

HET VERSTAAN VAN SPRAAK DOOR CHINESE EN NEDERLANDSE STUDENTEN TIJDENS ENGELSTALIGE PRESENTATIES

Tijdens de studiereis van studievereniging Mollier is een bezoek gebracht aan verschillende universiteiten in China. Op deze universiteiten werd kennis uitgewisseld door middel van presentaties in het Engels door Chinese en Nederlandse studenten. Tussen deze presentaties door is een kleinschalig onderzoek uitgevoerd naar het verstaan van Engelse spraak door de aanwezige Chinese en Nederlandse studenten. Door middel van zowel objectieve ruimte-akoestische metingen en subjectieve spraakverstaanbaarheidstesten is er getracht het verstaan van Engels door de aanwezige studenten in kaart te brengen. Op basis van de resultaten mag aangenomen worden dat de aanwezige Chinese studenten meer moeite moeten hebben gehad om de Engelstalige presentaties te volgen dan de aanwezige Nederlandse studenten.



B. (Bram) Botterman BSc.
D.A.H. (Dennis) Pennings
BSc.



M.T.H. (Manon) Derks
BSc.



W. (Wies) Westerhout
BSc.
studenten aan de
Technische Universiteit
Eindhoven, mastertrack
Building Physics and
Services



onder leiding van ir.
C.C.J.M. (Constant) Hak

INTRODUCTIE

In het kader van de jaarlijkse studiereis van Mollier, studievereniging van de mastertrack Building Physics and Services aan de Technische Universiteit Eindhoven, werd in mei 2015 China bezocht. Tijdens deze reis zijn universiteiten bezocht in Beijing, Tianjin en Wuhan, waar kennis is uitgewisseld door middel van Engelstalige presentaties verzorgd door studenten uit Nederland en China. Gezien het verschil in moedertaal tussen Chinezen en Nederlanders, is er in dit onderzoek gekeken of er een verschil is in de mate waarin de aanwezige Chinese en Nederlandse studenten in staat waren de Engelstalige presentaties te volgen. Dit kwam voort uit eigen ervaringen op de universiteit in Nederland waar de communicatie tussen Nederlandse en buitenlandse studenten soms moeilijk verloopt. In de literatuur is voornamelijk onderzoek naar spraakverstaanbaarheid van de moedertaal te vinden [1-4], echter over onderzoek naar spraakverstaanbaarheid van een vreemde (tweede) taal tussen personen met een verschillende moedertaal is naar kennis van de auteurs weinig bekend. Dit gegeven, in relatie met de mogelijkheden tijdens de studiereis, werd de insteek voor het onderzoek: het onderzoeken van het verstaan van Engelstalige spraak bij Chinese en Nederlandse studenten op Chinese universiteiten.

Spraakverstaanbaarheid is zowel afhankelijk van het geluidniveau waarop wordt gesproken als de beheersing van de taal. Daarnaast is het ook afhankelijk van de akoestiek van de ruimte en het achtergrondgeluidniveau. Mandarijn is de meest gesproken taal in China en Engels wordt zelden gebruikt [5]. Ook op de universiteiten die zijn bezocht werd weinig in het Engels gecommuniceerd. Op de universiteiten die zijn bezocht voor dit onderzoek is het een vereiste dat de studenten de nationale Engels test (CET-4) halen. Dit niveau geeft een bovengemiddelde bekwaamheid van het Engels aan, vergelijkbaar met het

Europese CEFR B2 niveau [6]. Waar de Engelse en Nederlandse taal qua toon en intonatie veel op elkaar lijken, is dit verschil groter tussen Mandarijn en Engels. Zo is Engels een taal met een lage medeklinker tot klinker ratio en bestaat Mandarijn uit complex variërende tonen [1,2,4].

METHODE

Voor het bepalen van de subjectieve beoordeling van spraakverstaanbaarheid is er een luistertest met korte zinnen uitgevoerd. Hiermee is onderzocht wat er daadwerkelijk wordt verstaan van de afgespeelde zinnen, waarbij ook de kennis van de taal belangrijk is. Om de spraakverstaanbaarheid tussen Nederlandse en Chinese studenten voor verschillende akoestische condities te kunnen vergelijken zijn er ruimte akoestische metingen verricht. Door middel van het meten van impulsresponsies kon de geluidoverdracht van bron tot ontvangpositie worden bepaald. Parameters afgeleid uit deze impulsresponsies geven een indicatie voor de vergelijking van akoestiek en spraakverstaanbaarheid tussen de ruimtes. Met name de Speech Transmission Index (STI) geeft een objectieve beoordeling van de spraakoverdracht in een ruimte.

De specificaties van de gebruikte instrumenten zijn terug te vinden in figuur 1. Voor zowel de luistertesten als de meting is er gebruik gemaakt van een spraakbron. Voor de impulsrespons meting zendt deze gekalibreerde spraakbron een ruissignaal uit met een geluidniveau van 60 dB(A) op één meter afstand van de bron met hetzelfde spectrum als de spraak van een mens. Door middel van een asynchrone meetmethode zijn de uitgezonden ruissignalen opgenomen met een omni-directionele microfoon. Deze microfoon was verbonden aan een digitale recorder voor de opslag. De geluidniveaus en de ruimte impulsresponsies zijn bepaald met behulp van het softwareprogramma Dirac.

