

De LIST en LINT: nederlandstalige spraakaudiometrielijsten met zinnen en getallen

Astrid van Wieringen en Jan Wouters



Laboratory for
Experimental ORL
KULeuven





Inhoud presentatie

- Ontwikkeling nederlandstalige zinnentest
 - o **Leuven Intelligibility Sentence Test (LIST)**
 - o Bestaande Nederlandstalige zinnentesten bleken niet bruikbaar voor een aantal cochleair geïmplanteerden
 - o In 1997 begonnen met de opname en normering van een Vlaamse Zinnentest. Doelgroep: cochleair geïmplanteerden en ernstig slechthorenden
- Ontwikkeling getallentest
 - o **Leuven Intelligibility Number Test (LINT)**
 - o bruikbaar voor onderzoek met cochleair geïmplanteerden omwille van de eenvoud, gesloten antwoordentest. Geen uitgebreide taalkennis nodig.
 - o nauwelijks leereffect
 - o Geschikt voor mensen met laag scholingsniveau of licht mentaal gehand.

Beide CDs uitgebracht in november 2005





LIST

Samenstelling van 730 zinnen

- o representatief voor conversatiespraak
- o niet te redundant (geen spreekwoorden of gezegden)
- o een structuur en onderwerp die gemakkelijk te begrijpen zijn
- o geen eigennamen
- o Elke zin wordt door minstens twee kernwoorden gekarakteriseerd, die naar betekenis logisch aan elkaar gerelateerd zijn (bv. Op het feest werd gedanst).
- o gevarieerde inhoud
- o beschrijven situaties die iedereen vertrouwd voorkomen.
- o De kortste zin telt 3 syllaben, de langste telt 19 syllaben, maar meer dan de helft van de zinnen telt 7, 8, 9, of 10 syllaben





LIST

Voorbeeld van een lijst

1. Zijn broek is gescheurd.
2. Het personeel kreeg opslag.
3. Veel vluchten zijn volgeboekt.
4. Het dak lekt als het erg regent.
5. In de praktijk werkt het anders.
6. De dokter schreef een medisch attest.
7. De conducteur controleert de kaartjes.
8. De gemeenteraad vergadert elke week.
9. Bij de brand kwamen gevaarlijke gassen vrij.
10. De minister heeft steekpenningen aangenomen.

