dit zou een geval zijn van convergente evolutie waarbij er vergelijkbare kenmerken ontwikkelen in ver verwante soorten, waarbij de laatst gemeenschappelijke voorouder van deze soorten het kenmerk in kwestie niet vertoonde (Hare & Tomasello, 2005). Udell & Wynne (2010) wierpen een kritische blik op deze domesticatiehypothese. In hun review haalden ze een aantal argumenten aan waarom het niet zo eenvoudig is om ervanuit te gaan dat de sociale vaardigheden van de gedomesticeerde hond het resultaat zijn van een mechanisme dat ontstaan is tijdens de domesticatie. Volgens de auteurs slaagden de onderzoeken waar deze veronderstelling op is gebaseerd er niet in om rekening te houden met een aantal fundamentele verschillen. Zo werden de verschillende groepen van hondachtigen vaak identiek behandeld, ze kregen bijvoorbeeld eenzelfde behandeling op basis van hun leeftijd. Daarbij werd er echter geen rekening gehouden met verschillen in ontwikkelingssnelheid van gedomesticeerde versus niet gedomesticeerde soorten. Op eenzelfde leeftijd kunnen de gedomesticeerde soorten nog in de gevoelige socialisatiefase zitten, waarbij een klein aantal ervaringen al een groot effect kan hebben op hun gedrag. De niet-gedomesticeerde soorten hebben doorgaans een kortere socialisatieperiode, waardoor ze op dezelfde leeftijd niet meer in deze gevoelige periode zitten. Een identieke behandeling wil dus, Volgens Udell & Wynne, niet noodzakelijk zeggen dat de verschillende soorten ook een gelijke behandeling kregen. Door de kortere gevoelige periode van wolven zouden wolvenpups dezelfde socialisatie ervaringen moeten krijgen in drie weken tijd, terwijl volgens de auteurs hondpups zestien weken tijd hebben. De resultaten zijn dus volgens de auteurs moeilijk te vergelijken, want om deze vergelijking te kunnen maken moeten de fysieke en sociale ervaringen gelijkaardig zijn, maar door het verschil in ontwikkelingssnelheid zullen honden en wolven van dezelfde leeftijd dezelfde stimuli niet hetzelfde ervaren, ze zullen er

vermoedelijk anders mee interageren en bijgevolg er op verschillende wijze door worden beïnvloed. Als tegenwerping werd een andere hypothese voorgesteld, zijnde de tweetrapshypothese. In deze hypothese wordt ervanuit gegaan dat de gevoeligheid van honden en hondachtigen voor menselijke sociale signalen bepaald wordt door twee ontogenetische ervaringen. De interactie met mensen tijdens de gevoelige periode is een eerste belangrijke ervaring in het leven van de hond. Deze interacties zouden leiden tot het accepteren van mensen als sociale partners. Als tweede worden de leerervaringen als belangrijke ervaringen naar voor geschoven. Deze ervaringen zijn niet beperkt tot de gevoelige socialisatie periode. Deze leerervaringen zouden zorgen dat de hondachtigen leren om gebruik te maken van informatie verkregen uit de locatie en beweging van delen van het menselijk lichaam om een bepaald gewenst object te lokaliseren. Tot op heden bestaat er nog geen sluitend bewijs voor geen van de voorgestelde hypothesen (Miklósi & Topál, 2013; Udell et al., 2010).

Tabel 1 Overzicht twee hypothesen over de ontwikkeling van sociale vaardigheden bij honden

Samenvatting twee hypothesen voor de ontwikkeling van sociale vaardigheden bij honden

- **Domesticatiehypothese**
 - Tijdens domesticatie ontstond door de inwerking van een selectiedruk op de systemen die zorgen voor angst en agressie ten opzichte van mensen een mechanisme dat honden in staat stelt om menselijke sociaal-communicatieve signalen te lezen (Hare & Tomasello, 2005).
- **Tweetrapshypothese**
 - Ondanks dat deze hypothese niet het ontstaan van een nieuw mechanisme vereist, wordt de domesticatie nog steeds als een belangrijke gebeurtenis gezien in het ontstaan van de sociale vaardigheden van honden. Volgens deze hypothese is het gedrag van de honden niet zo zeer kwalitatief gewijzigd, maar heeft de domesticatie voor kwantitatieve veranderingen gezorgd. Daarmee wordt er bijvoorbeeld de veranderingen in de timing van cruciale ontwikkelingsfasen bedoeld. Zo zouden honden bijvoorbeeld een langere gevoelige periode hebben waarin ze zeer gevoelig zijn voor contact met mensen. Ze hebben niet per se een grotere capaciteit om banden te vormen met mensen, maar door de langere gevoelige periode zouden ze er meer opportuniteit toe hebben in vergelijking met wolven (Udell et al., 2010).

4.1.3 Capaciteiten tot sociaal leren en imiteren

Een derde categorie van menselijke signalen waar honden gevoelig aan zouden kunnen zijn, heeft te maken met het sociaal leren en imiteren. Het gaat om de vraag wat honden leren door mensen te observeren (Udell et al., 2010). Fugazza et al. (2018) deden een onderzoek om te achterhalen of de capaciteiten om sociaal te leren al aanwezig is bij honden van op een vroege leeftijd. Hiervoor werden experimenten opgezet met puppy's van acht weken. Er werd gekeken of pups van die leeftijd in staat waren om van anderen (zowel soortgenoten als mensen) te leren hoe ze een met voedsel gevulde puzzelbox moesten openen en hoe lang ze die informatie konden vasthouden. De resultaten suggereerden dat de pups deze vaardigheid konden leren van zowel soortgenoten als van mensen. Wat ze leerden konden ze vervolgens gedurende een uur onthouden. Uit een vergelijkend onderzoek naar de effectiviteit van sociaal leren ten opzichte van operante conditionering (met name clickertraining) bleek dat honden sociaal kunnen leren van mensen. Ze leken daarbij zelfs sneller te leren dan wanneer gelijkaardige gedragingen via een meer traditionele methode werden aangeleerd (Fugazza & Miklósi, 2015).

Range et al. (2007) toonden in een onderzoek aan dat honden niet alleen in staat zijn om soortgenoten te imiteren, maar dat ze dit ook op een selectieve manier kunnen doen. Wanneer de honden een soortgenoot een actie zagen uitvoeren op een inefficiënte manier waar geen duidelijke verklaring voor was (bijvoorbeeld het bedienen van een hendel met een poot terwijl de mond vrij is) gingen ze deze actie imiteren. Werd diezelfde actie uitgevoerd door een andere hond op dezelfde inefficiënte wijze, maar er was een verklaring voor (bijvoorbeeld het bedienen van een hendel met een poot terwijl een bal in de mond zit), dan gingen de honden de actie ook imiteren, maar niet op dezelfde wijze, dan gingen de honden vaker ook hun mond gebruiken om de hendel te bedienen.

McKinley & Young (2003) voerden een onderzoek naar de effectiviteit van twee verschillende trainingsmethoden bij honden, enerzijds het operante conditioneren en anderzijds het trainen door middel van de model-rivaal methode, wat gezien kan worden als een vorm van sociaal leren. Daarbij gaven ze aan dat honden sociale dieren wat hen vermoedelijk zeer geschikt maakt om te leren van sociale stimuli. Het belangrijkste verschil tussen de beide trainingstechnieken zit in de vorm van de beloning. Bij operante conditionering wordt er gebruik gemaakt van extrinsieke beloningen, bijvoorbeeld wanneer je vraagt aan de hond om een voorwerp te apporteren en hem vervolgens een voertje geeft wanneer hij het doet. Bij de model-rivaal methode wordt er uitgegaan van intrinsieke beloningen, waarbij het object zelf de beloning wordt. De model-rivaal methode werkte in dit onderzoek als volgt: de honden zaten aan de leiband op een halve meter van een trainer en een model-rivaal die voor de hond zitten. Er werd een conversatie gevoerd tussen de trainer en het model-rivaal over een doelwit object. Tijdens de dialoog werd de naam van het doelwit object een aantal keer herhaald. Na de conversatie werd aan de hond gevraagd om het object te apporteren. Uit onderzoeken met mensen werd geobserveerd dat het label van het doelwit object het beste wordt onthouden wanneer die aan het einde van de zin voorkomen. De resultaten van dit onderzoek doen vermoeden dat deze methode potentieel vertoont om als trainingsmethode bij honden gebruikt te worden. De resultaten tonen een vergelijkbare effectiviteit als operante conditionering. De honden slaagde erin om via de model-rivaal methode de labels van de doelwit objecten te leren. Dit, volgens de auteurs, in tegenstelling tot het paradigma waarin operante conditionering werd gebruikt, daarbij leerden de honden dat de actie van het apporteren van een specifiek object leidt tot het verkrijgen van een voertje.

4.1.4 Receptieve taalvaardigheden: capaciteiten om verbale menselijke signalen te leren en te begrijpen

De receptieve taalvaardigheden hebben te maken met het begrijpen van informatie die wordt overgebracht via verschillende kanalen. Dat kan zijn via geluiden en woorden, maar ook door middel van symbolen, gebaren, bewegingen en signalen (American Speech-Language-Hearing Association s.d.; Reyes, 2020). In deze sectie wordt ingezoomd op de receptieve taalvaardigheden van honden. Er zal daarbij gekeken worden naar de manier waarop verbale menselijke signalen worden verwerkt in de hersenen, of en hoe honden in staat zijn om woordlabels te leren en of ze daarbij gebruik kunnen maken van *fast mapping*, of ze categorieën en concepten kunnen vormen en of ze naast woorden ook de betekenis van korte zinnen kunnen bevatten.

4.1.4.1 Neurologische mechanismen voor het verwerken verbale menselijke signalen

Bij menselijke luisteraars worden woorden en de intonatie met dewelke deze woorden worden uitgesproken in afzonderlijke hersendelen verwerkt om uiteindelijk tot een verenigde representatie te komen van de boodschap. Dat wil zeggen dat de informatie uit de betekenis van de woorden en de informatie die gehaald wordt uit de intonatie zal worden samengevoegd om de volledige boodschap te begrijpen. FMRI-onderzoeken doen vermoeden dat ook honden voornamelijk de linkerhersen helft gebruiken om betekenisvolle woorden te verwerken, onafhankelijk van de intonatie waarmee deze

woorden worden uitgesproken en dat de intonatie met welke deze woorden worden uitgesproken afzonderlijk wordt verwerkt. Om de beloningswaarde van een bepaalde verbale uiting te verwerken zouden honden dus, net als mensen, zowel gebruikmaken van de betekenis van de woorden als van de intonatie (Andics et al., 2016). Wanneer honden en mensen blootgesteld worden aan dezelfde vocale en niet-vocale stimuli, werd bij neurologisch onderzoek vastgesteld dat gelijkaardige corticale regio's aanwezig zijn bij mens en hond die gevoelig zouden zijn voor stemmen (vocale stimuli). De gebieden in de hersenen van de honden die gevoelig leken voor stemmen, vertoonden daarnaast ook gelijkaardige patronen als de regio's in het menselijk brein die gevoelig zijn voor stemmen. Honden zouden ook een gelijkaardig hersenmechanisme hebben om emotionele informatie uit de stemmen af te leiden, dit niet enkel bij soortgenoten, maar ook bij mensen (Andics et al., 2014).

4.1.4.2 Het leren van woordlabels

Hondeneigenaars zullen kunnen beamen dat honden onze woorden lijken te begrijpen. Woorden als 'wandelen', 'koekjes', 'bad' roepen vaak reacties op bij onze honden, waardoor wij als hondeneigenaar het idee krijgen dat ze ons echt begrijpen. In het kader van receptieve taalvaardigheden bij honden is het daarom interessant om te bekijken of honden over de capaciteiten beschikken om woordlabels te leren.

De menselijke stem kan informatie overbrengen in verband met de fysieke (bijvoorbeeld lichaamsgrootte en geslacht) en motivationele karakteristieken van de zender. Deze laatste geven informatie over de emotionele staat van de zender en de intenties van de spreker (bijvoorbeeld een vraag of een mededeling). De mens is niet uniek hierin, ook andere zoogdieren zullen deze informatie overbrengen door middel van vocalisaties. Wat de mens echter wel uniek lijkt te maken is de mogelijkheid om semantische informatie over te brengen door gebruik te maken van woorden (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). De meeste dieren hebben een of ander communicatiesysteem dat hen in staat stelt om op vocale, visuele, olfactorisch of andere wijze, biologisch belangrijke informatie over te brengen. De mens lijkt echter de enige diersoort te zijn die gebruik kan maken van een systeem dat toelaat om elk concept dat bedacht kan worden, te uiten en te begrijpen (Fitch et al., 2010).

Woorden die door mensen worden gebruikt kunnen verwijzen naar concrete zaken, maar kunnen ook een semantische betekenis hebben doordat ze verwijzen naar abstracte concepten. De woorden kunnen door syntax en grammatica ook nog eens gecombineerd worden tot oneindig veel verschillende combinaties van woorden. Honden zouden in staat zijn om fonetische informatie te gebruiken om verschillende woorden van elkaar te onderscheiden en vermoedelijk zouden ze ook de betekenis van woorden kunnen leren. Binnen de context van domesticatie zou het voordelig kunnen geweest zijn om informatie te kunnen afleiden uit onze gesproken taal, zodat de honden beter in staat waren om gepast op de mens te reageren (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Honden zouden bij het leren van woorden zoals commando's niet louter het fysiek geluid memoriseren, maar ze lijken ook te herkennen dat er een relatie bestaat tussen bepaalde geluiden, bepaalde foniemen. Dat werd onderzocht door aan enkele honden het commando voor zitten en komen aan te leren en vervolgens aanpassingen te maken aan de foniemen van deze woorden. Het aantal correcte responsen op die (aangepaste) commando's verminderde aanzienlijk (Fukuzawa et al., 2005). Honden zouden echter eerder een beperkte hoeveelheid fonetische details verwerken. Bij een onderzoek met ongetrainde huishonden werd door middel van een EEG (elektro-encefalogram) onderzocht of honden een onderscheid konden maken tussen woorden die ze regelmatig hoorden en nonsens-woorden. Wanneer de vertrouwde woorden en de nonsens-woorden fonetisch niet erg gelijkend waren, dan leken ze dit onderscheid te kunnen maken. Was het verschil kleiner dan waren er minder duidelijke verschillen in de hersenactiviteit waarneembaar. Dat zou er, volgens de auteurs van dit onderzoek, dus op kunnen wijzen dat honden eerder een beperkte woordverwerkingscapaciteit hebben in vergelijking met een volwassen mens. Mogelijks zou dit te maken hebben met een andere verdeling van hun aandacht en zou het niet het gevolg zijn van een verschil in de mogelijkheden tot perceptuele discriminatie. Het is mogelijk dat honden hierdoor slechts een beperkte woordenschat kunnen verwerven (Magyari et al., 2020).

Verschillende woorden klinken anders, maar ook eenzelfde woord kan anders klinken afhankelijk van de spreker. Deze sprekersvariabiliteit hangt samen met verschillen in kenmerken zoals lichaamsgrootte, geslacht en leeftijd. Onderzoek doet echter vermoeden dat honden in staat zijn om eenzelfde woord te begrijpen onafhankelijk van de spreker. Deze verschillen kunnen echter ook belangrijke informatie over de spreker bevatten en het is ook belangrijk om een individuele spreker te kunnen herkennen ongeacht de woorden die hij spreekt. De capaciteiten om woorden te herkennen onafhankelijk van de spreker en om een individuele spreker te herkennen onafhankelijk van de gesproken woorden, werden voorheen als iets uniek menselijk gezien. Honden lijken dit echter ook te kunnen (Root-Gutteridge et al., 2019).

Het is geweten dat honden door middel van training vocale woordlabels kunnen linken aan specifieke objecten, reacties of gebeurtenissen (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014). Rico, een Border collie, zou een receptieve woordenschat hebben ontwikkeld van zo'n 200 woorden. Er werd aan hem de namen van 200 objecten geleerd, waarna hij deze op een gecontroleerde wijze kon apporteren wanneer hem dat werd gevraagd, ook als hij bij het kiezen van het juiste object zijn eigenaars of de onderzoekers niet kon zien (Kaminski et al., 2004). Een gelijkaardige prestatie werd geobserveerd bij een Yorkshire terriër: Bailey. Bailey zou zo'n 117 woorden gekend hebben. Ze kon aan de hand van een stemcommando, dat het label van een voor haar gekend object bevatte, het juiste object halen (Griebel & Oller, 2012). Border collie Chaser deed nog beter. In een periode van drie jaar slaagde zij er in om 1022 zelfstandige naamwoorden te leren. Haar prestatie zou erop kunnen wijzen dat honden beschikken over enkele capaciteiten die nodig zijn om receptieve menselijke taal te leren. Het gaat daarbij onder meer om de mogelijkheid om een onderscheid te kunnen maken tussen de 1022 verschillend klinkende woorden, de mogelijkheid om de verschillende objecten, waar de woorden naar verwijzen, visueel te onderscheiden, de mogelijkheid tot het hebben van een aanzienlijke woordenschat en het hebben van een geheugensysteem dat toelaat om de vele auditieve stimuli aan de vele visuele stimuli te linken (Pilley & Reid, 2011).

4.1.4.3 Het leren van woorden doormiddel van *fast mapping*

Bij het verwerven van taal komt bij kinderen het fenomeen *fast mapping* voor. Bij *fast mapping* gaat het individu de veronderstelling maken dat een nieuw woord verwijst naar een object in de omgeving dat nog geen naam heeft (Bloom, 2004). Border collie Rico werd getest op zijn capaciteiten tot *fast mapping*. De resultaten van dit onderzoek doen vermoeden dat Rico en mogelijk honden in het algemeen in staat zijn om op basis van exclusie de naam van een nooit eerder gezien object te leren. Daarvoor werd er tussen enkele gekende objecten een nieuw object gelegd, waarna Rico het commando kreeg om het nieuwe object (aangeduid met de naam van dat object) te halen. Hij had de naam van het object tot op dat moment nog nooit gehoord. Rico slaagde erin om het nieuwe object te halen en na vier weken leek hij de naam nog te kennen (Kaminski et al., 2004). Dit onderzoek werd herhaald met Chaser, waarbij gelijkaardige resultaten bekomen werden. Chaser kon het nieuwe woord, schijnbaar geleerd via een proces van exclusie, gedurende een korte termijn onthouden. Na tien minuten was er echter al een reductie van deze kennis en na 24 uur leek ze het woord te zijn vergeten. Volgens de auteurs volstaat een object-naam paring niet om de nieuwe naam blijvend te onthouden (Pilley & Reid, 2011). Ook Bailey werd op deze capaciteit getest. Uit deze testen kwam naar voor dat Bailey slaagde in het leren van het nieuwe woord door middel van exclusie en ze kon deze woord-object connectie ook onthouden, maar de auteurs voerden nog een extra test uit om te controleren of ze de namen wel echt had geleerd. Daarvoor werden twee items, waarvan ze de namen schijnbaar via exclusie had geleerd, naast elkaar gelegd. Bailey werd gevraagd om een van de objecten te halen en had daarbij enkel de keuzen tussen die twee 'nieuwe' objecten. De resultaten tonen dat Bailey hier niet in slaagde wat daarmee ook de resultaten van Chaser en Rico in vraag stelt, aangezien in deze onderzoeken een dergelijke controle niet werd uitgevoerd (Griebel & Oller, 2012).