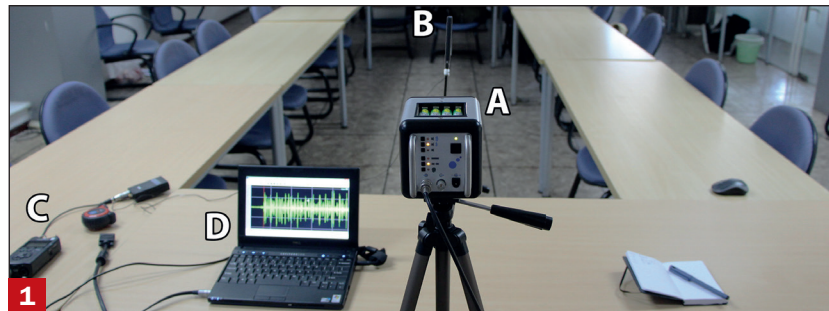
In de lege ruimtes is op vijf ontvangposities de uitgezonden ruis (intermittent MLS) vanuit twee bronposities gemeten. De kwaliteit van de metingen is beoordeeld aan de hand van de Impulse-to-Noise Ratio (INR), dit geeft een indicatie voor de betrouwbaarheid van de resultaten. Door middel van deconvolutie zijn uit de opgenomen ruissignalen de impulsresponsies van de meetposities in de ruimtes bepaald. In de praktijk wordt de spraakverstaanbaarheid vaak onderzocht door het bepalen van de Signal-to-Noise Ratio (SNR) en de Early Decay Time (EDT), echter uit een impulsresponsie is het mogelijk om veel parameters af te leiden, waaronder de SNR en EDT. Ook zijn hieruit de nagalmtijd (T_{20}), achtergrondgeluid (L_p , A-gewogen) en de Speech Transmission Index (STI) afgeleid. De STI, zoals beschreven in IEC 60268-16, karakteriseert de spraakverstaanbaarheid op een plek in de ruimte [7]. Tabel 1 geeft het bereik van de STI weer, een hogere STI waarde betekent dat lettergrepen, woorden en zinnen vaker correct worden verstaan [3].

De bezochte ruimtes zijn met behulp van ODEON software gesimuleerd om de STI op iedere luisterpositie te bepalen. De modellen zijn gekalibreerd met de verkregen data van de ruimte-akoestische metingen, waarbij T_{20} en enkele STI metingen als uitgangspunt zijn genomen. De gemeten achtergrondgeluidniveaus en spraakniveaus op één meter afstand van de bron tijdens de luistertest zijn gebruikt voor het bepalen van de STI op iedere luisterpositie. De uiteindelijke STI-waardes op luisterposities zijn weergegeven in contourplots met stappen van 0,03, de Just Noticeable Difference (JND) voor de STI [8]. Afhankelijk van de STI-waarde kan er een voorspelling worden gedaan voor de score van de afgenomen luistertest onafhankelijk van de luisterpositie.

De verstaanbaarheid van de Engelstalige presentaties verzorgd door de studenten is lastig objectief te onderzoeken. Een mogelijkheid om het verstaan van Engelstalige spraak te bepalen is met behulp van een conventionele luistertest. Dit is gedaan door middel van het afspelen van lijsten met verschillende korte zinnen via de spraakbron met een gekalibreerd geluidniveau. De Nederlandse kandidaten in dit onderzoek hebben mee gedaan op alle universiteiten. Aangezien de onderzochte groep geen voorkennis mocht hebben over de lijsten met zinnen is op elke universiteit een andere lijst afgespeeld.

De lijsten die beschikbaar waren komen uit de Bamford-Kowal-Bench/Australian version database (BKB/A) [9] en zijn korte Engelstalige zinnen met een Australisch accent. Deze database is ontwikkeld voor luistertesten bij slecht horende kinderen. Het is opgesteld volgens linguïstische richtlijnen waarbij gesprekken met kinderen grammaticaal zijn geanalyseerd [10]. Deze database bevat 21 lijsten met ieder 16 zinnen. Iedere lijst bevat 50 trefwoorden waarop per correct woord één punt wordt verdiend met een maximum van 50 punten. Hieronder zijn twee voorbeeldzinnen gegeven met de trefwoorden onderstreept. The angry man shouted
The clown had a funny face

#	Instrument	Merk	Type
A	Spraakbron	Brüel & Kjær	ECHO Speech Source 4720
B	Omni-directionele microfoon	DPA	4060
C	Digitale recorder	TASCAM	DR-40
D	Akoestische software	Brüel & Kjær	Dirac 7841
	Simulatie software	ODEON	Combined



Overzicht van de apparatuur: spraakbron (A), microfoon (B), recorder (C) en de laptop met software (D)

Tabel 1: Relatie tussen de Speech Transmission Index (STI) en scores van luistertesten [3]

STI-waarde	Waardeoordeel (IEC-60268-16)	Verstaanbaarheid van lettergrepen [%]	Verstaanbaarheid van woorden [%]	Verstaanbaarheid van zinnen [%]
0,00 - 0,30	Slecht	0 - 34	0 - 67	0 - 89
0,30 - 0,45	Matig	34 - 48	67 - 78	89 - 92
0,45 - 0,60	Redelijk	48 - 67	78 - 87	92 - 95
0,60 - 0,75	Goed	67 - 90	87 - 94	95 - 96
0,75 - 1,00	Uitstekend	90 - 96	94 - 96	96 - 100

In dit onderzoek worden de scores weergegeven als percentages, waarbij 50 punten gelijk staat aan 100%. Waar deze methode is ontwikkeld voor één-op-één onderzoeken waarbij het kind luistert naar een zin en deze vervolgens herhaalt [9], was dit niet mogelijk bij dit onderzoek vanwege beperkt beschikbare meettijd. Daarom zijn de lijsten met zinnen klassikaal afgenomen, hierbij schreven alle studenten tegelijk op wat ze gehoord dachten te hebben. Per lijst zijn de zinnen achter elkaar gemonteerd met een pauze van 15 seconden om de studenten de mogelijkheid te geven de zinnen op te schrijven. Belangrijk is om op te merken dat het hier gaat om eenvoudige Engelse zinnen. Door deze eenvoud gaat het niet om de woordenschat van de studenten, maar om het verstaan van de woorden zelf. Bij de controle van de ingevulde testformulieren werd de juistheid van de klank van de trefwoorden beoordeeld, dus spel fouten hebben geen invloed op de score. Tabel 1 wordt gebruikt om scores van luistertesten te beoordelen. Echter voor het beoordelen van de scores van de Nederlanders en Chinezen in dit onderzoek kan deze tabel niet een-op-een gebruikt worden. De reden hiervoor is dat de afgenomen luistertesten zijn beoordeeld op trefwoorden in zinnen en niet op losse woorden of volledige zinnen.