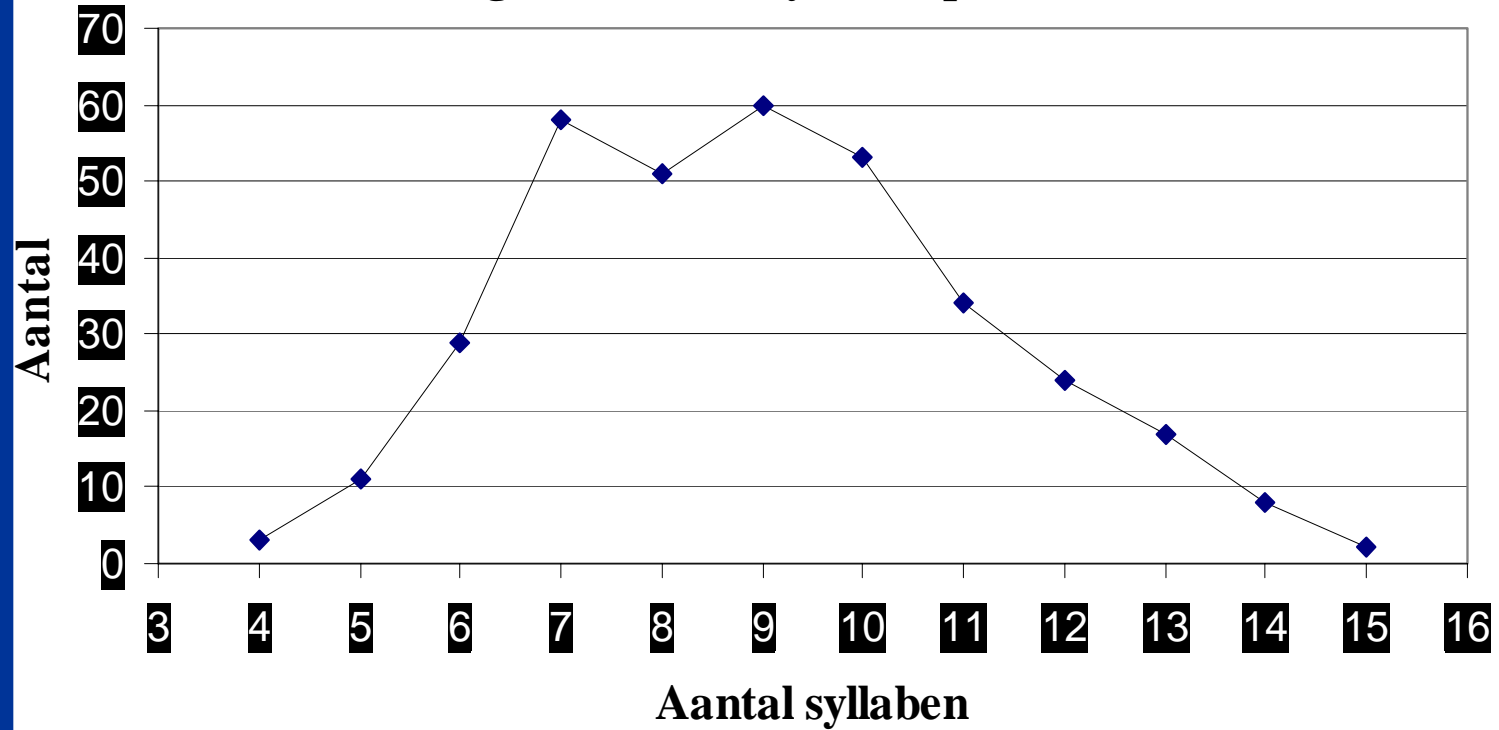
Audiodemonstratie volgt aan het einde





LIST

Verdeling naar aantal syllaben per zin





LIST

- o 730 zinnen ingesproken door 4 geoefende sprekers, 2 mannen en 2 vrouwen
- o opnames werden gemaakt in de geluidsarme, echovrije kamer van het lab. voor Akoestiek en Warmtegeleiding van het departement Fysica
- o Rustig uitgesproken, gearticuleerd (als tegen een ernstig gehoorgestoorde)
- o digitale opname, TASCAM DA-30, bemonsteringsfrequentie van 44100 Hz
- o Zinnen ingelezen in PC en gevensterd om kliks te voorkomen
- o Als wav-bestand opgeslagen.

Evaluatie van 1 spreekster (WD)

- o Spraakverstaanbaarheid in stilte en tegen een achtergrond van ruis bepaald bij normaalhorenden (56 totaal).
- o Alle deelnemers hadden beiderzijds gehoordrempels lager dan 20 dBHL op alle octaaffrequenties van 125 Hz tot 8000 Hz.

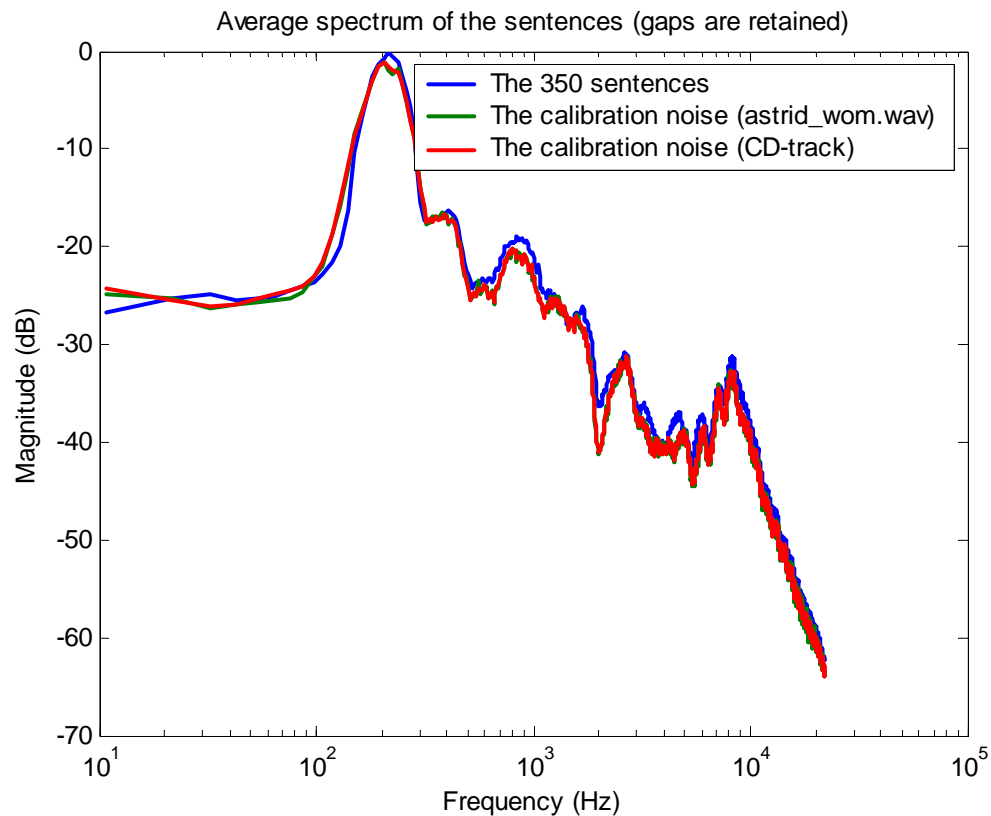




LIST

Spectra spraakmateriaal en ruis

De ruis is spraakgewogen stationaire ruis, met een spectrum dat identiek is aan het spraakmateriaal. Tijdens de evaluatie was het ruisniveau 65 dB SPL.