4.1.4.4 Het leren van categorieën en concepten

In verband met woord aquisitie is het ook de vraag op welke manier de honden de geleerde woorden zien. Bij jonge kinderen bestaat er een begrip van het feit dat een woord een symbool is dat verwijst naar categorieën van voorwerpen en individuen in de echte wereld. Wanneer kinderen een woord zoals 'sok' leren dan begrijpen ze dat het woord refereert naar een categorie en zullen dus het woord 'sok' kunnen gebruiken om een sok te vragen, een sok aan te wijzen of iemand op de afwezigheid van een sok te wijzen. Het is echter niet duidelijk of honden dit ook begrijpen of dat zij het woord 'sok' leren als zijnde 'breng-de-sok' of 'ga-naar-de-sok' en het woord dus niet zien als een referentie naar een bepaalde categorie van voorwerpen (Bloom, 2004). Bij het onderzoek met border collie Chaser, kwam naar voor dat zij begreep dat objecten namen hadden. Daarnaast leek Chaser ook te begrijpen dat één object meerdere namen kan hebben, zoals een of meerdere categorie namen en een unieke naam. Bijvoorbeeld dat er naar een bal verwezen kan worden met 'bal', maar ook met 'speelgoed' (Pilley & Reid, 2011). Generalisatie is in dit verband ook belangrijk. Wanneer de honden de woorden die ze leren niet generaliseren, dan zal het woord 'sok' verwijzen naar die ene specifieke sok waarmee het woord werd aangeleerd. van der Zee et al. (2012) deden onderzoek naar de manier waarop honden generaliseren. Ze bekeken in hun onderzoek of en hoe Gable, een vijf jaar oude border collie, woorden die zij leerde ging generaliseren naar andere objecten dan het object waarmee een specifiek woord werd aangeleerd. Mensen generaliseren een woord naar andere objecten doorgaans op basis van gelijkenissen in vorm (Kaminski & Marshall-Pescini, 2014; van der Zee et al., 2012). Gable leek woorden echter te generaliseren naar andere objecten op basis van de grootte van de objecten. Wanneer ze gedurende een langere periode getraind werd om woord-object associaties te maken, werd vastgesteld dat Gable ging generaliseren op basis van gelijkenissen in textuur. Er werd dus vastgesteld dat niet alleen de manier van generaliseren kwalitatief lijkt te verschillen van de mens, maar dat de manier van generaliseren ook lijkt te wijzigen naargelang de hond langer onder dit paradigma werd getraind. Bij mensen blijft de manier van generaliseren hetzelfde (van der Zee et al., 2012). Kaminski & Marshall-Pescini (2014) gaven aan dat dit mogelijks zou kunnen verklaard worden door het feit dat honden objecten vaak met hun mond manipuleren, wat grootte en textuur prominentere kenmerken maakt of dat honden kenmerken van object op een andere manier waarnemen dan dat mensen dat doen.

Naast het kunnen vormen van categorieën en het kunnen generaliseren van woorden, is ook het kunnen vormen van concepten een interessant aspect van receptieve taal. Bij het vormen van een concept zullen verschillende ideeën, opvattingen over de werkelijkheid worden samengenomen. Het kunnen vormen van concepten is mogelijks een zeer adaptief mechanisme. Het laat een dier namelijk toe om zijn gedrag efficiënt aan te passen aan veranderende omstandigheden. Was een vrucht ooit lekker, werd het dus geassocieerd met een beloning, maar smaakt deze opeens bitter dan is het interessant om concepten te kunnen vormen van lekker en niet-lekker fruit, zodat het niet-lekkere fruit kan worden vermeden. Dieren die geen concepten kunnen vormen zullen het daar veel moeilijker mee hebben (Feuerbacher & Rosales-Ruiz, 2017). Feuerbacher & Rosales-Ruiz (2017) deden onderzoek naar dit fenomeen. Ze onderzochten of Aero, een mannelijke Duitse herder van zes jaar, concepten kon vormen. Dit deden ze door eerst te testen of Aero verschillend zou reageren op twee verzamelingen van objecten, een gelabeld als speelgoed en een andere als geen-speelgoed. Daarna bekeken ze of er objecten aan de speelgoedcategorie konden worden toegevoegd en of een overdracht van stimulus functie mogelijk was. Bij een overdracht van stimulus functie wordt er gekeken of Aero's respons op een verzameling objecten kon worden vervangen door een andere respons die hij leerde op één object uit een van beide verzamelingen. Aero had geleerd om speelgoed te apporteren. Bij de overdracht van stimulus functie werd hem geleerd om speelgoed aan te raken met zijn neus. Dit werd geleerd met één object uit de verzameling objecten gelabeld als 'speelgoed', waarna er werd gekeken of hij deze nieuwe respons ook vertoonde op andere objecten uit deze verzameling. Aero leek in dit onderzoek de vaardigheid te vertonen functionele concepten te vormen, dat wil zeggen dat hij objecten groepeerde op basis van een gemeenschappelijke functie in plaats van op een gemeenschappelijk fysiek kenmerk. Daarbij werd ook geobserveerd dat Aero bij de aanvang van het onderzoek reeds verschillend reageerde op de twee verzamelingen van objecten. Dit zou erop kunnen wijzen dat honden in hun dagelijks leven complexe discriminaties maken.

4.1.4.5 Het leren van het onderscheid tussen de betekenis van zelfstandige naamwoorden en werkwoorden

De tot hiertoe beschreven aspecten van receptieve taalvaardigheden hebben voornamelijk betrekking op het linken van verbale woordlabels aan fysieke objecten. Tijdens het onderzoek waar Chaser aan deelnam, werd ook bekeken of ze in staat was een combinatie van een zelfstandig naamwoord en een werkwoord te begrijpen. Het zelfstandige naamwoord verwees steeds naar een door haar gekend fysiek object en het werkwoord naar een door haar gekend commando. Er werden verschillende combinaties gemaakt, waaronder ook combinaties die Chaser nog nooit eerder had gehoord. Het concrete doel van de onderzoekers was om na te gaan of Chaser de commando's en de namen van de objecten onafhankelijk van elkaar begreep. De resultaten doen vermoeden dat ze inderdaad kon begrijpen dat de gesproken naam van een object verwijst naar een specifiek object en dat dit onafhankelijk is van de actie die naar dat object gericht is. Zowel de namen als de commando's waren onafhankelijk van elkaar aangeleerd en geen enkele combinatie was voor de start van het experiment aan haar gevraagd. Chaser leek dus in staat om naast het leren van de betekenis van verschillende zelfstandige naamwoorden en werkwoorden ook de nieuwe twee-woordzinnen te begrijpen (Pilley & Reid, 2011).

Een tweede, gelijkaardige, studie werd uitgevoerd met Sofia, een bastaardhond van twee maanden oud. Er werd nagegaan of ze gepast zou reageren op een verzoek of een zin die bestaat uit twee onderdelen. Daarbij was het de bedoeling dat elk afzonderlijk onderdeel van elk verzoek onafhankelijk van elkaar begrepen werd, maar ook dat de samenhang tussen de onderdelen gezien werd. Op deze manier slaagde Sofia erin om een specifieke opdracht uit te voeren op een specifiek object. De onderzoekers geven aan dat het onwaarschijnlijk is dat het gedrag van Sofia werd beïnvloed door andere zaken dan de verbale signalen die werden uitgesproken. Zodra de zinnen, bestaande uit een zelfstandig naamwoord en een werkwoord, werden uitgesproken, draaide Sofia zich om en verloor ze elk visueel contact met de onderzoeker. Daarnaast werd dezelfde test uitgevoerd onder verschillende, nieuwe condities. Bijvoorbeeld het niet kunnen zien van de mond of de ogen van de persoon die het verzoek uitsprekt, het verzoek dat wordt uitgesproken door een onbekende persoon, de objecten werden op een ander plek gezet en dezelfde test werd ook buiten het laboratorium uitgevoerd. Er werd eveneens vastgesteld dat Sofia de namen van de objecten kon generaliseren. Zo reageerde ze ook correct bij het horen van het verbale label 'bal' wanneer er ballen van verschillende groottes, kleuren, vormen werden gebruikt. Wanneer haar gevraagd werd om een gekende actie uit te voeren op een nieuw object met een nieuwe naam reageerde ze eveneens correct. Sofia bleef ook evengoed presteren wanneer de volgorde van het zelfstandige naamwoord en het werkwoord in de verzoeken werden omgekeerd. Dit wijst erop dat ze vermoedelijk niet elke combinatie geleerd had, maar dat ze elk afzonderlijk woord begreep (Ramos & Ades, 2012).

4.1.4.6 Het leren begrijpen van syntax en semantiek van zinnen

In de hiervoor gaande onderzoeken werd gekeken naar de capaciteiten van honden om de combinatie van een werkwoord en een zelfstandig naamwoord te begrijpen. De prestaties van de honden in deze onderzoeken doen vermoeden dat honden een onderscheid maken tussen de twee woorden en dat ze de betekenis van de afzonderlijke woorden kunnen integreren om tot een complexe prestatie te komen (Ramos & Ades, 2012). Er kan echter nog een stap verder gegaan worden. Pilley (2013) deed onderzoek naar de vaardigheden van Chaser (de border collie uit Pilley & Reid (2011)) om de syntax en de semantiek van zinnen, bestaande uit drie elementen, te begrijpen. Syntax of zinsleer gaat over structuur van een zin en het begrijpen van de verschillende zinsdelen. Semantiek gaat over de betekenis van woorden en zinnen. De zinnen bestonden steeds uit drie elementen: een voorzetselvoorwerp, een werkwoord en een lijdend voorwerp. Een zin was bijvoorbeeld: *"to ball take frisbee"*. Chaser werd onder drie verschillende paradigma's getest. In een eerste experiment werden de namen van objecten gebruikt die Chaser had geleerd tijdens een training en die getest waren voor de start van dit experiment. Daarnaast waren voor het voorzetselvoorwerp en het lijdend voorwerp

bij elke poging steeds twee objecten aanwezig waaruit Chaser kon kiezen. Vervolgens werd een experiment uitgevoerd waarbij de namen van objecten werden gebruikt die nog niet eerder in een zin werden gebruikt. Als laatste werd een experiment uitgevoerd waarbij er gekeken werd in welke mate Chaser een mentaal beeld had opgeslagen van de objecten. De zin werd in dat geval uitgesproken terwijl de objecten niet zichtbaar waren voor Chaser. De resultaten van dit onderzoek doen vermoeden dat Chaser, na het leren van de namen van de verschillende objecten, in staat was om de betekenis van een zin te begrijpen ook als de namen nog nooit eerder in een zin werden gebruikt. Gelijkaardig onderzoek werd ook uitgevoerd bij dolfinen. Twee dolfinen Phoenix en Akeakamai werden getraind op het begrijpen van imperatief zinnen in een artificiële taal. Phoenix werd getraind aan de hand van een akoestische, door een computer gegenereerde taal en Akeakamai werd getraind aan de hand van een visuele taal waarbij woorden bestonden uit gebaren die gevormd werden door de trainer. De woorden in beide artificiële talen stonden voor actoren, objecten, modificatoren en acties. De verschillende woorden konden in beide talen op verschillende manieren gecombineerd worden aan de hand van syntactische regels. Er konden zo honderden zinnen worden gevormd. Elke zin gaf de dolfinen een instructie die bestond uit een uit te voeren actie op een specifiek object en bevatte soms ook een *modifier* die extra informatie gaf over het object waarop de actie moest worden uitgevoerd. Er werd gekeken naar de responsen van de dolfinen op de zinnen, waaruit het begrip ervan werd afgeleid. De resultaten doen vermoeden dat de dolfinen de gegenereerde zinnen konden begrijpen. Er werd eveneens gevarieerd in de vorm van de zinnen. Dit onderzoek doet vermoeden dat (bepaalde) diersoorten in staat zijn om semantische en syntactische kenmerken van zinnen te verwerken en te begrijpen (Herman et al., 1984).

4.1.5 Associatief leren of (complexe) taalvaardigheden?

Wanneer het gaat om schijnbaar complexe vaardigheden bij dieren, rijst al snel de vraag welke mechanismen verantwoordelijk zijn voor deze vaardigheden. Uit het verleden is namelijk al gebleken dat zeer subtiele, soms nauwelijks detecteerbare en soms volledige onbewuste signalen van de mens of de ruimere omgeving invloed kunnen hebben op het dier. Waardoor het dier in staat lijkt complexe gedragingen te vertonen, maar het gedrag eigenlijk verklaard kan worden door eenvoudigere leermechanismen. Dit fenomeen is gekend als het Clever Hans fenomeen. Clever Hans was een paard uit Berlijn dat bekend werd door zijn capaciteiten om te tellen en te spreken. Het paard gaf antwoord op vragen door met zijn hoef op de grond te stampen. Het aantal stampen kwam schijnbaar overeen met een hoeveelheid of een letter (bijvoorbeeld A = 1, B = 2). Later zou blijken dat Hans deze antwoorden kon geven door het observeren van microscopisch kleine signalen in het gezicht van de persoon die hem vragen stelde. Dit werd ontdekt doordat Hans er niet in slaagde om het juiste antwoord te geven wanneer de persoon die hem de vraag stelde zelf het antwoord niet wist (Samhita & Gross, 2013).

Zoals hierboven aangehaald lijken honden erg gevoelig te zijn voor menselijke non-verbale signalen. Het risico bestaat daarom dat ook in studies over mens-hondcommunicatie en complexe taalvaardigheden bij honden er andere factoren van invloed zijn dan er initieel gedacht wordt (Ramos & Ades, 2012). Bij studies die peilen naar complexere vaardigheden zoals taalbegrip of taalproductie bij dieren is het daarom belangrijk om dit zoveel mogelijk te voorkomen. Samhita & Gross (2013) wezen daarom bijvoorbeeld op de noodzaak om face-to-face contact met het onderzoeksobject te vermijden tijdens het uitvoeren van studies.

Markman & Abelev (2004) bespraken in hun paper het verschil tussen het leren van woorden en associatief leren. Er werd daarbij vertrokken vanuit de resultaten die beschreven werden in het onderzoek met Rico, een Border collie die schijnbaar 200 woorden had geleerd (Kaminski et al., 2004). Volgens Markman & Abelev (2004) kan ervan worden uitgegaan dat Rico 200 commando's had geleerd, waardoor hij in staat was om het juiste voorwerp te halen wanneer hem dat werd gevraagd. Zodra Rico vertrok om het correcte object te halen (waarbij hij moest kiezen uit een verzameling van een aantal verschillende objecten) verloor hij het contact met de onderzoekers. De onderzoekers bevonden zich namelijk in een andere ruimte dan de objecten waaruit Rico het gevraagde object moest

apporteren. Dit was een manier om de werking van het Clever Hans effect uit te sluiten. Toch wil dit, volgens de auteurs, niet noodzakelijk zeggen dat Rico ook effectief woorden had geleerd. Wanneer Rico woorden zou hebben geleerd, zou dat ook willen zeggen dat hij begrip heeft van referentialiteit. Hij zou dan met andere woorden moeten begrijpen dat een woord dat hij geleerd heeft verwijst naar een specifiek object. Nu is het mogelijk dat hij heeft geleerd dat een woord zoals 'sok' staat voor een bepaald gedrag dat gesteld moet worden. Hij zou kunnen geleerd hebben dat de woorden commando's zijn voor gedragingen gericht op een specifiek object (Bloom, 2004; Markman & Abelev, 2004). Bloom (2004) stelde een aantal bijkomende experimenten voor die meer inzicht zouden kunnen geven in deze kwestie. Hij stelt zich volgende vragen. Kan Rico ook een nieuw woord leren door te kijken naar een persoon die hem een bepaald object toont en de naam ervan zegt? Kan Rico ook woorden leren van objecten die hij niet kan apporteren? Kan Rico ook gevraagd worden om iets niet te apporteren en kan Rico ook op een alternatieve wijze kennis over een woord tonen, dat wil zeggen op een andere manier dan door het object, waarnaar het woord verwijst, te apporteren.

Bij het onderzoek van Ramos & Ades (2012) werd gekozen om Sofia onder verschillende condities te testen. Op die manier wilden ze uitsluiten dat haar prestatie zou samenhangen met de specifieke context waarin ze werd getraind. Daarnaast wilden ze ook nagaan of Sofia kon generaliseren naar nieuwe omstandigheden. Er werden ook in dit onderzoek maatregelen genomen om het Clever Hans effect uit te sluiten. Zodra Sofia de verbale informatie hoorde, moest ze zich wegdraaien van de onderzoekers om het object te halen, op die manier had ze geen visueel contact meer en is het dus onwaarschijnlijk is dat ze nog door signalen van de onderzoeker werd beïnvloed. Ook bij de resultaten uit het onderzoek van Pilley (2013) naar de capaciteit van Chaser om zinnen te begrijpen die bestaan uit drie woord-items, werd nagedacht over de mogelijke onderliggende mechanismen die deze vaardigheden mogelijk maken. Zo stelden de auteurs ze zich de vraag wat ervoor zorgde dat Chaser de syntax en de semantiek van de driewoordzinnen kon begrijpen en welke cognitieve processen aan de basis liggen van het schijnbaar begrip van Chaser van de eenvoudige zinnen. Bij het opzetten van hun experimenten werd er ook aandacht besteed aan het vermijden van onbedoelde invloed van de onderzoekers. Zo werden de commando's gegeven op het moment dat Chaser wegkeek van de persoon die de driewoordzin uitsprak. De video-opname van de sessies werden ook beoordeeld door onafhankelijke studenten op de accuraatheid van de responsen van Chaser en er werd gekeken of er mogelijk onbedoelde visuele signalen werden gegeven door de persoon die de camera bediende.

De meeste onderzoekers zijn zich, bij het opzetten van experimenten die peilen naar complexe (taal)vaardigheden bij dieren, bewust van de valkuilen van het Clever Hans effect. Daar wordt in de meeste gevallen dan ook rekening mee gehouden bij het uitwerken van de proefopstelling. Naast het Clever Hans effect moet er ook steeds gekeken worden of de geobserveerde vaardigheden niet verklaard kunnen worden door eenvoudigere leermechanismen, zoals onder meer door Bloom (2004) werd aangehaald.