2 Collegezaal in Beijing

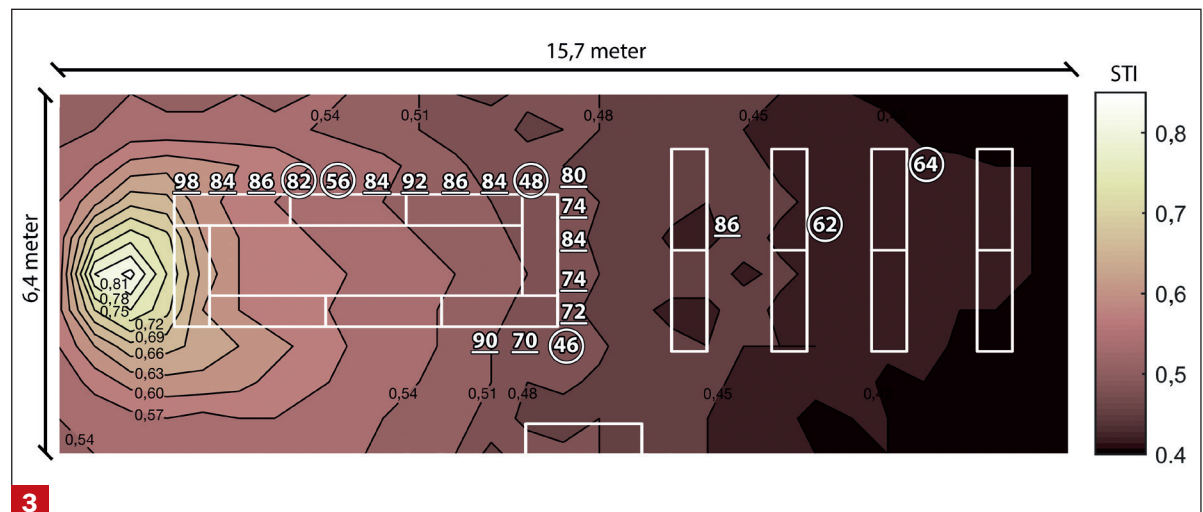
TSINGHUA UNIVERSITY IN BEIJING

In Beijing is onderzoek gedaan in een collegezaal van het Bouwkunde gebouw aan de rand van de Tsinghua University campus. Aangrenzend aan de ruimte ligt een rustige gang en open kantoorruimte. De langgerekte ruimte is 15,7 bij 6,5 meter en heeft een hoogte van 3,0 meter. Zoals in figuur 2 is weergegeven was de zaal opgedeeld in een vergaderopstelling in de voorste helft van de ruimte en een klassikale opstelling in de achterste helft.

De materialisatie van de ruimte bestaat voornamelijk uit akoestisch harde materialen aangevuld met gordijnen. Het plafond is glad beton met zichtbare elektra voorzieningen en de vloer is volledig bedekt met geglaazuurde tegels. De scheidingswand van de ruimte bestaat in zijn geheel uit glas en een groot gedeelte van de gevel bestaat uit ramen, welke bedekt zijn met gordijnen. De wanden zijn afgewerkt met stucwerk.

Tabel 2: Gemiddelde geluidniveaus tijdens de luister testen op de verschillende universiteiten

		Octaafbanden [Hz]										
		Univer- siteit	BKB/A lijst	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{A,eq}$	
Spraakniveau op 1 meter	L_p (A-gewogen) [dB]	Beijing	2	29,1	45,9	52,1	48,1	52,1	43,8	33,6	56,6	
		Tianjin	3	37,5	52,1	60,5	57,2	58,9	51,8	38,3	64,4	
		Wuhan 1	4	34,3	45,1	53,0	50,2	52,5	45,0	32,0	57,4	
		Wuhan 2	5	35,1	51,7	59,6	56,4	58,8	51,4	38,3	63,8	
Achtergrond- geluidniveau	L_p (A-gewogen) [dB]	Beijing	2	31,0	33,5	37,4	37,0	37,1	36,2	32,7	44,0	
		Tianjin	3	36,4	41,6	48,1	46,1	45,6	46,2	38,6	53,2	
		Wuhan 1	4	34,4	38,3	40,3	40,8	38,6	36,0	32,5	46,5	
		Wuhan 2	5	32,9	37,9	43,1	40,5	40,0	39,1	33,3	47,8	



Ruimte bij de Tsinghua University met de gesimuleerde STI-waarden als contourplot en BKB/A scores in procenten op de luisterposities waarbij de scores van de Chinese deelnemers zijn omcirkeld en van de Nederlandse deelnemers onderstreept

Tijdens de presentaties en bij de luistertest zaten de meeste studenten vooraan in de ruimte in de vergaderopstelling. Een enkele keer kon er gepraat van de aangrenzende gang of werkruimte gehoord worden, terwijl geluid van buiten het gebouw naar binnen niet is opgemerkt.

Tabel 2 toont de data van de meting tijdens de luistertest. Het achtergrondgeluid tijdens de luistertest bedroeg 44 dB(A). De gemiddelde nagalmtijd (250-2000 Hz) van de lege ruimte bedroeg 0,81 seconden wat voor Nederlandse begrippen als acceptabel ervaren kan worden volgens Programma van Eisen Frisse Scholen 2015 [11].

In figuur 3 is te zien dat de STI gelijkmatig is verdeeld over de breedte van de ruimte maar afneemt naarmate de afstand tot de bron groter wordt. De STI-waarde ligt tussen de 0,4 en 0,6 voor de meeste deelnemers, hierdoor is de STI beoordeeld als matig tot redelijk volgens Houtgast et al. [3].

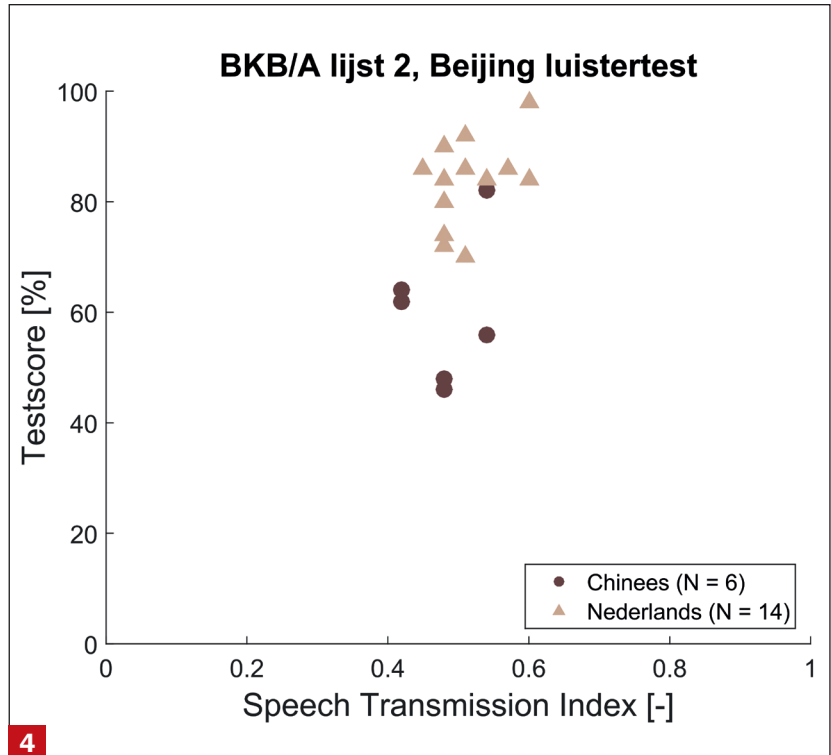
Figuur 3 en 4 laten zien dat de Chinese deelnemers zich tussen de Nederlandse deelnemers bevonden en dat twee Chinese studenten achterin de zaal zaten. De scores van de Chinese deelnemers zijn lager dan die van de Nederlandse deelnemers. Een enkele keer zijn er personen binnengekomen tijdens de test, hierdoor kon een deel van de zinnen moeilijker worden gehoord. Deze invloed is zichtbaar in de resultaten van desbetreffende zinnen.

TIANJIN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

De collegezaal in ‘Teaching building 24’ op de Tianjin University of Science & Technology is opgezet als een traditioneel klaslokaal voor ongeveer 30 personen verdeeld over rijen in een vierkante ruimte. De afmetingen van de ruimte zijn 8,3 bij 8,3 bij 2,6 meter met in de hoek een ingebouwde kast zoals te zien is in figuur 5. Dit geeft een vloeroppervlak van 69 m² met een volume van 179 m³. De achterwand en de zijwand vormen de gevel en bestaan grotendeels uit raamvlak. De overige wanden zijn afgewerkt met pleisterwerk, de vloer is betegeld en er is een plafond van gipsplaten aanwezig. Verlichting en klimaatbeheersing, waaronder drie grote airco units, zijn verwerkt in het verlaagd plafond.

Iedere tafel was bezet en ook in de open ruimte achterin zaten Chinese studenten. De verdeling was niet uniform, voorin zaten voornamelijk Nederlanders en achterin Chinezen. Tijdens de test was er regelmatig achtergrondgeluid hoorbaar van verkeer rondom het gebouw. Daarnaast veroorzaakte ook de klapperende zonwering lawaai vanwege geopende ramen. Ook valt op te merken dat de airconditioning actief was tijdens de luistertest, maar niet tijdens de ruimte akoestiek metingen.

Tabel 2 laat de resultaten van Tianjin University zien, welke afwijken van de gemeten waarden in Beijing. Dit kan onder andere verklaard worden aan de hand van het verschil in achtergrondgeluidniveau. Tijdens de luistertest in Tianjin was er regelmatig achtergrondgeluid en is het geluidniveau van 53 dB(A) aanzienlijk hoger dan in Beijing. De gemiddelde nagalmtijd (250-2000 Hz) van de lege ruimte is 0,86 seconde waardoor ook deze ruimte als acceptabel kan worden beoordeeld [11].



4

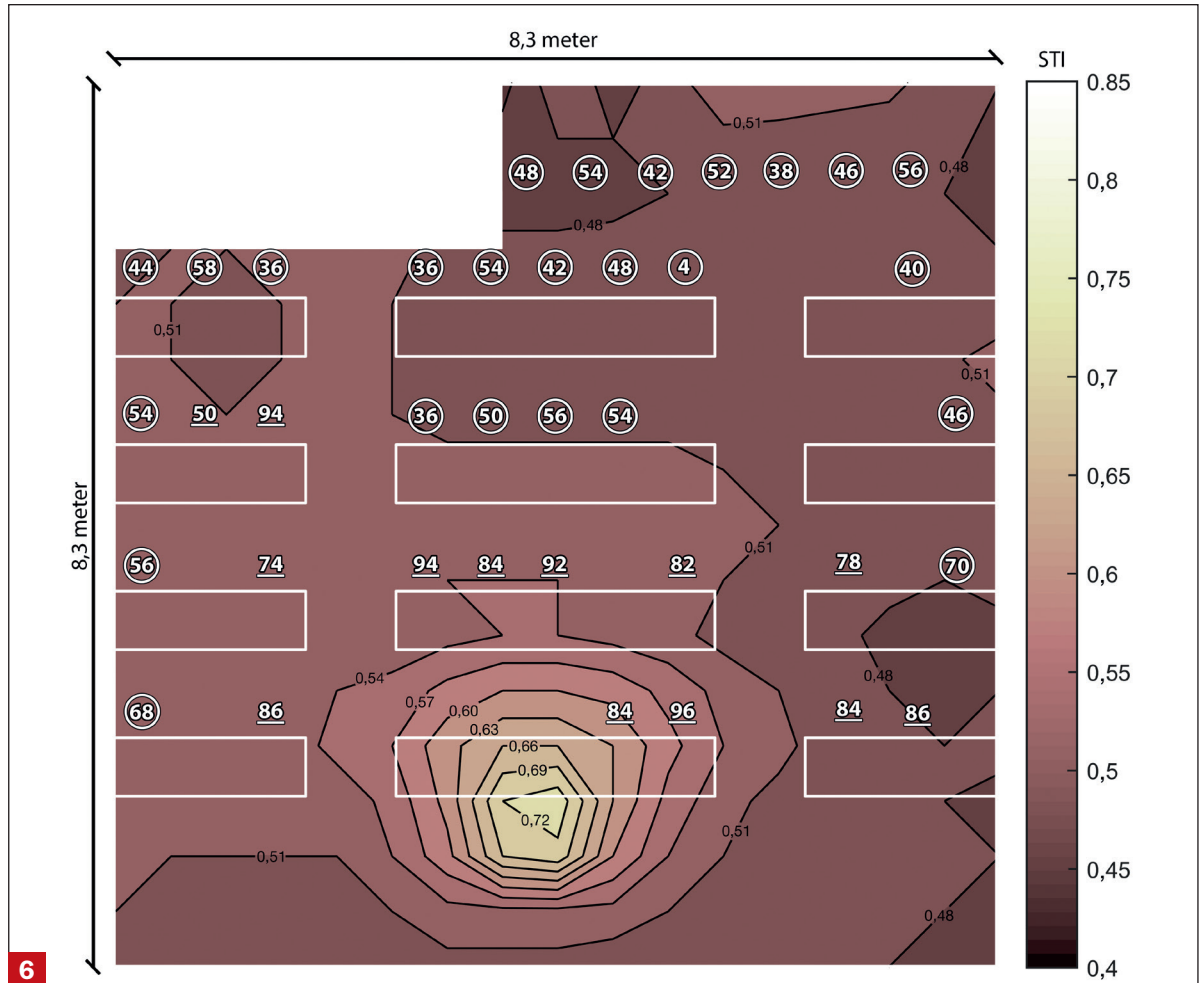
Testscores voor de luistertest ten opzichte van de STI bij Tsinghua University