4.2 Expressieve taalvaardigheden

Taal bij mensen wordt vaak aanzien als zijnde één enkel systeem. Het begrijpen van taal en het produceren ervan wordt echter gemedieerd door twee aparte processen. Er wordt ook vaak gezien dat de capaciteit om taal en woorden te begrijpen, de capaciteit om ze te produceren gaat overtreffen. Een van de redenen hiervoor is dat bij het begrijpen van taal en woorden de mens wordt geholpen door sociale, contextuele en niet-linguïstische factoren. Het produceren van taal steunt echter op processen voor het oproepen van zaken uit het geheugen. Om taal te produceren moet namelijk eerst een mentale representatie van hetgeen waarover gesproken wordt, worden opgeroepen. Vervolgens zal de gepaste symbolische code (bijvoorbeeld een gesproken woord of een gebaar) gekozen moeten worden en zullen specifieke gespreksconventies moeten worden gehanteerd (Bekoff & Jamieson, 1996). Wat hiervoor werd uiteengezet doet vermoeden dat honden waarschijnlijk in staat zijn om (tot op zekere hoogte) taal te begrijpen. Er zijn aanwijzingen dat ze zouden begrijpen dat woorden een referentiële functie hebben. Daarnaast lijken ze ook eenvoudige zinnen te kunnen begrijpen en er op

een gepaste manier op te reageren. Honden kunnen echter door de vorm van hun vocaal apparaat geen menselijke verbale signalen produceren. Het is daarom een interessante vraag om na te gaan of ze, enige vorm van, menselijke expressieve taalvaardigheden zouden kunnen vertonen wanneer ze over een alternatieve vorm van menselijke communicatie beschikken. Ook mensen die om een of andere reden niet in staat zijn om verbaal te communiceren, kunnen namelijk gebruik maken van alternatieve vormen van communicatie. Bij mensen worden dergelijke alternatieve vormen van communicatie AAC genoemd in het Engels, waarbij AAC staat voor *Augmentative and alternative communication* (American Speech-Language-Hearing Association s.d.). In het Nederlands wordt ook wel de term OC of ondersteunende communicatie gebruikt (ISAAC-NF, s.d.). Hierbij gaat het eigenlijk om een verzameling van verschillende methoden, hulpmiddelen en theorieën voor het gebruiken van vormen van communicatie die niet linguïstisch of niet standaard linguïstisch zijn. Deze methoden, hulpmiddelen en theorieën worden gebruikt door en met mensen die om een of andere reden beperkt zijn in hun verbale spraakfuncties (Loncke, 2014). De *American speech-language-hearing association* of ASHA definieert AAC als: “een gebied binnen de zorgverlening die de noden van individuen met aanzienlijke en complexe communicatieve noden gaat behartigen, waarbij er vaak sprake is van een verslechterde spreektaalproductie en/of een verslechterd begrip van zowel geschreven als gesproken vormen van communicatie.” (American Speech-Language-Hearing Association s.d.) Binnen het gebied van AAC kunnen er heel wat verschillende vormen worden onderscheiden, afhankelijk van de gebruikte methodes en hulpmiddelen (American Speech-Language-Hearing Association s.d.; Loncke, 2014). Onder deze sectie zal er bekeken worden of honden het vermogen zouden kunnen hebben om bepaalde vormen van expressieve taal te gebruiken en hoe dit zou kunnen passen binnen het kader van AAC.

4.2.1 **Showing behavior en ander intentioneel gedrag binnen de mens-hond communicatie**

Wanneer we het hebben over de expressieve taalvaardigheden van honden, kunnen we niet voorbij aan het natuurlijke gedragsrepertoire. Honden zijn niet in staat om te spreken of te schrijven, zoals wij mensen, toch hebben honden ook heel wat gedragingen die mogelijks een communicatieve intentie hebben. Honden communiceren met behulp van een variatie aan communicatieve signalen. Er kunnen akoestische, olfactorische, visuele en tactiele communicatie vormen worden onderscheiden (Serpell & Barrett, 1995; Siniscalchi et al., 2018). Blaffen is het meest voor de hand liggende communicatief signaal dat gekend is bij honden. De blaf verschilt tussen hondenrassen, maar ook tussen individuen onderling. Het is een signaal dat gebruikt wordt tussen individuen die zich in elkaars nabije omgeving bevinden en dit in een verscheidenheid van gedragscontexten bijvoorbeeld bij het begroeten, waarschuwen of aandacht vragen. De blaf draagt informatie over de zender en over de context. Naast het blaffen hebben honden nog een ruim en gesofisticeerd repertoire van andere akoestische signalen. Veel van die signalen kunnen ook bij wolven worden waargenomen, maar honden gebruiken de signalen in veel meer verschillende sociale contexten en voornamelijk ook gericht naar mensen (Siniscalchi et al., 2018). Ander vocale signalen zijn onder andere het grommen, janken, keffen, huilen, hoesten en het op elkaar klappen van de tanden (Serpell & Barrett, 1995). Een tweede belangrijke vorm natuurlijke communicatie bij honden zijn de visuele vormen van communicatie, waarbij de positie van verschillende lichaamsdelen wordt aangepast of waarbij er specifieke bewegingen worden gemaakt. Dergelijke signalen kunnen informatie overbrengen over de interne toestand en over de intenties van het dier. Kwispelen is waarschijnlijk het meest gekende signaal, maar ook bijvoorbeeld gezichtsuitdrukkingen, staartpositie, kijkrichting, positie van de oren en de algemene lichaamshouding kunnen informatie overbrengen (Siniscalchi et al., 2018). In hun review over communicatie bij honden schreven Siniscalchi et al. (2018) ook over olfactorische en tactiele communicatie. Beide zijn in aanzienlijk mindere mate onderzocht. Vermoedelijk doordat wij als mens hier veel minder aandacht voor hebben. Toch zijn deze vormen van communicatie voor honden potentieel van aanzienlijk belang. Voorbeelden van deze vormen van communicatie kunnen gevonden worden in markeergedrag, het besnuffelen van elkaar, het tegen elkaar aanliggen, het hoofd over de schouder van de andere leggen, elkaar likken en tal van andere gedragingen.

De vraag die hierbij gesteld moet worden is of dergelijke gedragingen kunnen gezien worden als communicatie. Om dit te kunnen beantwoorden moet eerst worden verduidelijkt wat er precies met de term communicatie wordt bedoeld. In het boek *if dogs could talk* schrijft Vilmos Csányi (2005) dat communicatie binnen het vakgebied ethologie wordt omschreven als: “Een gedragsmatige handeling van een dier dat zorgt voor een verandering in het waarschijnlijke gedrag van een ander dier en dit op zo’n manier dat dit voor de zender over het algemeen een voordeel inhoudt voor zijn overleving en reproductie.” (Csányi, 2005) Hierbij moet er volgens de auteur op gewezen worden dat in deze definitie niet gesproken wordt over zaken als een boodschap, signalen of een conversatie. Dergelijke zaken worden binnen de ethologie louter als analogieën gebruikt. Communicatie bij dieren is dus volgens Csányi geen conversatie, maar een vorm van controle die wordt uitgeoefend aan de hand van specifieke gedragspatronen en anatomische signalen. De communicatie bij dieren kent verschillende functies, zoals onder meer het reguleren van agressie, het helpen vermijden van conflicten, het onderhouden van contacten. Het communicerende dier hoeft zich niet noodzakelijk bewust te zijn van het feit dat hij een communicatieve handeling verricht. De auteur wijst er ook op dat het repertoire van communicatieve signalen bij dieren meestal beperkt is tot zo’n 20 tot 40 verschillende gedragsignalen met regulatorische functies. Csányi haalt ook een aantal elementen aan die volgens hem noodzakelijk zijn om te kunnen spreken over echte communicatie. Zo zou het gedrag moeten zorgen voor het vestigen van *joint attention* of gedeelde aandacht, het moet een bepaalde intentie weergeven en het moet informatie overbrengen over iets dat zich buiten het individu bevindt. In formele termen wordt dit laatste ook referentialiteit genoemd.

Miklósi et al. (2000) deden onderzoek naar intentioneel en referentieel communicatief gedrag bij honden. Er zou, volgens de auteurs, initieel vanuit gegaan kunnen worden dat dieren geen nood hebben aan dergelijke vorm van communicatie. Ze zijn namelijk steeds blootgesteld aan dezelfde omgeving en dus aan dezelfde externe informatie. De auteurs halen echter aan dat er verschillende diersoorten zijn waarbij reeds signalen werden geobserveerd die informatie leken over te brengen over de externe omgeving. Denk daarbij aan de bijendans waarmee bijen de locatie van een voedselbron communiceren (Barron & Plath, 2017), maar ook de alarmroep van de Zuid-Afrikaanse groene meerkat of blauwvaren die een semantische betekenis lijken te dragen over het type predator (Seyfarth et al., 1980).

In veel van dergelijke voorbeelden zouden de zenders echter als passieve informanten gezien kunnen worden. Waarmee wordt bedoeld dat ze bij het uitzenden van de boodschap geen rekening houden met het al dan niet aankomen van de informatie bij een ontvanger. Tot op heden is er echter nog maar weinig informatie over dieren die wel in staat zijn tot een actieve overdracht van informatie (Miklósi et al., 2000). Er zijn aanwijzingen dat honden in staat zijn tot een actieve overdracht van informatie, waarbij aandachttrekkende en directionele componenten kunnen worden onderscheiden. Het gebruik van dergelijke signalen door honden wordt omschreven als *showing behavior*. De honden proberen daarbij eerst de aandacht van een ontvanger te verkrijgen om vervolgens die aandacht te richten naar een belangrijke externe situatie of een extern object (Cavalli et al., 2020; Heberlein et al., 2016; Miklósi et al., 2000).

In het onderzoek van Miklósi et al. (2000) werd systematisch de aanwezigheid van mensen en/of verborgen voedsel of speeltjes gemanipuleerd om zo een onderscheid te proberen maken tussen motivationele en referentiële signaalcomponenten. Hierbij leken de honden de locatie van verborgen voedsel naar hun (naïeve) eigenaar te kunnen communiceren. Er is sprake van een succesvolle overdracht van informatie, want de honden kunnen de gepaste signalen overdragen en de eigenaars zijn in staat om de signalen te begrijpen. Hiervoor maakten ze gebruik van aandachttrekkende signalen zoals vocaliseren en kijken naar de eigenaar, dit gecombineerd met directionele signalen zoals het afwisselend kijken van de eigenaar naar de plek waar het voedsel of het speeltje verstopt was.

Een gelijkaardig onderzoek werd uitgevoerd door Heberlein et al. (2016), zij maakten echter de vergelijking tussen de capaciteiten van honden en die van wolven om de locatie van verborgen voedsel te communiceren naar mensen. De honden en wolven in dit onderzoek waren onder identieke omstandigheden grootgebracht. Er werd tevens getest of de subjecten hun gedrag aanpasten bij de

aanwezigheid van een coöperatieve ten opzichte van een competitieve persoon. De coöperatieve persoon gaf het voedsel aan de dieren, de competitieve persoon at het voedsel zelf op. Het *showing behavior* van de honden en de wolven in dit onderzoek was gelijkaardig. Zowel de frequentie van het tonen van de locatie van het voedsel als ook het aanpassen van hun gedrag op basis van de aanwezige menselijke partner en zijn mate van coöperatie. Doordat deze resultaten weinig verschil tonen tussen wolven en honden, ontstaat het vermoede dat de domesticatie van de hond niet verantwoordelijk is voor het verschil in *showing behavior* tussen honden en wolven. Dit wordt volgens de auteurs versterkt door observaties uit eerdere onderzoeken die aangeven dat honden die vanaf een leeftijd van vier à vijf maanden in een roedel worden gehouden in vergelijking met honden die als huisdier gehouden worden minder signalen vertoonden die mensen naar verborgen voedsel konden leiden. Dit deed de auteurs vermoeden dat het eerder een verschil in ervaringen is die aan de basis ligt van de geobserveerde verschillen. Ondanks de gelijkenissen die werden geobserveerd, moet ook vermeld worden dat het tijdens deze studie opviel dat de wolven vaker naar de verstopplekken keken dan de honden. De honden keken dan weer meer naar de mensen en benaderden hen ook vaker. Samenvattend lijken zowel wolven als honden in staat om functioneel referentieel met mensen te communiceren. Wat wil zeggen dat ze gedrag vertonen waarmee ze schijnbaar een boodschap kunnen overbrengen over een extern object. Er werd aan de hand van de resultaten en het vergelijken van de resultaten met die van andere, voorgaande onderzoeken, gehypothetiseerd dat het gedrag van de honden beïnvloed werd door de ervaringen in het leven en door hun band met mensen. Cavalli et al. (2020) maakten op hun beurt een vergelijking tussen het *showing behavior* van honden die gebruikt werden tijdens diergeassisteerde interventies en dat van gewone huishonden. De resultaten versterkten de vroegere bevindingen dat honden de locatie van verborgen voedsel kunnen aanduiden aan hun eigenaar.

Savalli et al. (2014) zetten ook een experiment op om na te gaan of honden op een referentiële en intentionele wijze konden communiceren met hun eigenaars over de aanwezigheid van voedsel. Om hier conclusies over te kunnen trekken legden ze enkele operationele criteria vast waaraan het gedrag van de honden moest voldoen om over referentiële en intentionele communicatie te kunnen spreken. Het ging over zes criteria (zie Tabel 2) die elk al eerder, afzonderlijk werden onderzocht, dit onderzoek brengt voor de eerste keer alle criteria samen. Deze keuze werd gemaakt omdat de auteurs van mening zijn dat er pas over referentiële en intentionele communicatie kan gesproken worden wanneer er aan de zes criteria wordt voldaan. Er werd een experiment opgezet waarbij een groep honden getest werd in een ruimte waar de aanwezigheid van de eigenaar van de hond en van gewenst voer werd gemanipuleerd. Daarnaast werd er ook gevarieerd met de richting van de aandacht van de eigenaar en de uitkomst van de communicatie van de honden (succes, partieel succes, geen succes). Op die manier werd elke hond in zes verschillende situaties getest: enkel eten aanwezig, enkel de eigenaar aanwezig, de eigenaar en het eten aanwezig. In deze laatste opstelling werd er nog als volgt gevarieerd: eigenaar staat met rug naar de hond, eigenaar kijkt naar de hond en geeft hond na een communicatieperiode het volledige voer, eigenaar kijkt naar de hond en geeft een gedeelte van het eten, eigenaar kijkt naar de hond en geeft ongewenst eten. Vervolgens werden de observaties van het gedrag van de honden in de verschillende situaties met elkaar vergeleken om te kunnen beoordelen of er aan de verschillende criteria werd voldaan. Op basis van dit onderzoek stelden de auteurs vast dat honden over een repertoire van gedragingen beschikken die ze kunnen inzetten in hun communicatie met hun eigenaar over gewenst eten. Vooral voor het heen en weer kijken tussen de eigenaar en het eten werden veel aanwijzingen gevonden die erop wijzen dat dit gedrag voldoet aan (zeker vijf van) de zes criteria en dat dit gedrag dus door de honden op een referentiële en intentionele wijze wordt gebruikt.

Honden hebben van nature dus een rijk repertoire van gedragingen waarmee ze bepaalde boodschappen kunnen overbrengen. Daarnaast lijken ze ook natuurlijke gedragingen zoals vocaliseren en afwisselen van de kijkrichting naar mensen te kunnen gebruiken om te communiceren over de locatie van een gewenst object.

Tabel 2 zes operationele criteria als bewijs voor referentialiteit en intentionaliteit

(Savalli et al., 2014)

| | |
|------------|--|
| Criteria 1 | De hond richt afwisselend zijn blik op de communicatiepartner en een object of gebeurtenis in de verte. |
| Criteria 2 | De hond zet schijnbaar aandachttrekkend gedrag in, bijvoorbeeld vocalisaties. |
| Criteria 3 | De hond vertoont het (communicatief) gedrag enkel wanneer er toehoorders in de buurt zijn. |
| Criteria 4 | De neiging van de hond om het (communicatief) gedrag te vertonen zal beïnvloed worden door de aandachtsstatus van de toehoorder. |
| Criteria 5 | De hond zal in zijn (communicatief) gedrag volharden wanneer de pogingen om de gesprekspartner te doen reageren mislukken. |
| Criteria 6 | De hond zal zijn (communicatief) gedrag uitbreiden wanneer de pogingen om de gesprekspartner te doen reageren mislukken. |

4.2.2 Het gebruiken van alternatieve ‘menselijke’ communicatie vormen door honden

4.2.2.1 Wat is AAC

Zoals hierboven reeds aangehaald, wordt met AAC verwezen naar een verzameling van methoden, hulpmiddelen en theorieën voor het gebruiken van communicatievormen die niet of niet standaard linguïstisch zijn. Met de term *methoden* wordt er verwezen naar de manier waarop er wordt gecommuniceerd, gaande van gebarentaal en spraakgenererende apparaten tot het werken met een tokensysteem en het prominenter gebruiken van een bepaald aspect van communicatie zoals kijkrichting. Het begrip *hulpmiddelen* omvat de verzameling van verschillende materialen en apparaten die gebruikt kunnen worden, maar kan ook verwijzen naar om het even welke vorm van communicatie zoals bijvoorbeeld gebaren, niet-linguïstische vocalisaties. Het laatste begrip uit de definitie met name *theorieën* gaat over hoe AAC werkt. Niet-linguïstische communicatievormen verwijzen naar communicatie die steunt op onder meer gebaren, vocalisaties, lichaamshoudingen, lichaamsoriëntatie of de kijkrichting.

(Loncke, 2014).

4.2.2.2 De verschillende vormen van AAC

Als eerste kan er een distinctie gemaakt worden tussen *aided* en *unaided communication* of respectievelijk communicatie met of zonder hulpmiddelen. Bij *unaided communication* of communicatie zonder hulpmiddelen zal het individu geen externe hulpmiddelen gebruiken in zijn communicatie. Deze vorm van communicatie steunt dus volledig op het gebruiken van het eigen lichaam en omvat zaken als gebaren, mimiek, lichaamstaal, wijzen of kijkrichting. Bij *aided communication* of communicatie met hulpmiddelen wordt er wel gebruik gemaakt van bepaalde hulpmiddelen. De gebruikte hulpmiddelen zijn hierbij zeer verscheiden, zo kunnen er bijvoorbeeld symboolkaarten, notitieboekjes of spraakgenererende apparaten worden gebruikt (American Speech-

Language-Hearing Association s.d.; ISAAC-NF, s.d.; Loncke, 2014). Aan de hand van het gebruikte hulpmiddel worden de communicatievormen met hulpmiddelen nog verder opgedeeld. De exacte indeling verschilt afhankelijk van de bron, in Tabel 3 wordt de indeling overgenomen zoals die door de American Speech-Language-hearing Association wordt voorgesteld.