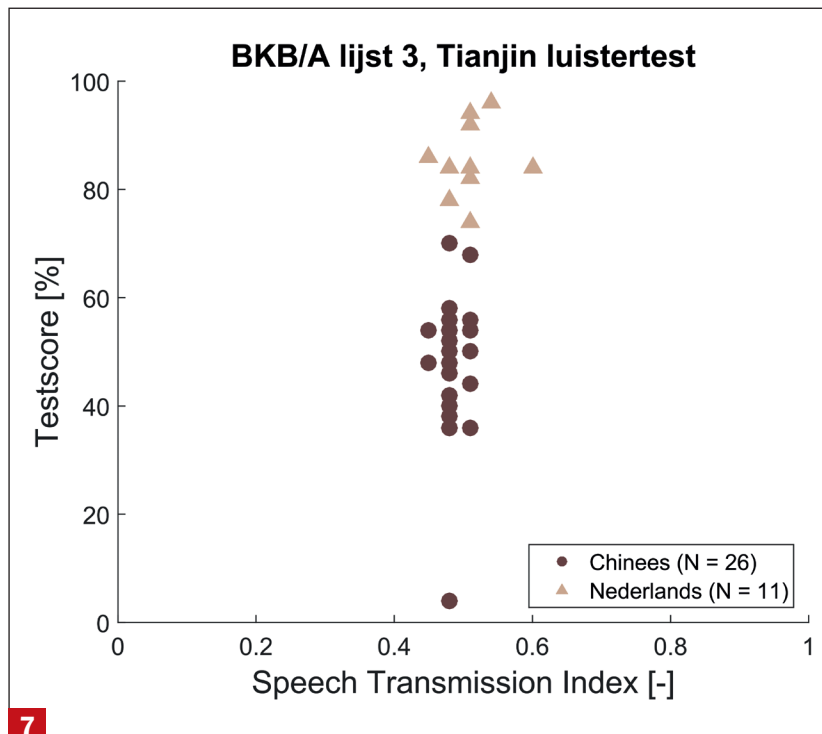
5

Collegezaal in Tianjin

Figuur 6 laat een gelijkmatige verdeling van de STI in de ruimte zien met uitzondering van de directe omgeving van één meter rondom de bron. Dit leidt tot een kleine spreiding van de STI over alle luisterposities. Het aantal Chinese studenten is nagenoeg gelijk aan het aantal Nederlandse studenten. Tijdens de luistertest zat het merendeel van de Chinese deelnemers achterin en de Nederlandse deelnemers voorin. Het resultaat van de test in figuur 7 laat zien dat de Chinezen lager scoren dan de Nederlanders. Hierbij valt op te merken dat bij de Chinese studenten de afstand tot de bron ook groter is dan bij de Nederlandse studenten, echter het minimale verschil in STI op de luisterposities geeft aan dat deze afstand zeer weinig invloed heeft.



Ruimte van de Tianjin University of Science & Technology met de gesimuleerde STI-waardes als contourplot en BKB/A scores in procenten op de luisterposities waarbij de scores van de Chinese deelnemers zijn omcirkeld en van de Nederlandse deelnemers onderstreept



Testscores ten opzichte van de STI bij Tianjin University of Science & Technology

WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

De vergaderzaal in Wuhan is een rechthoekige ruimte van 10,5 bij 6,5 meter lang. De tafels stonden in 3 rijen in de lengte met op de kop van de ruimte het presentatiescherm. Aan de buitenste tafels waren de stoelen aan een zijde geplaatst, terwijl de tafel in het midden als vergadertafel dient met rondom stoelen.

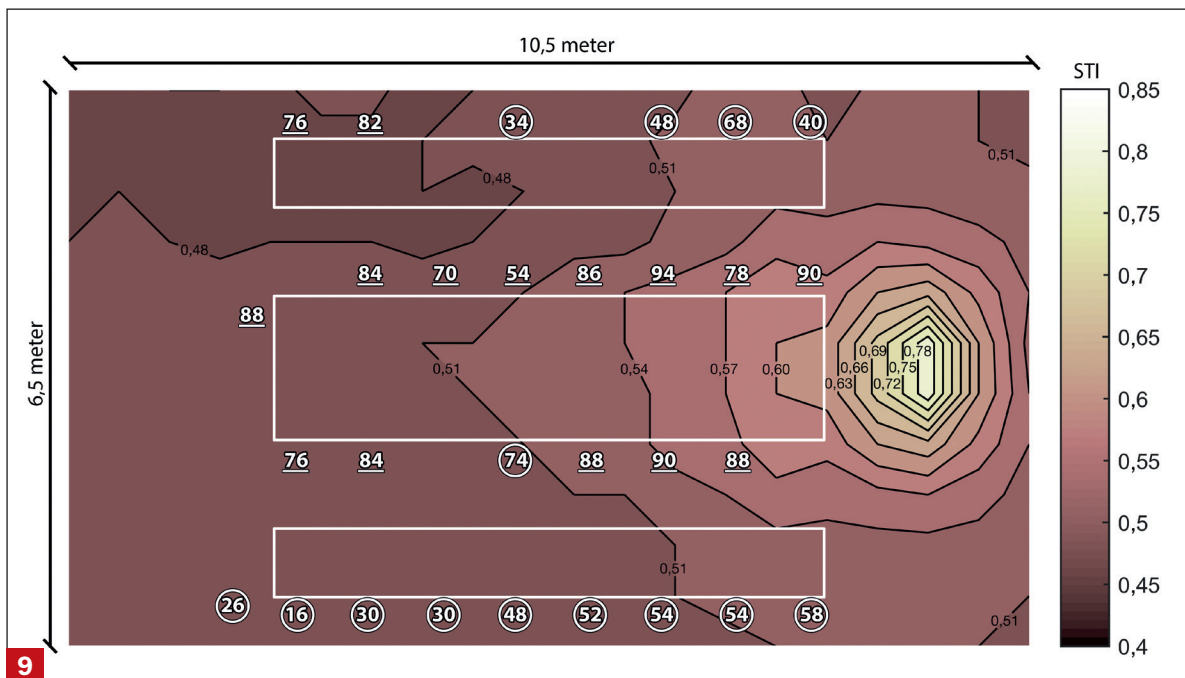
Zoals te zien in figuur 8 bestaat één zijde van de ruimte uit drie raampartijen met zicht op een rustig gedeelte van de campus. De wanden aan de kopse kanten scheidde de ruimte van kantoren en zijn afgewerkt met gelakte houten platen, net als de vloer. De scheidingswand met de gang is voorzien van behang. Boven de centrale vergadertafel is een koofconstructie met verlichting aangebracht welke is afgewerkt met stucpleister.

Tijdens de luistertest zaten de Nederlandse studenten veelal aan de binnenring en de Chinese studenten aan de buitenring van de vergaderopstelling. Hierdoor was er bij deze test een goede spreiding tussen de nationaliteiten met betrekking tot de afstand van de deelnemer tot de bron. In Wuhan was er tijd om twee lijsten af te spelen, deze mogelijkheid hebben we benut door het afspelen van de twee lijsten met een verschillend geluidniveau, de tweede lijst is 6 dB luider afgespeeld. Echter was er ook een airconditioninginstallatie achterin de ruimte uitgeschakeld tussen de testen vanwege tochtklachten.

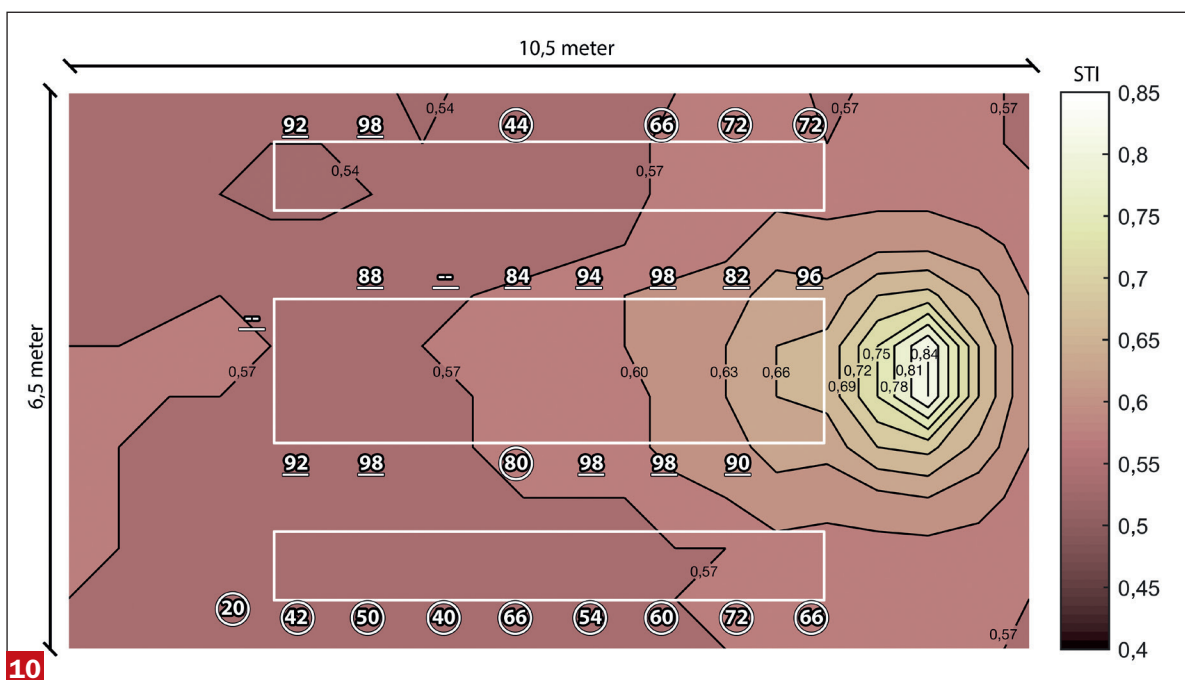


Vergaderruimte in Wuhan

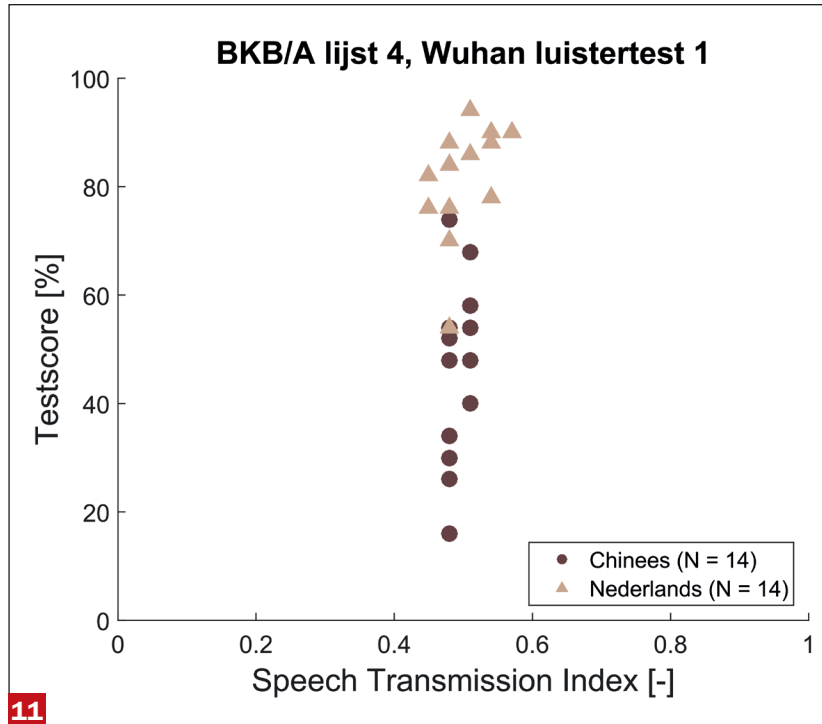
Tabel 2 toont het achtergrondgeluidniveau en het spraakniveau van de vergaderruimte in Wuhan. De gemiddelde nagalmtijd (250-2000 Hz) ligt wederom rond de 0,81 seconde wat acceptabel is voor een vergaderruimte [11]. In figuur 9 en 10 is de verdeling van de STI op iedere luisterpositie te zien. De STI neemt af naarmate de afstand tot de bron toeneemt. Tijdens de eerste luistertest was er een airconditioninginstallatie actief in de linkerbovenhoek wat resulteerde in lagere testcores voor de studenten die hier dichtbij zaten.