Tabel 3 indeling verschillende vormen van AAC

(American Speech-Language-Hearing Association s.d.)

| Vormen van AAC | | |
|---|---|--|
| Communicatie zonder hulpmiddelen | Communicatie met hulpmiddelen | |
| No-tech | Low-/light-tech | High-tech |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gebaren • Gebarentaal • Gezichtsuitdrukkingen • Vocalisaties • Gesproken boodschappen • Lichaamstaal | <ul style="list-style-type: none"> • Foto's • Objecten • Geschreven boodschappen • Communicatie borden/boeken | <ul style="list-style-type: none"> • Spraakgenererende apparaten • Apparaten met een enkelvoudige boodschap en opneembare apparaten of gedigitaliseerde apparaten • AAC-software dat gebruikt kan worden voor dynamische symbolische en taal representaties en die gebruikt kunnen worden met een bepaalde vorm van hardware zoals een computer of tablet |

4.2.2.3 Het gebruik van AAC bij dieren

Het rapport over de geschiedenis van taalonderzoek bij dieren dat door Pepperberg (2017) werd uitgeschreven, geeft weer dat de wetenschappelijke interesse in deze materie werd gewekt rond de tweede helft van de 20^{ste} eeuw. In die tijd werd het veld van de psychologie gekenmerkt door een cognitieve revolutie. Deze cognitieve revolutie vertrekt vanuit het idee dat er een continuüm bestaat met de verschillende niveaus en type van cognitieve vaardigheden bij niet-menselijke dieren en die van de mens zelf. Voorheen werden dergelijke visies geweerd uit de onderzoekswereld van de experimentele psychologie. Het behaviorisme had, vooral in de Verenigde Staten, gezorgd dat termen zoals cognitie, geheugen, intelligentie werden uitgesloten uit de onderzoekswereld. De geest had in die tijd geen plaats in het behaviorisme en was daarom geen studieobject van de experimentele psychologen. In de sociale en klinische psychologie had het behaviorisme dergelijke invloed niet, in deze disciplines bleef de geest dan ook een prominente plek behouden (Greenwood, 1999). Zodra interne processen zoals cognitie binnen de experimentele psychologie weer een plek hadden, werden nieuwe onderzoeken en studies gevoerd. Zo werden heel wat gedragingen onderzocht, waaronder communicatie bij verschillende diersoorten (Pepperberg, 2017). De interesse naar complexe vaardigheden bij dieren komt onder andere voort uit de interesse naar de evolutie van menselijke cognitie en de ambitie om te definiëren wat ons als mens uniek maakt (Trestman, 2015). Bij het verschijnen van onderzoeken naar productieve taalvaardigheden bij dieren werden vragen gesteld over wat nu juist de kenmerken zijn van taal en wat de capaciteiten van de dieren ons vertellen over

de evolutie en de cognitieve verwerking van taal bij mensen (Pepperberg, 2017). In deze context werden de taalkundige vaardigheden van verschillende diersoorten onderzocht. De onderzoeken die uitgevoerd werden met onder andere chimpansees, gorilla's, paarden, dolfinen, papegaaien vormen de basis voor taalkundige onderzoeken met honden (Rossi & Ades, 2008).

Mensapen zijn al lange tijd het onderwerp van taalonderzoek bij dieren. In eerste instantie werd gekeken naar de capaciteiten van mensapen om gesproken vormen van menselijke taal te leren gebruiken. Deze apen werden als jong opgenomen in een huishouden en genoten een vergelijkbare opvoeding als een kind. De apen leken nooit meer dan enkele woorden verbaal te kunnen produceren. Tijdens de cognitieve revolutie ontstond het idee dat het mislukken van deze onderzoeken mogelijks te maken heeft met het paradigma en minder met de cognitieve en communicatieve vaardigheden van de apen. Er werd namelijk getracht om de apen te leren communiceren met een verbale vorm van taal, waartoe ze fysiek, omwille van de vorm van hun vocaal apparaat, ongeschikt bleken te zijn (Gardner & Gardner, 1969; Pepperberg, 1999).

Gardner & Gardner (1969) gingen daarom onderzoek doen naar de capaciteit van een chimpansee (*Pan troglodytes*) om Amerikaanse gebarentaal te leren. Ze voerden aan dat naast het feit dat chimpansees fysiek niet in staat zijn om gesproken taal te leren, dit ook eerder een onnatuurlijk gedrag zou zijn. Een onverstoorde chimpansee zal zelden vocaliseren. Vocalisaties komen dan ook voornamelijk voor in situaties die gekenmerkt worden door een hoge opwindingsgraad. Het gebruiken van de handen is, volgens de auteurs, echter wel een natuurlijke gedraging voor de chimpansees. Dit maakte gebarentaal dan ook een geschikter communicatiemedium dan gesproken taal. Een chimpansee maakte, volgens Gardner & Gardner ook een goed onderzoekssubject, gezien het een sociale soort is die sterke banden blijkt te kunnen vormen met mensen. Washoe, de chimpansee uit dit onderzoek van Gardner & Gardner, beheerste na 22 maanden 30 gebaren. Naast de ontwikkeling van deze woordenschat werd ook gezien dat Washoe spontaan gebaren ging combineren, dat ze erin slaagde om geleerde gebaren over te dragen naar andere, niet identieke referenten en dat ze de gebaren in verschillende contexten kon gebruiken. Hieruit werd door de onderzoekers besloten dat gebarentaal een geschikt medium was om een wederkerige communicatie te verkrijgen met een chimpansee. Een gelijkaardig onderzoek werd in de jaren '70 uitgevoerd met een gorilla (*Gorilla Gorilla*), Koko. Tijdens dit onderzoek werd getracht om een stimulerende omgeving te creëren, rijk aan objecten en activiteiten die interessant waren voor de gorilla en die als onderwerp voor conversaties konden dienen. In de eerste 30 maanden van dit onderzoek leerde Koko 100 woorden in Amerikaanse gebarentaal. Ze slaagde er ook in om deze woorden te combineren tot betekenisvolle uitspraken die uit tot wel elf gebaren bestonden. Met de combinaties die ze maakte leek ze in staat te zijn om semantische en waarschijnlijk ook grammaticale relaties uit te drukken die vergelijkbaar waren met degene die door kinderen in de vroege fase van taalontwikkeling worden gebruikt (Patterson, 1978).

Er werden nog verscheidene andere onderzoeken gedaan naar de capaciteiten van mensapen om gebarentaal te leren. Hier gaan we echter focussen op studies die gebruik maakte van vormen van alternatieve communicatie die potentieel ook door honden kunnen worden gebruikt. Een interessante studie in dat verband is die van Rumbaugh et al. (1973), verbonden aan The Language Research Center waarbij een computergestuurd systeem werd ontworpen met toetsen voorzien van een set unieke symbolen, een lexigram. Deze set van unieke symbolen werd Yerkish genoemd. Met deze abstracte symbolen hadden de onderzoekers als doel om een volkomen visuele taal te ontwikkelen die zo eenduidig mogelijk was en die kenmerken had van het Engels. Dit communicatiesysteem was ook voorzien van regels die het mogelijk maakte om de verschillende elementen te combineren tot zinnen, waarbij de zinnen een andere en ruimere betekenis hadden dan een symbool op zichzelf. Initieel werd dit onderzoek op zo'n manier opgezet dat Lana (een chimpansee) via operante conditionering het lexigramstelsel zou leren begrijpen. Ze kon door gebruik te maken van het lexigram via de computer een machine dingen laten doen zoals het voorzien van water, voedsel, visuele stimulatie (Krause & Beran, 2020; Rumbaugh et al., 1973). In het review artikel van Krause en Beran (2020), wordt aangegeven dat in deze studie er initieel weinig vooruitgang werd geboekt. Zodra er echter een persoon mee in de ruimte aanwezig was en het systeem samen met Lana gebruikte, leek Lana de symbolen veel sneller te leren en slaagde ze er ook in om meer complexe responspatronen te

genereren zodat het volledige potentieel van het apparaat kon worden benut. Dit zou erop zou kunnen wijzen dat chimpansees symbolen makkelijker leren wanneer ze deze kunnen gebruiken in contact met andere levende wezens. Het onderzoekscentrum waar deze studie werd uitgevoerd, probeerde het onderzoek te repliceren, in de verschillende pogingen die werden ondernomen kwam steeds naar voor dat sociaal contact met elkaar en met mensen leek te zorgen voor betere resultaten. Op basis van die bevindingen werd een bonobo en een chimpansee vanaf een zeer jonge leeftijd ondergedompeld in een omgeving die zeer rijk was aan taalkundige ervaringen. De mensen die deel uitmaakten van deze omgeving spraken veel met elkaar, met de apen en gebruikte ook de lexigrammen terwijl ze spraken. Deze apen leerden meer dan 100 gesproken woorden begrijpen en konden 100 lexigrammen gebruiken, wat veel betere resultaten waren dan er in voorgaande studies werden bekomen (Brakke & Savage-Rumbaugh, 1996; Krause & Beran, 2020).

Naast primaten werden ook andere diersoorten in linguïstische onderzoeken gebruikt. Zo deed Pepperberg jarenlang onderzoek naar de cognitieve en communicatieve vaardigheden van de grijze roodstaartpapegaai (*Psittacus erithacus*). Haar doel was niet noodzakelijk om te achterhalen in welke mate papegaaien een menselijke taal kunnen leren, maar eerder om een tweezijdige communicatie te bewerkstelligen die vervolgens kan helpen in het onderzoeken van de cognitieve capaciteiten van de papegaaien. Ze bekeek daarbij ook het belang van het sociaal leren voor taalaquisitie (Pepperberg, 1999). Dolfijnen (*Tursiops truncatus*) werden ook getest. Twee dolfijnen die reeds getraind waren om een artificiële akoestische of artificiële gebarentaal te begrijpen, werden getest op hun capaciteiten om te rapporteren over de aan- of afwezigheid van bepaalde objecten in hun bassin. Hiervoor moesten ze op een hendel drukken die respectievelijk stond voor 'ja' en 'nee'. Ja betekende: aanwezig, nee betekende: afwezig. Er werd daarmee onderzocht of deze dolfijnen in staat waren om te rapporteren over de aan- of afwezigheid van tastbare, biologisch niet relevante objecten in hun omgeving. Dit was belangrijk om te kunnen aantonen dat taalvaardige dieren hun kennis over objecten of kenmerken van objecten kunnen overbrengen en dat ze kunnen refereren naar zaken die op het moment van de communicatie niet aanwezig zijn. De dolfijnen leken hierin te slagen, wat erop zou kunnen wijzen dat ze een begrip hadden van de symbolische referentie van de artificiële taal die ze hadden geleerd. Dit zowel voor objecten die aanwezig als objecten die afwezig waren in de onmiddellijke omgeving (Herman & Forestell, 1985). In 2016 werd door Mejdell et al. onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van paarden (*Equus ferus caballus*) om, aan de hand van symbolen, te communiceren over hun preferenties ten aanzien van het al dan niet dragen van een deken. Aan de hand van operante conditionering werden de paarden getraind om borden met specifieke symbolen aan te raken. Zodra de paarden dit geleerd hadden, werd hen de betekenis van de symbolen aangeleerd. De resultaten die werden bekomen met dit onderzoek, doen vermoeden dat de paarden effectief aan de hand van symbolen konden communiceren over hun voorkeur voor het al dan niet dragen van een deken, afhankelijk van de omgevingstemperatuur.

4.2.2.4 Het gebruiken van AAC bij honden

Het onderwerp van deze bachelorproef werd geïnspireerd door het werk van Christina Hunger, een logopediste die in haar job werkt met AAC bij kinderen. Toen ze een puppy in huis nam, herkende ze een aantal pre-linguïstische communicatieve vaardigheden die ook peuters vertonen voor ze beginnen praten. Dit gaf haar het idee om de technieken van AAC toe te passen bij haar puppy Stella om te kijken of Stella zich op die manier beter zou kunnen uitdrukken. Wat begon met enkele knoppen met een opgenomen boodschap, groeide uit tot een communicatiebord met meer dan 45 woorden. Stella lijkt deze woorden ook te kunnen combineren tot unieke zinnen van wel vijf woorden in lengte (Hunger, s.d.-b). Het werk van Christina Hunger heeft heel wat anderen geïnspireerd om hetzelfde te proberen met hun honden (en andere dieren zoals katten en paarden). Ondertussen werd ook een wetenschappelijk onderzoeksproject gestart waarin dit fenomeen wordt onderzocht. *They can talk* is een onderzoeksproject dat geleid wordt door professor F. Rossano, K. Marks, L. Trottier en J. Terwilliger. Er wordt data verzameld van heel wat verschillende mensen die de techniek toepassen op hun hond of een ander huisdier (*They can talk*, s.d.-c). Internetfenomeen Bunny (@whataboutbunny) neemt ook deel aan deze studie en elke interactie met haar bord wordt om die reden gefilmd (*What about bunny*,

s.d.-a). Tot op heden werden nog geen resultaten gepubliceerd voor het onderzoeksproject 'they can talk'.



Afbeelding 1 Communicatiebord van Stella

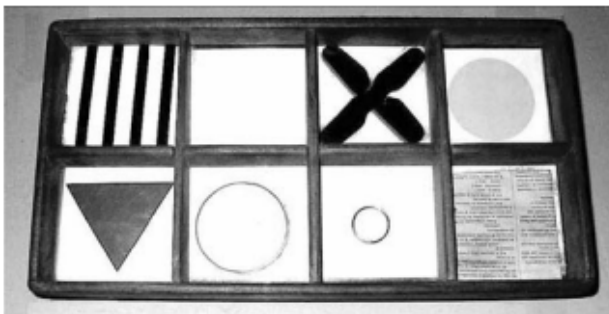
(Hunger, s.d.-a)



Afbeelding 2 Bunny bij haar communicatiebord

(What about bunny, s.d.-b)

In 2008 werd echter al een experiment opgezet door Rossi & Ades waarin werd getracht om een hond (Sofia) te leren om gebruik te maken van een spraakgenererend apparaat met enkele arbitraire symbolen om met mensen te communiceren. Het principe van het apparaat dat hier gebruikt werd, komt overeen met de borden die gebruikt worden door Christina Hunger en in het *They Can Talk* project. Er werd door Rossi & Ades bewust gekozen om een lange termijn studie op te zetten met slechts één onderzoeksobject, wat vergelijkbaar is met eerdere onderzoeken naar de taalvaardigheden van dieren (Gardner & Gardner, 1969; Pepperberg, 2002; Rumbaugh et al., 1973). Sofia werd getraind op het discrimineren van de verschillende lexigrammen die stonden voor een verscheidenheid aan specifieke verlangens. Daarnaast werd ook aan de hond geleerd om het toetsenbord te gebruiken om verzoeken te doen (Rossi & Ades, 2008)



Afbeelding 3 Het bord met lexigrammen

(Rossi & Ades, 2008)

Het bord dat gebruikt werd in dit onderzoek (zie afbeelding 3) was van het type Tech/talk AMDI, dit is een bord dat ook gebruikt wordt voor AAC bij mensen. Voor dit onderzoek werd het aangepast met symbolen die Sofia tijdens haar training had leren associëren met bepaalde acties of voorwerpen. De resultaten van het onderzoek doen vermoeden dat honden over het potentieel beschikken om een verzameling van arbitraire symbolen te leren gebruiken om in spontane interacties met mensen te vragen naar gewenste objecten of activiteiten. Er was een hoge en significante overeenkomst tussen gericht gedrag dat voorkwam voor het gebruiken van een bepaalde knop en de knop met het bijhorende lexigram dat werd gekozen. Volgens de onderzoekers zou dat erop kunnen wijzen dat de lexigrammen overeenkomen met specifieke behoeften en dat de hond gedreven werd om een knop te gebruiken doordat ze de samenhang tussen de knop in kwestie en het vervullen van een specifieke

behoefte erkende. Deze hypothese werd eveneens versterkt door de observatie van een eveneens significante samenhang tussen de keuze van een lexigram en het daaropvolgende gedrag. Zo keek Sofia bijvoorbeeld richting een speeltje, dat ze kon zien maar waar ze niet bij kon, vervolgens koos ze het lexigram dat stond voor speelgoed, gevolgd door opnieuw het kijken naar het speeltje. Daarbij leek Sofia ook in staat tot het generaliseren van de lexigrammen, het lexigram speeltje werd gebruikt voor een verscheidenheid aan speeltjes, het lexigram voor bench werd later ook gebruikt om te verwijzen naar haar kussen en ook de knop voor eten kon naar verschillende typen voer verwijzen. De generalisatie werd ook doorgetrokken naar de ontvangers, Sofia ging niet alleen haar bord gebruiken om te communiceren met haar eigenaars, maar ook in interactie met vreemde mensen gebruikte ze het bord (Rossi & Ades, 2008).

Acquisitie van expressieve taalvaardigheden bij honden door middel van AAC

In het onderzoek van Rossi & Ades (2008) werd het aanleerproces onderverdeeld in drie fasen. Deze drie fasen vormen niet alleen de opbouw van het betreffende onderzoek, maar kunnen ook bekeken worden in het kader van AAC-acquisitie bij honden. Het is interessant om te bekijken hoe verschillende projecten, die honden willen leren communiceren door middel van een spraakgenererend apparaat, dit aanpakken. Zoals gezegd werd het leerproces in het onderzoek van Rossi & Ades (2008) opgedeeld in drie verschillende fasen. De eerste fase bestond uit het trainen van basiscommando's zoals onder meer: zitten, liggen, blijven, touch. Deze training was gebaseerd op de technieken van clickertraining. In die fasen werden ook bepaalde routines aangeleerd. Door met Sofia te trainen op enkele basiscommando's wilden de onderzoekers bewerkstelligen dat Sofia gewend raakte aan de trainingscontext. Daarnaast beoogden ze ook het opbouwen van een positieve band tussen Sofia en de onderzoeker. In deze fase werd het commando: 'touch' aangeleerd, waarbij het de bedoeling was dat Sofia met haar poot een door de onderzoeker aangewezen object zou aanraken. Dit was een belangrijk vereiste om in de daaropvolgende fasen de lexigrammen te leren aanraken en de knoppen te leren bedienen. Naast de basiscommando's werden dus ook bepaalde routines getraind. Hierbij werd er verbaal naar een bepaalde activiteit of naar een bepaald object verwezen. Vervolgens werd aan Sofia toegang gegeven tot het object of de activiteit in kwestie. Dit gebeurde steeds volgens vaste stappen. Hierbij was het doel dat Sofia bij het horen van het verbale label kon anticiperen op wat er ging gebeuren. Dit anticipatorisch gedrag (vaak gedrag dat op het einde van de voorspelbare sequentie voorkwam, zoals bij de deur gaan staan), kon vervolgens door haar gebruikt worden om met haar gedrag naar specifieke objecten of activiteiten te vragen. Zo leerde Sofia dat ze met haar gedrag, de mensen rondom haar kon beïnvloeden. Fase 2 van dit onderzoek werd onderverdeeld in twee stappen. In de eerste stap werden voorlopige tekens gebruikt. Deze voorlopige tekens verwezen naar een specifiek object of een specifieke activiteit en werden in de nabijheid van het object of de activiteit in kwestie geplaatst. Bij de start van deze fase werd Sofia telkens aangespoord om met haar poot het teken aan te raken, waarna ze werd beloond met het object of de activiteit waarnaar het teken verwees. De aansporing werd achterwege gelaten zodra Sofia dit gedrag spontaan vertoonde. In de tweede stap van fase 2 werden de voorlopige tekens vervangen door de beoogde lexigrammen. Een lexigram is een symbool dat verwijst naar een woord. De lexigrammen werden in de omgeving geïntroduceerd en waren verplaatsbare stimuli die zich in de nabijheid van hun referent bevonden. Uiteindelijk werden de lexigrammen verplaatst naar het bord (zie afbeelding 3).

De website van *They can talk*, opgesteld vanuit de organisatie die wetenschappelijk onderzoek verricht naar het fenomeen, lijst ook een aantal verschillende fasen op. De beschreven fasen, zijn fasen die aan het begin van het acquisitieproces voorkomen en beschrijven dus niet het volledige proces. Er worden vijf fasen beschreven, gaande van fase 0 tot 4. In Tabel 4 wordt een overzicht opgenomen van wat de verschillende fasen inhouden en welke bijkomende stappen er eventueel genomen dienen te worden. Het woord lerende wordt door de mensen van *They Can Talk* gebruikt, aangezien deze techniek niet enkel op honden wordt toegepast, maar ook op andere dieren. Het woord lerende is een bredere term, waaronder alle individuen vallen die leren om deze techniek te gebruiken (They can talk, s.d.-a). Op de website worden ook voorbeelden gegeven van hoe bepaalde woorden door mensen die deelnemen aan het onderzoek werden aangeleerd. Modelleren blijkt hierbij de meest gebruikte methode, waarbij de exacte wijze van het modelleren verschilde. Bijvoorbeeld voor het aanleren van de knop 'buiten' waren er mensen die modelleerden door een zin te zeggen die het woord 'buiten' bevatte, vervolgens

op de knop drukten en hun dier aanspoorde om op de knop te drukken, andere drukten telkens op de knop voor ze de hond buiten lieten, andere deden telkens hun hond op de knop drukte de halsband en leiband aan om vervolgens naar buiten te gaan (They can talk, s.d.-b).

Tabel 4 Beginfasen in acquisitie proces volgens *They can talk* (s.d.-a)

| Fase | Kenmerken lerende | Te nemen stappen |
|--------|--|---|
| Fase 0 | Lerende heeft geen idee over hoe hij de knoppen dient te gebruiken. | De lerende aanleren om individuele knop in te duwen. Vervolgens zal deze knop in de nabijheid van de referent geplaatst worden, bv. knop 'buiten' zal bij de deur gezet worden. |
| Fase 1 | Lerende weet dat hij op een knop kan drukken en dat erop gereageerd zal worden. Hij weet nog niet noodzakelijk waar de knop naar verwijst. | |
| Fase 2 | In fase twee zal de lerende regelmatig zijn knop gebruiken en zal dit doen in een gepaste context. | In deze fase kan een volgende knop worden toegevoegd. Ook deze wordt in de nabijheid van de referent geplaatst. |
| Fase 3 | De lerende zal aandachtig zijn wanneer er meerdere woorden worden voorgedaan. Hij begrijpt nog niet noodzakelijk wat elk woord betekent. | |
| Fase 4 | De lerende komt in fase 4 wanneer hij meerdere knoppen consistent gebruikt. | Vanaf deze fase is het mogelijk om de knoppen op één centrale plek bij elkaar te plaatsen. |

Deze eerste fasen volgens de *They can talk* website, vertonen overeenkomsten met de stappen die gebruikt werden in Fase 2 uit het onderzoek van Rossi & Ades. Bij de eerste stap uit Fase 2 volgens Rossi & Ades is het aan te raden om het teken in de buurt van zijn referent te plaatsen (Rossi & Ades, 2008). Wanneer de lerende in Fase 0 geleerd heeft om een individuele knop te bedienen wordt ook hier voorgesteld om deze in de buurt van zijn referent te plaatsen. Bij Rossi & Ades werden in die eerste stap nog niet de uiteindelijke lexigrammen gebruikt, er werden eerst voorlopige tekens aangeleerd. Bij het stappenplan van *They can talk*, wordt wel de definitieve knop gebruikt (They can talk, s.d.-a). Bij het onderzoek van Rossi & Ades werden alle woorden in een keer aangeleerd, bij de aanpak van *They can talk* worden de verschillende knoppen eerder stapsgewijs geïntroduceerd (Rossi & Ades, 2008; They can talk, s.d.-a). Het belangrijkste verschil dat kan gevonden worden tussen beide methoden is het feit dat bij Rossi & Ades (2008) er niet echt sprake was van modelleren, Sofia had in Fase 1 geleerd om met haar poot een object aan te raken, dit werd in de volgende fase ingezet. Sofia werd aangespoord om het teken aan te raken en werd daarvoor beloond met de activiteit of met het object waarnaar dat teken verwees. Bij het proces van *they can talk* ligt de nadruk veel meer op het modelleren van de verschillende knoppen (They can talk, s.d.-a, s.d.-b).

Modelleren is binnen het veld van ondersteunende communicatie (AAC) bij mensen ook een populaire en veelgebruikte techniek (AssistiveWare, s.d.; Clarke & Williams, 2020). Voor individuen die AAC gebruiken zullen hun vroegere ervaringen met communicatie significant anders zijn dan de ervaringen van individuen die wel over verbale spraakcapaciteiten beschikken. Kinderen die leren praten worden in de eerste jaren van hun leven blootgesteld aan veel volwassen modellen, dat is bij individuen die

AAC gebruiken veel minder of zelfs helemaal niet het geval. Daarnaast is er ook een asymmetrie in de manieren van de input en output van communicatie. Het individu krijgt vaak input in de vorm van gesproken taal, wat vaak erg afwijkt van de wijze waarop ze zelf leren communiceren via AAC. Om deze redenen is het modelleren van de vorm van AAC die door de lerende wordt gebruikt belangrijk. Het zorgt ervoor dat de lerende wordt blootgesteld aan een omgeving die AAC gebruikt, waardoor de asymmetrie in de input en de output van de communicatie wordt verminderd (Sennott et al., 2016). Van een kind dat normale taalvaardigheden ontwikkelt, wordt ook niet verwacht dat het kan spreken zonder ooit een volwassene te zien en/of te horen spreken. Het modelleren van een AAC-systeem kan hiermee vergeleken worden. Door het modelleren wordt aan het individu getoond hoe het systeem kan gebruikt worden om een boodschap over te brengen (AssistiveWare, s.d.). De manier waarop het modelleren precies wordt uitgevoerd kan sterk verschillen en zal onder andere afhankelijk zijn van persoonlijke ervaringen, de omgeving en ook van de doelen van en voor de gebruiker, daarnaast zullen ook de noden van de communicatiepartners mee in overweging genomen worden (Zangari 2020).

Sennott et al. (2016) gaven aan dat het modelleren van een AAC-systeem best gebeurt in de context van een natuurlijke communicatieve interactie. Daarmee wordt er een dynamisch proces bedoeld dat zich afspeelt tussen minstens twee personen en dat gekenmerkt wordt door een hoge interactiviteit, een bidirectionaliteit en een multimodaliteit. Algemeen zal dus de 'trainer' tijdens het modelleren gebruik maken van het AAC-systeem van de gebruiker. Door het gebruiken van het AAC-systeem in een dagelijkse context kan de lerende ondervinden wat precies de betekenis is van de woorden op het systeem. De lerende zal ook gaan ervaren wat de voordelen zijn van een betekenisvolle communicatie als hij boodschappen gemodelleerd krijgt in dergelijke natuurlijke interacties en situaties. Hoe vaker er gemodelleerd wordt hoe vlotter een lerende het communicatiesysteem onder de knie zal krijgen (AssistiveWare, s.d.).

Pepperberg wierp in haar rapport over de geschiedenis van taalstudies bij dieren een kritische blik op de methoden die werden gebruikt om de dieren te trainen en welke implicaties dit mogelijk heeft gehad voor de bereikte resultaten. Hierbij wees ze bijvoorbeeld op het verschil in de trainingsmethode die gebruikt werd bij chimpansee Nim en enkele andere apen die getraind werden om gebarentaal te gebruiken. Nim werd getraind op het gebruiken van gebarentaal met behulp van de principes van operante conditionering. Andere mensapen, zoals Washoe in de studie van Gardner en Gardner (1969) en Koko in de studie van Patterson (1978), werden blootgesteld aan een rijke sociale omgeving, waarin ze veel sociale interacties hadden, er veel werd gemodelleerd en er ook referentiële beloning werden voorzien. Gebaarde Washoe iets over een bepaald object of een bepaalde activiteit, dan kreeg ze meestal toegang tot dat object of die activiteit (Pepperberg, 2017). Krause & Beran (2020) schreven een review over dit onderwerp. Er wordt een uitgebreide vergelijking gemaakt van de methode gebruikt bij het aanleren van gebarentaal aan Nim en Washoe en ook het verloop van de studies door *The Language Research Center* werden hier bekeken. In tegenstelling tot Washoe, die werd grootgebracht in omstandigheden vergelijkbaar met die van een menskind, werd Nim niet als een kind behandeld. Bij Nim werden de gebaren aangeleerd tijdens gestructureerde trainingssessies in een klaslokaal. Uit de resultaten van het onderzoek met Nim werd geconcludeerd dat de chimpansee niet in staat was om zelf zinnen te vormen en bij een herevaluatie van de beelden, 40 jaar later, besloot de onderzoeker dat Nim slechts reageerde op de aansporingen van de trainers, dat hij dus niet spontaan ging gebaren. Washoe leek echter wel zonder aansporing te kunnen gebaren en zou de gebaren ook gebruikt hebben om objecten te benoemen, vragen te beantwoorden en om verzoeken te doen. Washoe combineerde ook twee of meer gebaren (Krause & Beran, 2020).

Uit de resultaten van verschillende onderzoeken uitgevoerd door *The language research center* kwam ook het belang van de omgeving sterk naar voren. Zoals onder 4.2.2.3 beschreven, werd er in eerste instantie ook vertrokken vanuit het principe van operante conditionering, dit paradigma werd echter stap voor stap aangepast. Aan de hand van de resultaten en de observaties uit verschillende onderzoeken werd de hypothese gesteld dat de interactie tussen een individu en zijn omgeving een belangrijke invloed heeft op de mogelijkheden van het individu om taal te leren. De apen die van een jonge leeftijd werden blootgesteld aan een omgeving die rijk was aan menselijke taal, leken vlotter bepaalde aspecten van taal te kunnen leren (begrijpen van gesproken taal en het gebruiken van

lexigrammen) (Brakke & Savage-Rumbaugh, 1996; Krause & Beran, 2020). Ook in de context van het aanleren van AAC bij mensen bestaat er niet één manier van aanpak. De American Speech-Language-Hearing association (s.d.) geeft aan dat door de heterogeniteit van de doelgroep van AAC het onmogelijk is om één welbepaald, *one size fits all*, behandelplan op te stellen. Verschillende factoren zullen in beschouwing worden genomen en er zal op basis van de situatie en de kenmerken van het individu een combinatie gemaakt worden van verschillende methoden om AAC aan te leren. Zo kan er naast het modelleren ook vertrokken worden vanuit gedragsinterventies. Dit is een methode die gebaseerd is op de principes van operant conditioneren, waarbij er vertrokken wordt vanuit het ABC van gedrag, respectievelijk antecedent-behavior-consequence of antecedent-gedrag-consequentie. Daarnaast kan er een onderscheid gemaakt worden tussen trainingsmomenten die vast omliggend zijn, waarbij er een duidelijke setting wordt gecreëerd en het antecedent en de consequenties kunnen worden onderscheiden, zodat die ook kunnen worden gemanipuleerd om een verandering in het gedrag te bekomen. Daar tegenover staat de omgevingstherapie, waarbij de training zich voordoet in de natuurlijke omgeving van het individu, vaak gaat in deze setting het modelleren een prominentere rol spelen. Afhankelijk van de concrete situatie is het ook mogelijk dat verschillende methoden worden gecombineerd om de taalvaardigheden van het individu in kwestie uit te breiden.

Zoals onder 4.1.3 reeds werd aangehaald lijken honden in staat om labels van objecten te leren door middel van de model-rivaal methode, een vorm van sociaal leren. Daarbij werd de kracht van de intrinsieke beloning erg benadrukt. Het zou er namelijk voor zorgen dat de honden weten wat het woordlabel wil zeggen en dat ze zouden leren dat het verwijst naar een specifiek object in plaats van naar een actie die gericht moet worden naar een specifiek object (McKinley & Sambrook, 2000).

5 Communicatie binnen hond-geleider diades in de context van blindgeleidenhonden

Zoals onder 4.2.1 werd besproken beschikken honden over een rijk repertoire van natuurlijke gedragingen die ze schijnbaar referentieel en intentioneel kunnen gebruiken om hun behoeften, verlangens en emotionele staat naar hun eigenaar te communiceren. Vele van deze gedragingen zijn echter gebaseerd op lichaamstaal, iets wat voor een slechtziende geleider niet of nauwelijks mogelijk is om waar te nemen. Hauser et al. (2014) voerden diepte-interviews en observaties uit bij twaalf slechtzienden met een geleidehond. Hun doel was om te bekijken op welke manier technologie zou kunnen worden ingezet om de interacties tussen de geleidehond en zijn slechtziende partner te vergemakkelijken, dit zowel tijdens het werk als tijdens spel. Daarvoor werd er gekeken naar hoe de interacties verliepen en waar mogelijke knelpunten lagen. Uit de interviews en de observaties kwam naar voor dat er tijdens het werk weinig spontane interacties zijn tussen de hond en de slechtziende persoon. De interacties die er zijn, zijn zeer gestructureerd, waarbij de slechtziende commando's geeft aan de hond en zorgt dat de hond geconcentreerd en gefocust blijft en de hond zal onder andere de slechtziende rond obstakels leiden en naar opstappen en deuren brengen. Wanneer het hondgeleiderteam niet aan het werk is, zorgt de slechtziende eigenaar voor zijn hond en wordt de hond behandeld als een gewone gezinshond. De slechtzienden gaven bij de interviews echter wel aan dat ze tijdens de niet-werktijd vaak geen zicht hadden op het gedrag van hun hond. Wat het voor hen moeilijk maakt om de stemming van hun hond in te schatten. Ze gaven ook aan dat ze tijdens het spelen met hun hond, moeilijkheden ervaren met het inschatten van zijn stemming, bijvoorbeeld wanneer hun hond moe is, geen zin meer heeft of het saai vindt.

Er is nog maar weinig onderzoek gedaan naar de communicatie tussen de blindgeleidenhonden en hun eigenaar. Onderzoek dat werd gedaan ging voornamelijk uit van de communicatie die vertrekt vanuit de menselijke kant en voornamelijk tijdens de werktijd (Magnus, 2014). Enkele onderzoeken werden gedaan om na te gaan of blindgeleidenhonden hun manier van communiceren aanpassen om te communiceren met hun slechtziende eigenaar. Daarvoor werden groepen van blindgeleidenhonden vergeleken met groepen gewone huishonden in twee experimentele situaties. Een situatie waarbij ze geconfronteerd werden met onbereikbaar eten (waar ze voordien van geleerd hadden dat ze er wel aan konden) en een situatie waarbij ze geconfronteerd werden met een ontoegankelijk speeltje. Er werd gekeken naar de interactieve gedragingen van beide groepen, waarbij er gelet werd op eventuele verschillen die erop zouden kunnen wijzen dat de blindgeleidenhonden rekening hielden met de visuele capaciteit van hun eigenaar. In beide onderzoeken (respectievelijk het vragen naar voer en het vragen naar een speeltje) werden geen significante verschillen opgemerkt tussen de twee groepen. Dit doet vermoeden dat blindgeleidenhonden niet doorhebben dat hun eigenaar hen niet kan zien. Wat wel opgemerkt werd, is dat de geleidehonden in het onderzoek met het onbereikbare eten, vaker en langer hoorbaar hun mond likte. Aangezien dit een akoestisch signaal is, zou kunnen gesuggereerd worden dat ze dit gebruikten om de aandacht van hun eigenaar te trekken, omdat ze begrepen dat andere gedragingen zoals het kijken naar de eigenaar, naar het voedsel of het afwisselend kijken van de eigenaar naar het voedsel, niets opleverden omdat de eigenaar dit niet kon zien. Dit lijkt echter onwaarschijnlijk, aangezien die andere gedragingen even frequent voorkwamen bij de geleidehonden als bij de gewone huishonden. Het likken van de mond was dus geen vervanging, maar mogelijks een incidenteel aangeleerd gedrag. Het is mogelijk dat dit gedrag (wat ook door de gewone huishonden werd gebruikt, maar in mindere mate), succesvol was bij het verkrijgen van de aandacht van de eigenaar vanop een afstand, waardoor dit gedrag werd beloond en de geleidehonden zo een alternatieve tactiek ontwikkeld hadden om de aandacht te trekken en de geleidehonden dit daarom gebruikte als aanvulling op de andere gedragingen (Gaunet, 2008, 2010).

Op basis van deze gegevens kan de vraag gesteld worden of het gebruiken van AAC bij honden zou kunnen bijdragen aan de communicatie tussen geleidehonden en hun slechtziende eigenaar. In het

onderzoek van Rossi en Ades (2008) werd bijvoorbeeld aangehaald dat honden vermoedelijk in staat zouden zijn om door middel van arbitraire symbolen hun behoeften en verlangens te communiceren. Het voordeel bij de techniek die in dit onderzoek werd gebruikt is dat er gebruik werd gemaakt van een spraakgenererend toestel. Wanneer de hond een symbool gebruikte in haar communicatie werd er telkens ook het overeenstemmende woord afgespeeld. Het lijkt dus waardevol te zijn om deze capaciteiten verder te onderzoeken, zodat deze vaardigheden potentieel kunnen worden ingezet om de communicatie tussen blindgeleidehond en zijn eigenaar te verbeteren.

6 Andere lopende projecten

Het gebruiken van AAC-technieken om honden de mogelijkheid te geven om met mensen te communiceren staat nog in de kinderschoenen en sluitende resultaten over de capaciteiten van de honden om deze betekenisvol te gebruiken zijn er nog niet. Er zijn echter enkele interessante, lopende projecten die hierbij aansluiten.