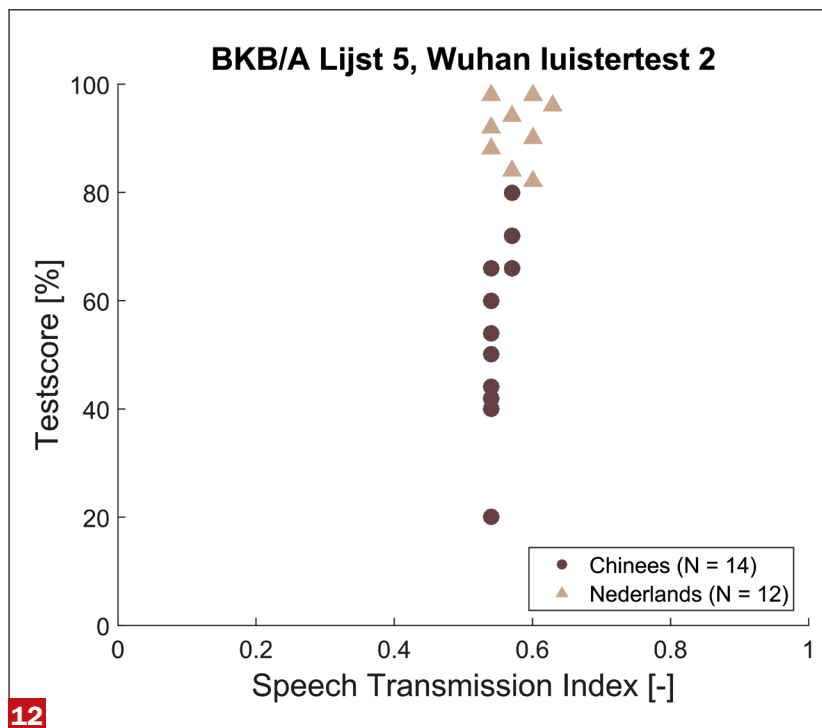
Ruimte bij de Wuhan University of Technology tijdens de eerste luistertest met de gesimuleerde STI-waardes als contourplot en BKB/A scores in procenten op de luisterposities waarbij de scores van de Chinese deelnemers zijn omcirkeld en van de Nederlandse deelnemers onderstreept



Ruimte bij de Wuhan University of Technology tijdens de tweede luistertest met de gesimuleerde STI-waardes als contourplot en BKB/A scores in procenten op de luisterposities waarbij de scores van de Chinese deelnemers zijn omcirkeld en van de Nederlandse deelnemers onderstreept



11 Testscores van lijst 4 ten opzichte van de STI bij Wuhan University of Technology



12 Testscores van lijst 5 ten opzichte van de STI bij Wuhan University of Technology

Figuur 11 en 12 laten zien dat de Nederlandse studenten een hogere score behalen dan de Chinese studenten. Het geluidniveau waarmee de zinnen zijn afgespeeld is van invloed op de testscore. De tweede test met een hoger geluidniveau geeft een hogere score bij zowel de Chinezen als de Nederlanders. De verhoging van 6 dB geeft een gemiddelde verbetering van 11 % in de testscore.

DISCUSSIE

Het verstaan van Engelstalige spraak bij Nederlandse en Chinese studenten is vergeleken in dit oriënterend onderzoek. Het onderzoek is voorbereid op de Technische Universiteit Eindhoven, maar dat luistertesten zouden wor-

den uitgevoerd was niet bekend bij de universiteiten in China. Hierdoor waren de deelnemers niet voorbereid op het experiment. Dit zorgde ervoor dat het lastig was om het doel en de uitvoering van de luistertest ter plekke uit te leggen. Uiteindelijk zijn de luistertesten geïmproviseerd tussen de presentaties door. Ook leidde de gastvrijheid van de Chinezen ertoe dat de Nederlanders vooraan in de ruimte werden geplaatst en zodoende een kortere afstand hadden tot de spraakbron.

In tabel 3 zijn de testscores per universiteit weergegeven. Deze waarden kunnen door de vele verschillen tussen de ruimtes en deelnemers niet direct met elkaar vergeleken worden. Uit de STI-waarden verkregen uit de gekalibreerde ODEON modellen blijkt echter dat de STI-waarden op de meeste luisterposities dicht bij elkaar liggen, waardoor het vergelijken van het verstaan van spraak bij Chinezen en Nederlanders tussen verschillende universiteiten wel mogelijk is. In figuur 13 zijn de testscores op de verschillende luisterposities weergegeven. Scores bij een vergelijkbare STI-waarde mogen vergeleken worden. In deze grafiek zijn ook de verwachtingen weergegeven voor het verstaan van losse woorden en volledige zinnen zoals eerder aangegeven in tabel 1 [3].