Het Georgia tech's animal computer interaction lab voert bijvoorbeeld een onderzoeksproject, FIDO. FIDO staat voor Facilitating interactions for dogs with occupations. In dit project worden er manieren gezocht om de communicatie tussen werkhonden en hun begeleider te verbeteren (Georgia tech, s.d.). Het voornaamste doel van dit project is om de communicatiekloof te dichten. De werkhonden hebben namelijk de capaciteit om een veel grotere hoeveelheid stimuli waar te nemen (denk bijvoorbeeld aan geuren van bepaalde chemicaliën gebruikt in drugs, bommen, maar ook het ruiken van bepaalde medische aandoeningen of allergenen). De honden hebben vaak niet of slechts beperkte mogelijkheden om de informatie die ze opnemen ook te communiceren naar hun begeleider (Valentin et al., 2015). Om deze informatieoverdracht te faciliteren werden al enkele mogelijkheden onderzocht. Zo werd een draagbare interface ontworpen, die verwerkt zit in het harnas van werkhonden. De interface bevat een aantal verschillende sensoren die door de hond kunnen geactiveerd worden door gebruik te maken van natuurlijke gedragingen zoals bijten, trekken of iets aanraken met hun neus. Deze sensoren zouden vervolgens op verschillende manieren kunnen worden ingezet. Bij een assistentiehond voor doven en slechthorenden, ook een signaalhond genoemd, zouden de sensoren kunnen gebruikt worden om de begeleider op de hoogte te brengen van belangrijke geluiden in de omgeving, zoals bijvoorbeeld een brandalarm of orkaanalarm. De hond signaleert dat hij een geluid hoort, wanneer de eigenaar vraagt wat de hond hoort, kan de hond de sensor activeren die hij heeft leren associëren met het alarm, dit zorgt er vervolgens voor dat er een boodschap verschijnt op een display, op een smartphone of een ander apparaat. Ook voor blindgeleidenhonden zou deze technologie kunnen zorgen dat ze meer informatie kunnen overdragen naar hun eigenaar. Blindgeleidenhonden begeleiden bijvoorbeeld de slechtziende eigenaar naar een trap waar ze vervolgens tot stilstand komen, de honden zijn echter niet in staat om naar de eigenaar te communiceren of de trap naar boven of naar beneden gaat. Ze zouden echter kunnen leren om dit naar de eigenaar te communiceren door gebruik te maken van de sensoren op hun harnas (Jackson et al., 2015; Valentin, 2014). Binnen het FIDO-project werd ook gekeken naar de mogelijkheden van een halsband die bewegingen kan detecteren. Het doel daarvan is het creëren van gebaren die een hond kan uitvoeren met zijn hoofd en die door de sensor op de halsband kunnen worden gedetecteerd. In de studie die deze technologie onderzocht werden via een bluetooth connectie de signalen naar een app op een smartphone gestuurd die vervolgens een boodschap afspeelde die overeenkwam met de gedetecteerde beweging (Valentin et al., 2015, 2016).

Naast draagbare technologieën werden ook opties bekeken om interfaces in de omgeving te implementeren die het voor de assistentiehonden mogelijk maken om bepaalde boodschappen over te brengen. Zo bekeken Robinson et al. (2014) de mogelijkheden van een alarminterface dat door diabetes honden kan worden gebruikt wanneer hun eigenaar in nood is. Door middel van dit alarm zouden ze dan hulp van buitenaf kunnen inroepen. Robinson et al. halen hierbij het argument aan dat dit niet enkel voordelig is voor de eigenaar, maar dat het ook het welzijn van de hond ten goede komt omdat het controle geeft over een anders enigszins oncontroleerbare situatie. Er wordt daarbij wel benadrukt dat de technologie die ontwikkeld wordt, rekening moet houden met de fysieke en psychologische capaciteiten van de honden. Een ander onderzoeksproject houdt zich dan weer bezig met het ontwikkelen van touchscreen interfaces die door honden kunnen worden bediend (Zeagler et al., 2016).

Technologieën zoals deze vragen potentieel minder cognitieve capaciteiten dan de spraakgenererende apparaten zoals die van Stella en Bunny, aangezien de honden hier niet zelf een boodschap moeten coderen, maar enkel op het juiste moment de juiste sensor moeten activeren. Het biedt echter mogelijkheden om te kijken of dergelijke technologieën zouden kunnen worden ingezet om het welzijn

van de honden zelf te vergroten door ook boodschappen te integreren die betrekking hebben op hun eigen behoeften. Dit zal in de toekomst waarschijnlijk nog interessante materie zijn voor verdere onderzoeken.

7 Wat met het ethisch aspect?

De toepassing van AAC voor honden, meer bepaald het type dat gebruik maakt van spraakgenererende knoppen, staat momenteel nog in de kinderschoenen. Dat betekent ook dat er momenteel nog geen ethisch kader rond bestaat. Toch kan het interessant zijn om te bekijken vanuit welke ethische context betrokken kan worden en welke ethische vraagstukken er mogelijks naar boven kunnen komen bij het verder uitwerken en het implementeren van deze techniek.

Daarbij is het belangrijk om te kijken naar het uiteindelijke doel dat men voor ogen heeft bij het ontwikkelen en onderzoeken van deze techniek. Studies naar taalvaardigheden van dieren zijn, zoals hierboven reeds werd besproken, in het verleden regelmatig uitgevoerd (Krause & Beran, 2020; Pepperberg, 2017; Trestman, 2015). De nadruk bij deze studies lag daarbij meestal op het onderzoeken van de evolutie van taal (Krause & Beran, 2020; Pepperberg, 2017) en hoe de complexe cognitieve capaciteiten van de mens evolueerden (Pepperberg, 2017). Het uitgangspunt was in het verleden dus voornamelijk de mens en wat de mens uniek maakt. Een van de onderzoekers die verbonden is aan het *They can talk* project, Frederico Rossano, is de directeur van het *comparative cognition lab* in San Diego. Het uiteindelijke doel van het *They can talk* onderzoek is om te bekijken hoe taalvaardig, hoe *language-like*, de communicatie is die de honden in deze studie vertonen (They can talk, s.d.-c). Ook hier is er dus een vergelijkend aspect aanwezig. Een andere interessante insteek zou kunnen zijn om dit fenomeen te onderzoeken met de hond als vertrekpunt, om vervolgens te bekijken of het kan ingezet worden om het welzijn van blindgeleidenhonden en/of andere assistentiehonden of zelfs honden in het algemeen te verbeteren.

Momenteel is er nog maar weinig wetenschappelijk onderzoek verricht naar het mentaal welzijn van assistentiehonden. Studies rond assistentiehonden belichten vaak de menselijke kant van de relatie en gaan vooral kijken naar de voordelen die het hebben van een assistentiehond heeft voor de mens. De studies die het welzijn van assistentiehonden bekeken, geven aan dat er mogelijks negatieve implicaties zijn voor het welzijn van de honden (Bremhorst et al., 2018). Het hebben van controle over de omgeving kan zorgen voor een vermindering van stress en dus tot een verbetering van het welzijn (Mineka & Hendersen, 1985). Het kunnen gebruiken van een spraakgenerend apparaat door honden om hun behoeften te communiceren zou in dat opzicht voor meer controle kunnen zorgen. Op die manier kunnen ze bijvoorbeeld aangeven wanneer ze naar buiten willen, wanneer ze willen spelen, wanneer hun water op is en potentieel nog veel meer. Het verbeteren van het welzijn van (geleide)honden zou de drijfveer kunnen zijn voor het onderzoeken en uitwerken van AAC voor honden.

Het vertrekken vanuit het doel om het welzijn te verbeteren, betekent dat de honden en hun welzijn ook centraal zullen moeten staan bij het uitwerken van een ethisch kader voor onderzoek naar en implementatie van AAC-technieken voor honden. Vanuit het *Animal-computer interaction lab* werd door Mancini (2017) een ethisch kader uitwerkt, als leidraad voor onderzoeken rond dier-computer interacties. Hierbij werd er vertrokken vanuit het idee dat de gebruiker van een technologie die ontwikkeld wordt, centraal moet staan bij de uitwerking en ontwikkeling ervan. Dit standpunt is gebaseerd op het ethisch kader dat bestaat binnen het onderzoeksdomein van mens-computer interacties. De belangen van de honden zullen dus steeds primeren, ook indien zich een conflict voordoet tussen de belangen van de dieren en die van de maatschappij of van de wetenschap. Daarmee gaat Mancini verder dan wat door de Europese Unie (*Richtlijn 2010/63/EU van het Europees parlement en de raad van 22 september 2010 betreffende de bescherming van dieren die voor wetenschappelijke doeleinden worden gebruikt*, 2010, oktober 20) wordt voorgeschreven in verband met het gebruiken van dieren voor onderzoek.

Mancini (2017) was van mening dat de richtlijn van de EU rond proefdieren de dieren herleid tot instrumenten. In de richtlijn van de Europese Unie wordt er vertrokken vanuit het beginsel vervangen, verminderen, verfijnen (*Richtlijn 2010/63/EU van het Europees parlement en de raad van 22 september 2010 betreffende de bescherming van dieren die voor wetenschappelijke doeleinden worden gebruikt*,

2010, oktober 20). De richtlijn van de EU gaat uit van een matig antropocentrische visie, waarbij de mens centraal staat maar niet onvoorwaardelijk. Dieren mogen volgens het beginsel gebruikt worden, maar enkel wanneer de voordelen voor de maatschappij opwegen tegen eventuele nadelen voor het dier. Mancini keek hier heel anders tegen aan en is van mening dat dieren enkel gebruikt mogen worden wanneer het onderzoek voor het dier zelf een voordeel zal opleveren. Concreet werden drie doelen aangehaald voor het ontwikkelen van de discipline dier-computer interacties, waarvoor het gebruiken van dieren gerechtvaardigd is (Mancini, 2017):

- 1) De interacties tussen dieren en computertechnologie begrijpen, waarbij er steeds gekeken wordt naar de wisselwerking tussen het dier, de technologie en de contextuele elementen;
- 2) Een bijdrage leveren aan het ontwikkelen van interactieve technologie die kan zorgen voor het verbeteren van de levenskwaliteit van dieren of zorgen voor het verbeteren van de levensverwachting door het vervullen van fysiologische en psychologische behoeften te vergemakkelijken, voor het ondersteunen van dieren bij hun activiteiten (bv. werkhonden ondersteunen bij hun taak of zorgen dat ze makkelijker kunnen communiceren) en het bevorderen van de interspecies relaties door te zorgen dat er communicatie mogelijk is en dat verschillende soorten elkaar beter begrijpen;
- 3) De dieren moeten als gebruiker van de technologieën centraal gesteld worden bij het ontwerpen ervan.

Onderzoek naar en ontwikkeling van AAC bij (geleide)honden zou kunnen kaderen binnen de discipline van dier-computer interacties. Het zou potentieel kunnen bijdragen aan het verbeteren van de levenskwaliteit van de honden en zou de interspecies relaties kunnen bevorderen. Betrekken we dus het ethisch kader van Mancini (2017) op het concept van AAC bij honden dan kan gesteld worden dat bij het onderzoek naar en de ontwikkeling van dergelijke technologieën de hond steeds als uitgangspunt moet genomen worden. Er moet rekening gehouden worden met de karakteristieken van de hond als soort, maar ook met de eigenschappen die specifiek zijn aan de omstandigheden waarin de technologie gebruikt zal worden. Door de honden als uitgangspunt te nemen en hen te betrekken bij het ontwerpen van de technologie is het mogelijk om de bruikbaarheid en de gebruikerservaring af te stemmen op de eindgebruiker, de hond. In Tabel 5 werden de vijf principes opgenomen, die door Mancini werden voorgesteld als leidraad bij het gebruiken van dieren voor onderzoek rond dier-computer interacties.

Tabel 5 ethische principes binnen dier-computer interacties, zoals voorgesteld door Mancini (2017)

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Respect en zorg voor elke deelnemer, zonder discriminatie | Elk dier dat deelneemt moet worden gerespecteerd als een individu met zijn eigen karakteristieken die elk evenveel zorg en aandacht voor hun welzijn verdienen. |
| 2 | Er moet een gemedieerd en contingente toestemming worden verkregen | Er moet voor elke deelnemer een gemedieerde toestemming worden verkregen, dat is toestemming geven door de persoon die wettelijk gezien verantwoordelijk is voor de verzorging van het dier in kwestie. Daarnaast moet ook het dier toestemming kunnen geven. Dat houdt in dat de opstelling van het onderzoek zodanig moet zijn dat de deelnemende dieren de situatie kunnen beoordelen. Er moet steeds gezorgd worden dat de dieren kunnen kiezen om al dan niet deel te nemen aan de procedure en ze moeten steeds de mogelijkheid krijgen om zich terug te trekken. Bij het zien van enige stresssignalen of wanneer het dier niet meer meewerkt, moet dit gezien worden als een weigering om nog deel te nemen. Het geven van toestemming is hier ook een continu proces, niet een eenmalig iets dat wordt verkregen voor het onderzoek start. Zowel het dier als zijn verzorger |

| | | |
|---|--|---|
| | | hebben het recht om op om het even welk moment zich terug te trekken uit het onderzoek. |
| 3 | Het onderzoek moet relevant zijn voor de deelnemers en moet iets bijdragen aan hun welzijn | Individuele dieren mogen enkel in onderzoek gebruikt worden wanneer dit onderzoek kan bijdragen aan het ontwikkelen van een technologie die relevant is voor het dier. De onderzoeken dienen (zoveel als mogelijk) plaats te vinden in een natuurlijke omgeving van het dier en er moet getracht worden om de dieren zo weinig mogelijk te verstoren, in het bijzonder bij dieren die leven in het wild. De dieren mogen ook niet gekweekt of uit het wild gevangen worden om deel te nemen aan het onderzoek. Indien onderzoeken plaatsvinden in een labo, dienen de dieren vergezeld te worden van hun wettelijke verzorger. De verzorger dient aanwezig te blijven en moet toezicht houden op de interacties tussen het dier en de onderzoekers. Het laten overnachten van het dier mag enkel onder zeer strikte voorwaarden gebeuren. |
| 4 | Procedures die mogelijks schadelijk zijn voor de deelnemers moeten worden vermeden | De dieren moeten beschermd worden tegen fysieke en psychologische schade gedurende het volledige onderzoek. De onderzoeken moeten daarom van niet-invasieve, niet-restrictieve aard zijn en mogen het dier niets ontnemen. Het welzijn van het dier moet vooropgesteld worden en er mogen geen zaken worden uitgevoerd die onmiddellijk of op lange termijn zouden kunnen zorgen voor pijn, lijden, distress of blijvende schade, met andere woorden er mag geen verstoring zijn van de normale gezondheid van het dier zowel op fysiek, psychologische als op sociaal vlak. |
| 5 | Voorstellen voor onderzoeken moeten steeds grondig bekeken worden en moeten door een expert worden ondersteund | Het onderzoeksvoorstel moet worden goedgekeurd door een onafhankelijke partij. Dit orgaan moet zich ervan verzekeren dat het onderzoeksteam toegang heeft tot de geschikte expertise met betrekking tot het welzijn van de dieren. Zodat eventuele problemen meteen herkend en aangepakt kunnen worden. |

8 Discussie

De uitgebreide literatuurstudie die werd uitgevoerd had als doel om inzicht te krijgen in welke aspecten van interspecies (tussen verschillende soorten) communicatie tussen hond en mens reeds werden onderzocht. Aan de hand van die informatie kon er vervolgens gekeken worden naar de mogelijkheden om de technieken van AAC in te zetten om de communicatie tussen hond en mens te verbeteren. Er werd gekeken naar studies die peilden naar verschillende aspecten van taalvaardigheid en sociale cognitie bij honden en dit in hun relatie met de mens.

Het was opvallend dat onderzoeken naar interspecies communicatie niet nieuw waren. De interesse in taalvaardigheden bij dieren binnen de wetenschap ontstond namelijk al in de tweede helft van de 20ste eeuw. Deze interesse had echter een antropocentrisch uitgangspunt. Er werd vertrokken vanuit een nieuwsgierigheid naar de evolutie van taal bij mensen en de onderliggende cognitieve mechanismen (Pepperberg, 2017). Verschillende diersoorten werden al gebruikt in dergelijke onderzoeken, papegaaien, dolfijnen, paarden, maar de belangrijkste zijn toch mensapen. Die keuze is niet zo vreemd, aangezien mensapen nauw verwant zijn met de mens. Het werk van Christina Hunger met Stella en ook de insteek van deze bachelorproef stelt eerder de hond centraal. De interesse in de communicatieve vaardigheden van honden, komt vanuit een verlangen om honden beter te begrijpen en hen de mogelijkheid te geven om te communiceren over hun behoeften en verlangens (Hunger, 2021).

De literatuurstudie toonde aan dat honden bijzonder gevoelig zijn voor sociale interacties met de mens. Ze lijken over een goed ontwikkelde sociale cognitie te beschikken die hen in staat stelt om bepaalde menselijke communicatieve signalen te interpreteren, te gebruiken en erop te reageren. Zo zijn er onderzoeken gedaan naar de gevoeligheid van honden voor de aandachtstatus van de mens. Het kunnen monitoren van de aandacht van je communicatiepartner is essentieel voor een effectieve communicatie. Dit stelt je namelijk in staat om af te leiden wanneer bepaalde communicatieve gedragingen voor jou als ontvanger bedoeld zijn en het stelt je in staat om te weten wanneer je communicatieve boodschap wordt ontvangen. Onderzoeken doen vermoeden dat honden effectief gevoelig zijn voor de aandachtstatus van mensen. Zo gaan ze zich anders gedragen ten opzichte van verboden voer wanneer de persoon niet naar hen kijkt. Ze zijn meer geneigd om van het voer te eten en benaderen het voer ook directer (Call et al., 2003). Het blijft daarbij echter belangrijk om te onthouden dat honden zeer goed zijn in het leggen van bepaalde associaties. De honden die gebruikt werden, waren ook huishonden wat mogelijks zou kunnen betekenen dat ze uit ervaring hebben geleerd wanneer ze 'verboden' voer kunnen opeten zonder dat de eigenaar erop reageert. Maginnity & Grace (2014) haalden dit ook aan als mogelijke verklaring voor hun resultaten waaruit bleek dat honden schijnbaar konden weten over welke informatie een persoon beschikte in een *knower-guesser* paradigma. Naast de gevoeligheid voor de aandachtstatus van mensen werd dus ook gekeken of honden gevoelig zijn voor menselijke communicatieve signalen. Honden lijken gevoelig te zijn voor menselijke ostensieve gebaren. Dat zijn signalen die aan de ontvanger van een communicatieve boodschap duidelijk maken dat de zender de intentie heeft om informatie over te brengen. Honden lijken instaat om dergelijke signalen te begrijpen. Mensen gebruiken ook referentiële signalen, dat zijn signalen die ergens naar verwijzen. Directionele signalen zoals wijzen kunnen ook een referentiële waarden hebben. Uit de resultaten van verschillende onderzoeken kwam naar voor dat honden in staat zijn om verschillende directionele signalen (wijzen, kijken, lichaamspositie, lichaamsoriëntatie) van mensen te volgen, bijvoorbeeld om verborgen voedsel te vinden (Dorey et al., 2010; Hare & Tomasello, 1999; Kaminski & Marshall-Pescini, 2014; Miklósi et al., 1998).

Als logopediste die werkt met kinderen met spraak- en taalstoornissen, had Hunger heel wat ervaring met taalontwikkeling bij mensen. Toen ze Stella als pup in huis nam, herkende ze dan ook al snel pre-linguïstische vaardigheden bij de hond (Hunger, 2021). De pre-linguïstische fase bij mensen start bij de geboorte en loopt door tot een individu woorden en gebaren kan gebruiken op een betekenisvolle manier. In deze fase zullen een hele verzameling aan vaardigheden worden ontwikkeld om te communiceren. Deze gedragingen zijn in het begin eerder reflexmatig en reactief, maar het individu

leert stap voor stap deze gedragingen ook intentioneel te gebruiken. Zo zal het individu bijvoorbeeld leren om geluiden te maken om de aandacht te trekken en zal dit later combineren met andere gebaren om een bepaald doel te kunnen bereiken. In deze fase is het observeren van anderen heel belangrijk om de vaardigheden te ontwikkelen. Kinderen zullen ook bijvoorbeeld de mondbewegingen van hun verzorger imiteren (Crais & Ogletree, 2016). Enkele van de vaardigheden die Hunger bij Stella observeerde die ze ook bij kinderen in de pre-linguïstische fase waarnam zijn: het oriënteren van het gezicht in de richting van een stem, het huilen om aandacht, anticiperen op eten, oogcontact maken en behouden, proberen om in interactie te gaan met een volwassene, reageren op verzoeken om te komen, gebruiken van gebaren om een actie te verzoeken (Hunger, 2021). Het zou een interessant onderzoek kunnen zijn om de pre-linguïstische ontwikkeling van kinderen te vergelijken met gedrag dat bij honden wordt geobserveerd. Dit zou vervolgens inzichten kunnen geven die nuttig zouden kunnen zijn voor het verder ontwikkelen van communicatieve vaardigheden van honden doormiddel van AAC.

Het kunnen begrijpen van taal is een belangrijk onderdeel van onze taalontwikkeling. Voor kinderen taal gaan produceren, zullen ze eerst taal leren begrijpen (Rose et al., 2009). De literatuur toonde aan dat honden vermoedelijk over bepaalde receptieve taalvaardigheden beschikken. Zo zijn er aanwijzingen dat honden woordlabels kunnen leren, dat ze een onderscheid kunnen maken tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden en dat ze mogelijk ook de semantiek en syntax van korte zinnen kunnen leren. Er kunnen echter ook wat bedenkingen gemaakt worden bij de studies die deze aspecten onderzochten en de bekomen resultaten. Zo werden bij veel studies rond het leren van woordlabels slechts een individu gebruikt. Tussen de verschillende studies was er daarnaast weinig variatie in rassen en werden voor verschillende onderzoeken naar de verschillende vaardigheden dezelfde individuen gebruikt. Dit wil zeggen dat de besluiten die hieruit getrokken werden, gebaseerd zijn op een kleine en weinig representatieve populatie. Aan de andere kant geven de resultaten wel aan dat minstens enkele honden mogelijk over dergelijke vaardigheden beschikken. Het geeft toch aan dat er potentieel is. Het is in dat opzicht interessant om (enkele) van de onderzoeken te herhalen met een grotere onderzoekspopulatie die bestaat uit meer verschillende typen van honden. Er zijn tot op heden nog niet veel onderzoeken gedaan naar verschillen tussen rassen in hun trainbaarheid en hun aandacht voor menselijke signalen. Dit zou nochtans belangrijke implicaties kunnen hebben voor de mogelijkheden van verschillende rassen om de technieken van AAC te kunnen gebruiken om te communiceren. Het zou niet vreemd zijn dat er verschillen bestaan tussen rassen in hun taalvaardigheden. Hondenrassen verschillen erg in hun morfologie en gedrag. Daarbij wordt vaak de hypothese gesteld dat deze verschillen een restant zijn van de selectie voor verschillende type van honden en de daarbij horende specifieke cognitieve vaardigheden en specifieke gedrag dat nodig was voor de beoogde functie van de hond. Daarbij zou het type werk waarvoor een bepaald ras werd geselecteerd ook invloed gehad kunnen hebben op de wijze van interactie met mensen (Jakovcevic et al., 2010). De onderzoeken die gedaan zijn, bieden nog geen consensus over het al dan niet bestaan van significante verschillen tussen verschillende rassen.

Naast de aanwijzingen voor de aanwezigheid van zekere mate van sociale cognitie en receptieve taalvaardigheden bij honden, werden in de literatuur ook aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van expressieve taalvaardigheden bij honden. Honden hebben een uitgebreid repertoire van natuurlijk gedrag. Ze maken ook van deze gedragingen gebruik wanneer ze iets naar mensen willen communiceren. Er werden onderzoeken gedaan om te kijken of natuurlijke gedragingen zoals blaffen, kijkrichting, lichaamspositie op intentionele en mogelijk referentiële manier kunnen worden gebruikt door honden. De resultaten van die studies doen vermoeden dat dit inderdaad het geval is. Hunger (2021) merkte ook op dat Stella van nature uit boodschappen probeerde te communiceren. Zo gebruikte ze gebaren, zoals het aanraken van haar waterbak met haar poot om water te vragen wanneer die leeg was. In haar boek wijst Hunger erop dat dit soort non-verbale communicatie bij kinderen erg belangrijk is voor de ontwikkeling van taal. Bij kinderen gaat het gebruik van gebaren het gebruiken van woorden vooraf. Er werd in onderzoek ook een link gevonden tussen de gebaren en de woorden die kinderen gebruikte. De items waar het kind gebaren voor had werden vervolgens ook opgemerkt in het verbale repertoire. Het maken van de combinatie van een gebaar en een woord, was ook een goede voorspeller voor het maken van combinaties van twee woorden (Iverson & Goldin-

Meadow, 2005). De observatie dat Stella via gebaren naar een bepaalde actie vroeg, was voor Hunger een van de redenen om de technieken van AAC te implementeren in haar interacties met Stella (Hunger, 2021).

Hunger koos ervoor om gebruik te maken van knoppen waar gesproken woorden op konden opgenomen worden. Stella kon deze knoppen makkelijk bedienen en elke knop kon individueel geprogrammeerd worden (Hunger, 2021). In de literatuur werd slechts een onderzoek gevonden dat een gelijkaardige techniek onderzocht. Rossi & Ades (2008) bekeken of Sofia een bord met knoppen kon gebruiken om te communiceren over haar behoeften. Ook die knoppen genereerde, wanneer ze werden ingedrukt, een gesproken boodschap. De knoppen werden elk ook voorzien van een uniek symbool, dat Sofia moest helpen om de verschillende knoppen te onderscheiden. Hunger maakte geen gebruik van symbolen. Stella leerde de positie van iedere individuele knop. Dit steunt op een techniek die ook bij AAC (bij mensen) gebruikt wordt, namelijk LAMP of *Language acquisition through motor planning*. Bij deze aanpak blijven de knoppen op het AAC-systeem steeds op dezelfde plaats staan, dit zorgt ervoor dat het individu dat het systeem gebruikt motorische patronen kan vormen. Op die manier zal het individu uiteindelijk niet meer moeten nadenken over de locatie van een specifieke knop, waardoor het gebruiken van het systeem minder cognitief belastend is. Dit kan vergeleken worden met het leren typen of pianospelen, na een periode waarin je hier hard over moet nadenken en het veel concentratie vraagt, zal je na oefening dit kunnen zonder er bewust over na te denken (Bedwani et al., 2015).

Wat ook opviel is het verschil in het aanleren van het AAC-systeem tussen enerzijds de methode gebruikt bij Stella en Bunny en anderzijds de methode gebruikt door Rossi & Ades. Rossi & Ades (2008) vertrokken meer vanuit de principes van operante conditionering. Ze leerde Sofia eerst een target aanraken met haar poot, vervolgens werden symbolen in de buurt van hun referent geplaatst, bijvoorbeeld bij de deur. Sofia werd telkens aangespoord om deze tekens aan te raken en werd beloond met de activiteit of het object waarnaar het symbool verwees. Deze aansporing werd pas achterwege gelaten wanneer Sofia het gedrag spontaan vertoonde. Hunger (2021) ging met Stella anders te werk, zij vertrok vanuit het modelleren van het gebruik van de knoppen. Er werd nooit specifiek aan Stella geleerd om de knoppen in te drukken, ze leerde dit door te observeren. Vanuit onderzoeken met mensapen, waarbij gelijkaardige systemen werden gebruikt, weten we dat er betere resultaten behaald werden wanneer het aanleren van het computersysteem een sociale component bevatte. Wanneer de onderzoekers het systeem samen met de chimpansee gebruikten, leek ze de symbolen sneller te leren en ging ze ook complexere responspatronen genereren (Krause & Beran, 2020). Er is ook al onderzoek gedaan naar de capaciteit van honden om sociaal te leren van mensen en mensen te imiteren. De resultaten wijzen erop dat honden al van een jonge leeftijd in staat zijn om te leren van anderen, inclusief van mensen. Er werd ook onderzocht of honden woordlabels konden leren door het observeren van een conversatie tussen twee personen. De resultaten suggereerden dat deze methode, in vergelijking met operante conditionering, zorgde voor een intrinsieke beloning, waarbij het verkrijgen van het object de beloning was en niet het verkrijgen van een voertje. Ze leken ook effectief het label van het object te leren in plaats van het leren dat de actie: apporteren van een specifiek object, leidt tot het verkrijgen van een voertje. Dat laatste is een extrinsieke beloning (McKinley & Young, 2003).

Zowel Rossi & Ades (2008) als Hunger (2021) gaven aan dat de honden (respectievelijk Sofia en Stella) de knoppen intentioneel konden gebruiken. Er werd in beide gevallen een overeenkomst geobserveerd tussen de gekozen knop en het gedrag dat voor en na het indrukken werd vertoond. Stella gebruikte haar bord soms ook als haar eigenaars niet in dezelfde kamer aanwezig waren. Dit doet de vraag rijzen of Stella zich bewust was van het feit dat de gesproken boodschap gehoord kon worden, of dat ze dit uit ervaring had geleerd. Het is mogelijk dat ze in het begin de knoppen gebruikte wanneer haar eigenaars uit het zicht waren, zonder dat ze doorhad dat ze potentieel niet gehoord kon worden. De eigenaars reageerde erop en zo leerde ze dat deze vorm van communicatie ook werkt wanneer haar eigenaars uit het zicht waren. Dit is in contrast met bevindingen van Rossi & Ades (2008), waarbij Sofia het bord nooit gebruikte wanneer ze alleen was. Sofia gebruikte het bord wel wanneer de aanwezige mensen niet aandachtig waren, mogelijks had ze ook geleerd dat de gesproken

boodschap die het bord genereerde, zorgde dat de personen zich naar haar omdraaide (Rossi & Ades, 2008; Savalli et al., 2014). Het is moeilijk om alle operationele criteria voor intentionaliteit, voorgesteld door Savalli (2014), te testen in deze context. Zo zal het bij het gebruiken van de knoppen niet noodzakelijk zijn dat de bedoelde ontvanger aandachtig is, aangezien de knop bij activatie het verbale label afspeelt. Criteria 1 (visueel heen en weer kijken) werd wel waargenomen. Stella en Sofia leken door te hebben dat hun knoppen ook 'werkten' wanneer de eigenaars in een andere kamer waren of wanneer ze niet aandachtig waren. Het is dus moeilijker om criteria 2 (aandachttrekkend gedrag) te beoordelen, maar het is mogelijk dat het gebruiken van de knoppen eveneens functioneert als het verkrijgen/vragen van aandacht. Het lijkt erop dat aan criteria 3 (publiek noodzakelijk) werd voldaan, Sofia gebruikte het bord nooit wanneer ze alleen was. Van Stella werd dit niet vermeld. Aan criteria 4 (invloed aandachtstatus publiek) werd niet voldaan, er was geen invloed van de aandachtstatus van de mensen, maar zoals reeds aangehaald, kan dit mogelijks verklaard worden door de aard van de opstelling. De criteria werden namelijk opgesteld voor natuurlijk gedrag van honden. Criteria 5 (volharden in gedrag) werd waargenomen bij zowel Stella als Sofia, beiden drukte nogmaals op de knop wanneer het gewenste effect uit bleef. Criteria 6 (uitbreiden van gedrag), werd eveneens bij Stella en Sofia geobserveerd. Stella breidde haar communicatie uit met gebaren, vocalisatie of andere knoppen, wanneer er niet meteen werd gereageerd of wanneer ze niet meteen begrepen werd. Sofia ging ook gebruik maken van gebaren. Bijvoorbeeld het afwisselend kijken naar de eigenaar en naar het speeltje dat ze wilde verkrijgen, wanneer de eigenaar het niet meteen gaf bij het indrukken van de knop voor 'speeltje' (Hunger, 2021; Rossi & Ades, 2008; Savalli et al., 2014).

In het boek *How Stella Learned to talk* (Hunger, 2021) benadrukte Hunger dat ze heel wat gelijkenissen opmerkte in de ontwikkeling van de communicatievaardigheden van Stella en van de kinderen waar ze mee werkt. Zo gaf ze bijvoorbeeld aan dat Stella eerst gebaren gebruikte om te communiceren, daarna gebruikte ze een combinatie van één woord (via haar knoppen) en een gebaar, daarna ging ze verschillende woorden combineren. Dit is vermoedelijk ook een gangbaar traject bij kinderen die leren praten (Iverson & Goldin-Meadow, 2005). Naar de toekomst toe zou het in dat opzicht interessant kunnen zijn om een logopediste die gespecialiseerd is in AAC te betrekken bij studies rond het gebruiken van AAC bij honden. Enerzijds zouden ze expertise kunnen geven bij het uitwerken van een trainingsplan, daarnaast zouden ze ook inzichten kunnen verschaffen in de verkregen resultaten.

Het is duidelijk dat honden bijzonder goed zijn in het functioneren in de menselijke omgeving en ze lijken ook adequaat te kunnen reageren op onze sociale en communicatieve signalen. Daarnaast beschikken ze over een uitgebreid repertoire van natuurlijke gedragingen die ze inzetten om met ons te communiceren. De vraag kan daarom gesteld worden of het inzetten van AAC bij honden nodig is. De meeste mensen hebben hier misschien geen behoefte aan en hebben mogelijks het idee dat ze hun hond voldoende kunnen lezen. Toch is dat niet voor iedereen het geval. Zo gaven blinden en slechtzienden aan dat ze moeilijkheden hadden met het inschatten van de emotionele toestand van hun blindgeleidehond wanneer ze niet als team aan het werk waren (Hauser et al., 2014). Het zou in dat opzicht dus interessant kunnen zijn om te onderzoeken of een AAC-systeem hier een meerwaarde kan bieden. Dit zowel voor de mens als voor de hond. De bedenking die hierbij kan gemaakt worden is dat het leerproces voor de honden, veel tijd en energie vraagt van de mensen in de omgeving. De opleiding van blindgeleidehonden duurt echter relatief lang, er zou dus potentieel wel voldoende tijd kunnen zijn. Het blijft echter een intensief proces, dat best gebeurt in een natuurlijke setting (Sennott et al., 2016). De vraag is ook of de honden het bord blijven gebruiken eens ze bij de slechtziende persoon zijn en deze zelf het bord niet gebruikt om met de hond te communiceren. Dit zijn aspecten die onderzocht dienen te worden en de sector zal moeten worden bevraagd zodat duidelijk wordt of het implanteerbaar is en in welke vorm.

Het onderzoek naar AAC bij honden staat duidelijk nog maar in de kinderschoenen. Buiten de studie door Rossi & Ades (2008), werden nog geen studies gepubliceerd die dit fenomeen onderzochten. Er zijn dus nog veel vragen die voor nu onbeantwoord blijven, maar die mogelijkheden bieden voor verder onderzoek. Hunger (2021) haalde in haar boek ter conclusie ook een hele reeks vragen aan. Waarbij ze dit ziet als een opportuniteit voor verder onderzoek, voor het ontwikkelen van een nieuwe discipline en het begin van een communicatie revolutie. Vragen die gesteld kunnen worden hebben onder meer

te maken met de capaciteiten die honden hebben, tot wat zijn ze in staat, het al dan niet aanwezig zijn van een kritische periode waarin het moet aangeleerd worden, wat de meest efficiënte set-up is voor de AAC-systemen, welke methode voor het aanleren het meest doeltreffend is. Daarnaast is het ook belangrijk om vragen te stellen bij het ethisch aspect. We weten dat het hebben van controle over je omgeving kan zorgen voor een beter welzijn (Mineka & Hendersen, 1985). In dat opzicht kan het hebben van een AAC-systeem honden potentieel meer controle geven, aangezien ze bijvoorbeeld kunnen aangeven wanneer ze honger hebben, hun waterbak leeg is, ze naar buiten willen. Een AAC-systeem kan echter ook worden weggenomen door de mens, wat voor de honden potentieel stresserend kan zijn, aangezien ze dan controle verliezen. Hunger (2021) gaf ook aan dat Stella gestresseerd was wanneer ze de knoppen had verplaatst. Initieel stonden de knoppen in de buurt van hun referent, maar om Stella de mogelijkheid te geven om makkelijker verschillende woorden te combineren, werden ze bij elkaar op een bord geplaatst. Stella was initieel niet in staat om de woorden op het bord te gebruiken en zocht naar de knoppen op de plek waar ze deze gewend was. Dit geeft toch wel aan dat we voorzichtig met deze techniek moeten omspringen en ons bewust moeten zijn van de mogelijke implicaties voor het welzijn.

9 Besluit

De uitgebreide literatuurstudie geeft inzicht in de verschillende aspecten van de interspecies communicatie tussen mens en hond. Aan de hand van de verkregen inzichten kan vermoed worden dat honden in staat zijn om bepaalde aspecten van menselijke communicatie te begrijpen. Ze lijken gevoelig te zijn voor directionele signalen zoals wijzen en er zijn ook aanwijzingen dat honden gevoelig zijn voor de aandachtsstatus van mensen. Honden zouden vermoedelijk ook verbale signalen van mensen kunnen leren begrijpen. Onderzoek naar het leren van woordlabels, het leren van het onderscheid tussen werkwoorden en zelfstandige naamwoorden en het leren begrijpen van de syntax en semantiek van korte zinnen, wijst in de richting van dergelijke capaciteiten. Door het feit dat in die onderzoeken vaak slechts één of slechts enkele subjecten werden gebruikt, kan echter de vraag gesteld worden of deze resultaten gegeneraliseerd zouden kunnen worden naar de volledige populatie. Bijkomende onderzoeken met meer variatie in de testpopulatie zou hier potentieel duidelijkheid over kunnen geven.

Over de invloed van de domesticatie op de sociale cognitie van honden binnen de mens-hondrelatie bestaat nog geen consensus. De hypothesen die worden voorgesteld, wijzen er beiden op dat de domesticatie allicht van invloed was, maar ze verschillen van mening over de omvang van die invloed.

Op het vlak van de expressieve taalvaardigheden bij honden, komt naar voor dat ze een repertoire van natuurlijke gedragingen inzetten om iets duidelijk te maken aan de mens. Er zijn indicaties dat ze deze gedragingen ook op een intentionele en referentiële manier kunnen gebruiken. Op basis van die bevindingen in het een interessante vraag of honden ook een vorm van AAC kunnen gebruiken om hun behoeften naar de mens te communiceren. De meest geschikte vorm van AAC daarvoor, lijkt een spraakgenererend apparaat te zijn met individueel opneembare knoppen. Het wetenschappelijk onderzoek naar de implementatie van AAC bij honden is op dit moment extreem beperkt. Één wetenschappelijke publicatie uit 2008 gebruikte gelijkaardige technieken (zonder daarbij AAC te vernoemen) en geeft daardoor enig inzicht. Dit onderzoek van Rossi & Ades (2008) geeft het potentieel van de techniek aan. Daarnaast zijn ook de persoonlijke bevindingen van Christina Hunger uit haar ervaringen met Stella hoopgevend. De honden leken de knoppen op een intentionele en referentiële wijze te gebruiken om hun behoeften te communiceren. Deze techniek zou daarom mogelijks ingezet kunnen worden om het welzijn van honden in het algemeen, maar blindgeleidenhonden in het bijzonder, te vergroten. Het geeft hen namelijk een *tool* om meer controle te hebben over hun omgeving. Zeker in het geval van de blindgeleidenhonden, waarbij de slechtziende geleider niet altijd in staat is om het natuurlijk gedrag van de honden waar te nemen. Door het inzetten van AAC in de vorm van een spraakgenererend apparaat zouden de slechtziende geleiders bijvoorbeeld makkelijker in de behoeften kunnen voorzien.