Tabel 3: Gemiddelde BKB/A score per lijst in percentages

	Nederlanders	Chinezen
Lijst 2, Beijing (+ 0 dB)	83,6 %	59,7 %
Lijst 3, Tianjin (+ 6 dB)	86,2 %	47,6 %
Lijst 4, Wuhan (+ 0 dB)	81,4 %	45,1 %
Lijst 5, Wuhan (+ 6 dB)	92,5 %	57,4 %

De gemeten akoestiek van de drie ruimtes is als acceptabel tot goed beoordeeld volgens het Programma van Eisen Frisse Scholen 2015 [11]. Echter de gebruikte spraakniveaus en de hoge achtergrondgeluidniveaus leiden tot STI-waardes tussen de 0,4 en 0,65, wat een matig tot redelijke spraakverstaanbaarheid aangeeft. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat bij een lagere STI-waarde de verstaanbaarheid van Mandarijn beter is dan Engels [2]. Chinese studenten zullen dus minder moeite hebben bij het volgen van presentaties in het Mandarijn in deze ruimtes. De STI-waardes in de ruimte liggen in het algemeen onder de drempel van ongeveer 0,60 waarbij voor Engelstalige presentaties de spraakoverdracht een significante invloed op de spraakverstaanbaarheid heeft [1]. Om deze reden was het belangrijk om de STI op elke positie van de deelnemers te bepalen. Vervolgens kunnen in figuur 13 de testresultaten worden vergeleken met de op basis van de STI te verwachten spraakverstaanbaarheid.

CONCLUSIE

De scores van de afgenomen luistertesten ten opzichte van de STI tonen aan dat de eenvoudige zinnen afgespeeld via de spraakbron beter werden verstaan door de aanwezige Nederlandse studenten dan door de aanwezige Chinese studenten. Echter de variatie in STI was te klein om een uitspraak te kunnen doen over de relatie tussen de STI en de score van de luistertest. Wel mag op basis van de resultaten worden aangenomen dat de aanwezige

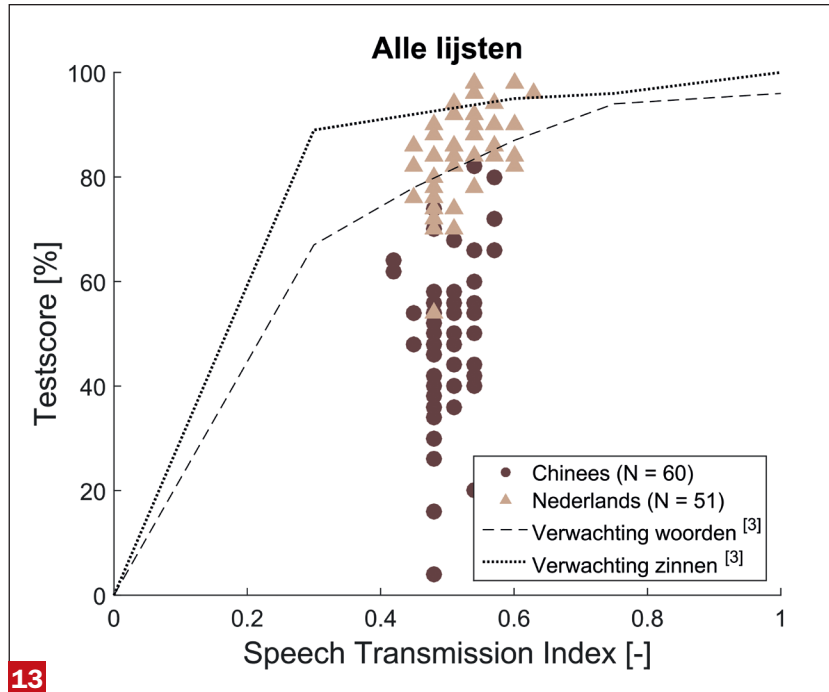
Chinese studenten meer moeite moeten hebben gehad om de Engelstalige presentaties te volgen dan de aanwezige Nederlandse studenten. De resultaten van de ruimte-akoestische metingen geven aan dat het verschil in het verstaan van spraak slechts gering zal afnemen door verbetering van de akoestiek in de ruimte.

DANKWOORD

Wij willen graag de Chinese en Nederlandse studenten bedanken voor het belangeloos meewerken aan de luister-testen. Onze dank gaat ook uit naar de begeleiders ter plaatse die de uitvoering van de metingen mogelijk hebben gemaakt. Wij werden zeer gastvrij ontvangen op de drie universiteiten en wij hebben daardoor de tijd gehad om enkele metingen en testen uit te voeren. Tot slot willen wij Bareld Nicolai, Niels Hoekstra en Remy Wenmaekers bedanken voor hun bijdrage aan het tot stand komen van dit artikel. ■

BRONNEN

- ▶ [1] Kitapci, J., Galbrun, L., (2014), Comparison of speech intelligibility between English, Polish, Arabic and Mandarin, In Proceedings of Forum Acusticum, Kraków
- ▶ [2] Kang, J., (1998), Comparison of speech intelligibility between English and Chinese, The Journal of the Acoustical Society of America, 103 (2), 1213
- ▶ [3] Houtgast, T., Steeneken, H.J.M., (1984), A Multilingual evaluation of the RASTI-method for estimating speech intelligibility in auditoria, Acta Acustica, 54 (4), 185-199
- ▶ [4] Ma, Y., Caswell, D.J., Dai, L., Goodchild, J.T., (2005), Impact of Languages to Speech Privacy and Intelligibility of Closed Spaces, Canadian Acoustics, 33 (1), 3-9
- ▶ [5] Ma, Q., Kelly, P., (2009), Overcoming Hurdles to Chinese Students' Learning of English, Lexis: Routledge, ISSN 1358-684X
- ▶ [6] Jinlan, T., Pritchard, N., Limin, S., (2012), Calibrating English Language Courses with Major International and National EFL Tests via Vocabulary Range, Chinese Journal of Applied Linguistics, 35 (1), 24-43



13

BKB/A scores van alle testen ten opzichte van de STI

- ▶ [7] IEC TC 100, (2011), IEC 60268-16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index
- ▶ [8] Bradley, J.S., Reich, R., Norcross, S.G., (1999), A just noticeable difference in C₅₀ for speech, Applied Acoustics, 58, 99-108
- ▶ [9] Bench, J., Kowal, A., Bamford, J., (1979), The BKB (Bamford-Kowal-Bench) sentence lists for partially-hearing children, British Journal of Audiology, 13 (3), 108-112
- ▶ [10] Crystal, D., Fletcher, P., Garman, M., (1976), The Grammatical Analysis of Language Disability: A Procedure for Assessment and Remediation, London: Edward Arnold
- ▶ [11] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, (2015), Programma van Eisen Frisse Scholen 2015, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

■ ADVERTEREN IN BOUWFYSICA?
 NEEM CONTACT OP MET DE REDACTIE
 VOOR DE SCHERPE TARIEVEN.

www.nvbv.org