Alvorens AAC zou worden ingezet bij (blindgeleide)honden en voor er uitspraken gedaan kan worden over de omvang van de vaardigheden van de honden om met het apparaat te communiceren, zal nog uitgebreid onderzoek moeten worden gedaan. Het fenomeen zal vermoedelijk vanuit verschillende invalshoeken moeten worden bekeken (onder andere taalkundig, neurologisch, ethologisch, biologisch, gedragsmatig). Daarnaast zullen ook ethische implicaties niet uit het oog verloren mogen worden. Op dit moment loopt er een wetenschappelijke studie rond AAC bij honden, het *'they can talk'*-project. Tot op heden zijn er nog geen bevindingen gepubliceerd, maar de eerste publicaties zouden nog dit jaar verschijnen.

Er kan dus besloten worden dat er aanwijzingen zijn dat interspecies communicatie tussen mens en hond, niet alleen mogelijk is, maar dat het ook wederkerig kan zijn. Dat wil zeggen dat de uitwisseling niet alleen van de mens naar de hond kan gaan, maar mogelijks ook omgekeerd. Het inzetten van AAC zou potentieel het communicatief repertoire van honden kunnen uitbreiden, wat welzijnsverhogend zou kunnen werken. Er is echter nog meer onderzoek nodig om een volledig beeld te krijgen van de mogelijke implementaties, gevolgen en de omvang van de vaardigheden van de honden om AAC te gebruiken.

Lijst van tabellen en figuren

Lijst van tabellen

| | |
|---|----|
| Tabel 1 Overzicht twee hypothesen over de ontwikkeling van sociale vaardigheden bij honden | 14 |
| Tabel 2 zes operationele criteria als bewijs voor referentialiteit en intentionaliteit | 25 |
| Tabel 3 indeling verschillende vormen van AAC..... | 26 |
| Tabel 4 Begin fasen in acquisitie proces volgens They can talk (s.d.-a)..... | 31 |
| Tabel 5 ethische principes binnen dier-computer interacties, zoals voorgesteld door Mancini (2017) | 39 |

Lijst van figuren

| | |
|--|----|
| Afbeelding 1 Communicatiebord van Stella | 29 |
| Afbeelding 2 Bunny bij haar communicatiebord | 29 |
| Afbeelding 3 Het bord met lexigrammen | 29 |

Bronnenlijst

- American Speech-Language-Hearing Association (s.d.). *Augmentative and Alternative Communication (Practice Portal)*. Opgeroepen op april 24, 2021, van https://www.asha.org/Practice-Portal/Professional-Issues/Augmentative-and-Alternative-Communication/#collapse_1
- Andics, A., Gábor, A., Gácsi, M., Faragó, T., Szabó, D., & Miklósi, Á. (2016). Neural mechanisms for lexical processing in dogs. *Science*, 353(6303).
- Andics, A., Gácsi, M., Faragó, T., Kis, A., & Miklósi, Á. (2014). Voice-Sensitive Regions in the Dog and Human Brain Are Revealed by Comparative fMRI. *Current Biology*, 24(5).
- AssistiveWare. (s.d.). *Beginnen met modelleren*. Opgeroepen op januari 6, 2021, van <https://www.assistiveware.com/nl/oc-leren/beginnen-met-modelleren>
- Barron, A. B., & Plath, J. A. (2017). The evolution of honey bee dance communication: a mechanistic perspective. *The Journal of Experimental Biology*, 220(23).
- Bedwani, M.-A. N., Bruck, S., & Costley, D. (2015). Augmentative and alternative communication for children with autism spectrum disorder: An evidence-based evaluation of the Language Acquisition through Motor Planning (LAMP) programme. *Cogent Education*, 2(1).
- Beer, J. S., & Ochsner, K. N. (2006). Social cognition: A multi level analysis. *Brain Research*, 1079(1).
- Bekoff, M., & Jamieson, D. (1996). *Readings in Animal Cognition*. A Bradford Book. Opgeroepen op april 16, 2021, van https://books.google.be/books?id=s7Zv6_C3MoC
- Bloom, P. (2004). Can a Dog Learn a Word? *Science*, 304(5677).
- Brakke, K. E., & Savage-Rumbaugh, E. S. (1996). The development of language skills in *Pan* - II. production. *Language & communication*, 16(4).
- Bremhorst, A., Mongillo, P., Howell, T., & Marinelli, L. (2018). Spotlight on Assistance Dogs—Legislation, Welfare and Research. *Animals*, 8(129).
- Call, J., Bräuer, J., Kaminski, J., & Tomasello, M. (2003). Domestic Dogs (*Canis familiaris*) Are Sensitive to the Attentional State of Humans. *Journal of Comparative Psychology*, 117(3).
- Cavalli, C., Carballo, F., Dzik, M. V., & Bentosela, M. (2020). Showing behavior in Animal Assisted Intervention and pet dogs. *Behavioural Processes*, 179.
- Clarke, K. A., & Williams, D. L. (2020). Instruction Using Augmentative and Alternative Communication Supports: Description of Current Practices by Speech-Language Pathologists Who Work With Children With Autism Spectrum Disorder. *Am J Speech Lang Pathol*, 29(2).
- Cooper, J. J., Ashton, C., Bishop, S., West, R., Mills, D. S., & Young, R. J. (2003). Clever hounds: social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 81.
- Crais, E., & Ogletree, B. T. (2016). Prelinguistic Communication Development. In *Prelinguistic and Minimally Verbal Communicators on the Autism Spectrum* (pp. 9-32). Springer Science+Business Media.
- Csányi, V. (2005). *If dogs could talk: exploring the canine mind*. North Point Press.
- Dorey, N. R., Udell, M. A. R., & Wynne, C. D. L. (2010). When do domestic dogs, *Canis familiaris*, start to understand human pointing? The role of ontogeny in the development of interspecies communication. *Animal Behaviour*, 79(1), 37-41.
- Driscoll, C. A., Macdonald, D. W., & O'Brien, S. J. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(1).
- Feuerbacher, E. N., & Rosales-Ruiz, J. (2017). Can Dogs Learn Concepts the Same Way We Do? Concept Formation in a German Shepherd. *International Journal Of Comparative Psychology*, 30.
- Fitch, W. T., Huber, L., & Bugnyar, T. (2010). Social Cognition and the Evolution of Language: Constructing Cognitive Phylogenies. *Neuron*, 65.
- Fugazza, C., & Miklósi, Á. (2015). Social learning in dog training: The effectiveness of the Do as I do method compared to shaping/clicker training. *Applied animal behaviour science*, 171, 146-151.
- Fugazza, C., Moesta, A., Pogány, Á., & Miklósi, Á. (2018). Social learning from conspecifics and humans in dog puppies. *Scientific Reports*, 8(1).

- Fukuzawa, M., Mills, D. S., & Cooper, J. J. (2005). The Effect of Human Command Phonetic Characteristics on Auditory Cognition in Dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, 119(1).
- Gardner, R. A., & Gardner, B. T. (1969). Teaching Sign Language to a Chimpanzee. *Science*, 165(3894).
- Gaunet, F. (2008). How do guide dogs of blind owners and pet dogs of sighted owners (*Canis familiaris*) ask their owners for food? *Animal Cognition*, 11(3).
- Gaunet, F. (2010). How do guide dogs and pet dogs (*Canis familiaris*) ask their owners for their toy and for playing? *Animal Cognition*, 13(2).
- Georgia tech. (s.d.). *Facilitating Interactions for Dogs with Occupations*. Opgeroepen op april 30, 2021, van <https://fido.gatech.edu/>
- Greenwood, J. D. (1999). Understanding the “cognitive revolution” in psychology. *Journal of the history of the behavioral sciences*, 35(1).
- Griebel, U., & Oller, D. K. (2012). Vocabulary Learning in a Yorkshire Terrier: Slow Mapping of Spoken Words. *PLoS ONE*, 7(2).
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C., & Tomasello, M. (2002). The Domestication of Social Cognition in Dogs. *Science*, 298(5598).
- Hare, B., & Tomasello, M. (1999). Domestic dogs (*Canis familiaris*) use human and conspecific social cues to locate hidden food. *Journal of comparative psychology*, 113(2).
- Hare, B., & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9).
- Hauser, S., Wakkary, R., & Neustaedter, C. (2014). Understanding guide dog team interactions. Proceedings of the 2014 conference on Designing interactive systems,
- Heberlein, M. T. E., Turner, D. C., Range, F., & Virányi, Z. (2016). A comparison between wolves, *Canis lupus*, and dogs, *Canis familiaris*, in showing behaviour towards humans. *Animal Behaviour*, 122.
- Herman, L. M., & Forestell, P. H. (1985). Reporting presence or absence of named objects by a language-trained dolphin. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 9(4).
- Herman, L. M., Richards, D. G., & Wolz, J. P. (1984). Comprehension of sentences by bottlenosed dolphins. *Cognition*, 16(2).
- Hunger, C. (2021). *How Stella learned to talk*. HarperCollins.
- Hunger, C. (s.d.-a). *Home*. Opgeroepen op april 26, 2021, van <https://www.hungerforwords.com/>
- Hunger, C. (s.d.-b). *Our story*. Opgeroepen op april 25, 2021, van <https://www.hungerforwords.com/our-story/>
- ISAAC-NF. (s.d.). *Ondersteunde communicatie*. Opgeroepen op december 21, 2020, van <https://www.isaac-nf.nl/ondersteundecomunicatie>
- Iverson, J. M., & Goldin-Meadow, S. (2005). Gesture Paves the Way for Language Development *American Psychological Society*, 16(5).
- Jackson, M. M., Valentin, G., Freil, L., Burkeen, L., Zeagler, C., Gilliland, S., Currier, B., & Starner, T. (2015). FIDO—Facilitating interactions for dogs with occupations: wearable communication interfaces for working dogs. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19(1).
- Jakovcevic, A., Elgier, A. M., Mustaca, A. E., & Bentosela, M. (2010). Breed differences in dogs' (*Canis familiaris*) gaze to the human face. *Behavioural Processes*, 84(2).
- Kaminski, J., Call, J., & Fischer, J. (2004). Word Learning in a Domestic Dog: Evidence for "Fast Mapping". *Science*, 304(5677).
- Kaminski, J., & Marshall-Pescini, S. (2014). *The social dog: behaviour and cognition*. Elsevier.
- Krause, M. A., & Beran, M. J. (2020). Words matter: Reflections on language projects with chimpanzees and their implications. *American Journal of Primatology*, 82(10).
- Leonard, J. A., Wayne, R. K., Wheeler, J., Valadez, R., Guillén, S., & Vila, C. (2002). Ancient DNA Evidence for Old World Origin of New World Dogs. *Science*, 298(1613).
- Loncke, F. (2014). *Augmentative and alternative communication: models and applications for educators, speech-language pathologists, psychologists, caregivers, and users*. Plural Publishing Inc.
- Maginnity, M. E., & Grace, R. C. (2014). Visual perspective taking by dogs (*Canis familiaris*) in a Guesser–Knower task: evidence for a canine theory of mind? *Animal Cognition*, 17(6).
- Magnus, R. (2014). The Function, Formation and Development of Signs in the Guide Dog Team's Work. *Biosemiotics*, 7(3).

- Magyari, L., Huszár, Z., Turzó, A., & Andics, A. (2020). Event-related potentials reveal limited readiness to access phonetic details during word processing in dogs. *Royal Society Open Science*, 7(12).
- Mancini, C. (2017). Towards an animal-centred ethics for Animal–Computer Interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 221-233.
- Markman, E. M., & Abelev, M. (2004). Word learning in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, 8(11).
- McKinley, J., & Sambrook, T. D. (2000). Use of human-given cues by domestic dogs (*Canis familiaris*) and horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition*, 3(1).
- McKinley, S., & Young, R. J. (2003). The efficacy of the model–rival method when compared with operant conditioning for training domestic dogs to perform a retrieval–selection task. *Applied Animal Behaviour Science*, 81(4).
- Miklósi, A., Polgárdi, R., Topál, J., & Csányi, V. (2000). Intentional behaviour in dog-human communication: an experimental analysis of "showing" behaviour in the dog. *Animal Cognition*, 3.
- Miklósi, Á., Polgárdi, R., Topál, J., & Csányi, V. (1998). Use of experimenter-given cues in dogs. *Anim Cogn*, 1(2).
- Miklósi, Á., & Topál, J. (2013). What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(6).
- Mineka, S., & Hendersen, R. W. (1985). Controllability and Predictability in Acquired Motivation. *Annual review of psychology*, 36.
- Ovodov, N. D., Crockford, S. J., Kuzmin, Y. V., Higham, T. F. G., Hodgins, G. W. L., & van der Plicht, J. (2011). A 33,000-Year-Old Incipient Dog from the Altai Mountains of Siberia: Evidence of the Earliest Domestication Disrupted by the Last Glacial Maximum. *PLoS ONE*, 6(7).
- Patterson, F. G. (1978). The gestures of a gorilla: Language acquisition in another pongid. *Brain and Language*, 5(1).
- Pepperberg, I. M. (1999). *The Alex studies: cognitive and communicative abilities of grey parrots*. Harvard University Press.
- Pepperberg, I. M. (2002). Cognitive and communicative abilities of grey parrots. *Applied Animal Behavior Science*, 100(1-2).
- Pepperberg, I. M. (2017). Animal language studies: What happened? *Psychonomic Bulletin & Review*, 24(1).
- Pilley, J. W. (2013). Border collie comprehends sentences containing a prepositional object, verb, and direct object. *Learning and Motivation*, 44(4).
- Pilley, J. W., & Reid, A. K. (2011). Border collie comprehends object names as verbal referents. *Behavioural Processes*, 86(2).
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4).
- Ramos, D., & Ades, C. (2012). Two-Item Sentence Comprehension by a Dog (*Canis familiaris*). *PLoS ONE*, 7(2).
- Range, F., Viranyi, Z., & Huber, L. (2007). Selective Imitation in Domestic Dogs. *Current Biology*, 17(10).
- Reyes, A. (2020). *Receptive Language vs. Expressive Language: Talking and Listening*. Opgeroepen op april 16, 2021, van <https://napacenter.org/receptive-vs-expressive-language/>
- Richtlijn 2010/63/EU van het Europees parlement en de raad van 22 september 2010 betreffende de bescherming van dieren die voor wetenschappelijke doeleinden worden gebruikt. (2010, oktober 20). Publicatieblad van de Europese Unie
- Robinson, C., Mancini, C., van der Linde, J., Guest, C., & Harris, R. (2014). Empowering Assistance dogs: an alarm interface for canine use. In.
- Root-Gutteridge, H., Ratcliffe, V. F., Korzeniowska, A. T., & Reby, D. (2019). Dogs perceive and spontaneously normalize formant-related speaker and vowel differences in human speech sounds. *Biology Letters*, 15(12).
- Rose, S. A., Feldman, J. F., & Jankowski, J. J. (2009). A Cognitive Approach to the Development of Early Language. *Child Development*, 80(1).
- Rossi, A. P., & Ades, C. (2008). A dog at the keyboard: using arbitrary signs to communicate requests. *Animal Cognition*, 11(2).

- Rumbaugh, D. M., Gill, T. V., Brown, J. V., von Glaserfeld, E. C., Pisani, P., Warner, H., & Bell, C. L. (1973). A computer-controlled language training system for investigating the language skills of young apes. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 5.
- Samhita, L., & Gross, H. J. (2013). The "Clever Hans Phenomenon" revisited. *Communicative & Integrative Biology*, 6(6).
- Savalli, C., Ades, C., & Gaunet, F. (2014). Are Dogs Able to Communicate with Their Owners about a Desirable Food in a Referential and Intentional Way? *PLoS ONE*, 9(9).
- Sennott, S. C., Light, J. C., & McNaughton, D. (2016). AAC Modeling Intervention Research Review. *Research and practice for persons with severe disabilities*, 41(2).
- Serpell, J., & Barrett, P. (1995). *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People*. Cambridge University Press. Opgeroepen op april 21, 2021, van https://books.google.be/books?id=I8HU_3ycrrEC
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., & Marler, P. (1980). Vervet monkey alarm calls: Semantic communication in a free-ranging primate. *Animal Behaviour*, 28(4).
- Siniscalchi, M., d'Ingeo, S., Minunno, M., & Quaranta, A. (2018). Communication in Dogs. *Animals*, 8(131).
- They can talk. (s.d.-a). *Early learning stages*. Opgroepen op april 26, 2021, van <https://www.theycantalk.org/getting-started/early-learning-stages>
- They can talk. (s.d.-b). *Outside*. Opgeroepen op april 27, 2021, van <https://www.theycantalk.org/words-and-phrases/outside>
- They can talk. (s.d.-c). *Research*. Opgroepen op april 25, 2021, van <https://www.theycantalk.org/about/our-approach-to-research>
- Trestman, M. (2015). Clever Hans, Alex the Parrot, and Kanzi: What can Exceptional Animal Learning Teach us About Human Cognitive Evolution? *Biological Theory*, 10(1).
- Udell, M. A. R., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. L. (2010). What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biological Reviews*, 85.
- Valentin, G. [Giancarlo Valentin]. (2014, mei 21). *Georgia Tech's FIDO Project on Daily Planet's Future Planet* [video]. Youtube. [youtube.com/watch?v=11nvEL0KbQM](https://www.youtube.com/watch?v=11nvEL0KbQM)
- Valentin, G., Alcaininho, J., Howard, A., Jackson, M. M., & Starner, T. (2015). Towards a canine-human communication system based on head gestures. In.
- Valentin, G., Alcaininho, J., Howard, A., Jackson, M. M., & Starner, T. (2016). Creating collar-sensed motion gestures for dog-human communication in service applications. In.
- van der Zee, E., Zulch, H., & Mills, D. (2012). Word Generalization by a Dog (*Canis familiaris*): Is Shape Important? *PLoS ONE*, 7(11).
- What about bunny. (s.d.-a). *About*. Opgeroepen op april 25, 2021, van <https://www.whataboutbunny.com/about>
- What about bunny. (s.d.-b). *Home*. Opgeroepen op april 26, 2021, van <https://www.whataboutbunny.com/>
- Zangari, C. (2020). *AACTual Therapy: Using Aided Language Modeling*. Opgeroepen op april 27, 2021, van <https://praacticalaac.org/practical/aactual-therapy-using-aided-language-modeling/>
- Zeagler, C., Zuerndorfer, J., Lau, A., Freil, L., Gilliland, S., Starner, T., & Jackson, M. M. (2016). Canine computer interaction. Proceedings of the Third International Conference on Animal-Computer Interaction, UK.