LIST

Selectie spraakmateriaal

Eerste fase met 730 zinnen en 26 NH proefpersonen: 2 signaal-ruisverhoudingen -8 dB en -10 dB resulteerden in discriminatiescores rond de 50% score; helling van de discriminatiecurve rond de 15%/dB.

⇒ selectie van 355 zinnen met een gelijke helling en een gelijke discriminatiescore (bij eenzelfde signaal-ruisverhouding). Zo ontstond een homogene zinnentest met zinnen die elk een quasi gelijke spraakverstaanbaarheid hadden.

Tweede fase: 350 van de 355 zinnen weerhouden: 35 lijsten van 10 zinnen, waarvan het totaal aantal syllaben per lijst gelijk is aan 90.

Ook een quasi gelijke verdeling van het aantal kernwoorden: 23 lijsten van 32 kernwoorden en 12 met een totaal van 33 kernwoorden.

Per lijst worden de zinnen volgens oplopend aantal syllaben gerangschikt: van korte naar langere zinnen zonder abrupte en makkelijk merkbare overgangen.





LIST Normering

- o evaluatie van zinnen in ruis: adaptieve en klassieke wijze
- o evaluatie van zinnen in stilte

Klassieke spraakaudiometrie in ruis

- o ruisniveau constant op 65 dBSPL.
- o 7 signaal-ruisverhoudingen -5 dB SNR (signal-to-noise ratio) tot -11 dB SNR in stappen van 1 dB
- o 7 NH luisteraars (volgens doorschuifstelsel)

Subject	35 dBSPL	33 dB SPL	31 dBSPL	29 dB SPL	27 dB SPL	25 dB SPL	23 dB SPL
	1	2	3	4	5	6	7
1	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	31	32	33	34	35
	7	1	2	3	4	5	6
2	14	8	9	10	11	12	13
	21	15	16	17	18	19	20
	28	22	23	24	25	26	27
	35	29	30	31	32	33	34





LIST Normering

Adaptieve spraakaudiometrie in ruis

- o ruis op een constant niveau van 65 dB SPL
- o beginniveau: 55 dB SPL
- o De eerste zin van elke lijst wordt aangeboden tot een niveau bereikt is waarop de zin correct herhaald wordt. Vervolgens wordt in stappen van 2 dB de signaal-ruisverhouding gevarieerd, naargelang de respons van de luisterpersoon.
- o SRT= gemiddelde van de intensiteit van de laatste 6 aangeboden zinnen + volgende fictieve zin
- o monoraal aangeboden aan 10 NH luisteraars.

Klassieke spraakaudiometrie in stilte

- o 7 niveaus gekozen tussen 35 dB SPL en 23 dB SPL in stappen van 2 dB.
- o 7 NH luisteraars, monoraal, in verschillende volgorde.
- o Doorschuifstelsel: per pp wordt elke lijst 1x op een bepaalde niveau aangeboden





LIST

Scoringswijze

Zinsniveau

Niet fout

- o Foutief herhaalde woorden die geen kernwoord zijn.
- o Persoonlijke, wederkerende, bezittelijke, aanwijzende, vragende, betrekkelijke, onbepaalde en uitroepende voornaamwoorden die anders herhaald worden (bv hij/zij, we/ze, mijn/zijn, die/dat,....)
- o Vervoegingen, ontbreken, of vervangen van hulpwerkwoorden
- o Vervangen van een lidwoord door een ander lidwoord
- o Vervangen van een voorzetsel door een ander voorzetsel

Fout (zinscore 0)

- o Elke afwijking van het testitem met uitzondering van de bovengenoemde lijst
- o Afkortingen van kernwoorden (bv TV in plaats van televisie)
- o Vervoegingen van werkwoorden indien het werkwoord tot een kernwoord van de zin behoort
- o Niet herhalen van het tweede deel van een scheidbaar samengesteld werkwoord





LIST

Scoringwijze

Syllabeniveau

Eén fout in een kernwoord: zinscore 0

Per zin wordt dan ook het aantal syllaben geteld dat correct herhaald wordt in de testsituatie. De aantallen worden per lijst samengeteld, dit geeft een score op 90.

Kernwoordniveau

Per zin het aantal kernwoorden dat correct herhaald wordt in de testsituatie

Per lijst geeft dit een score op 32 of 33

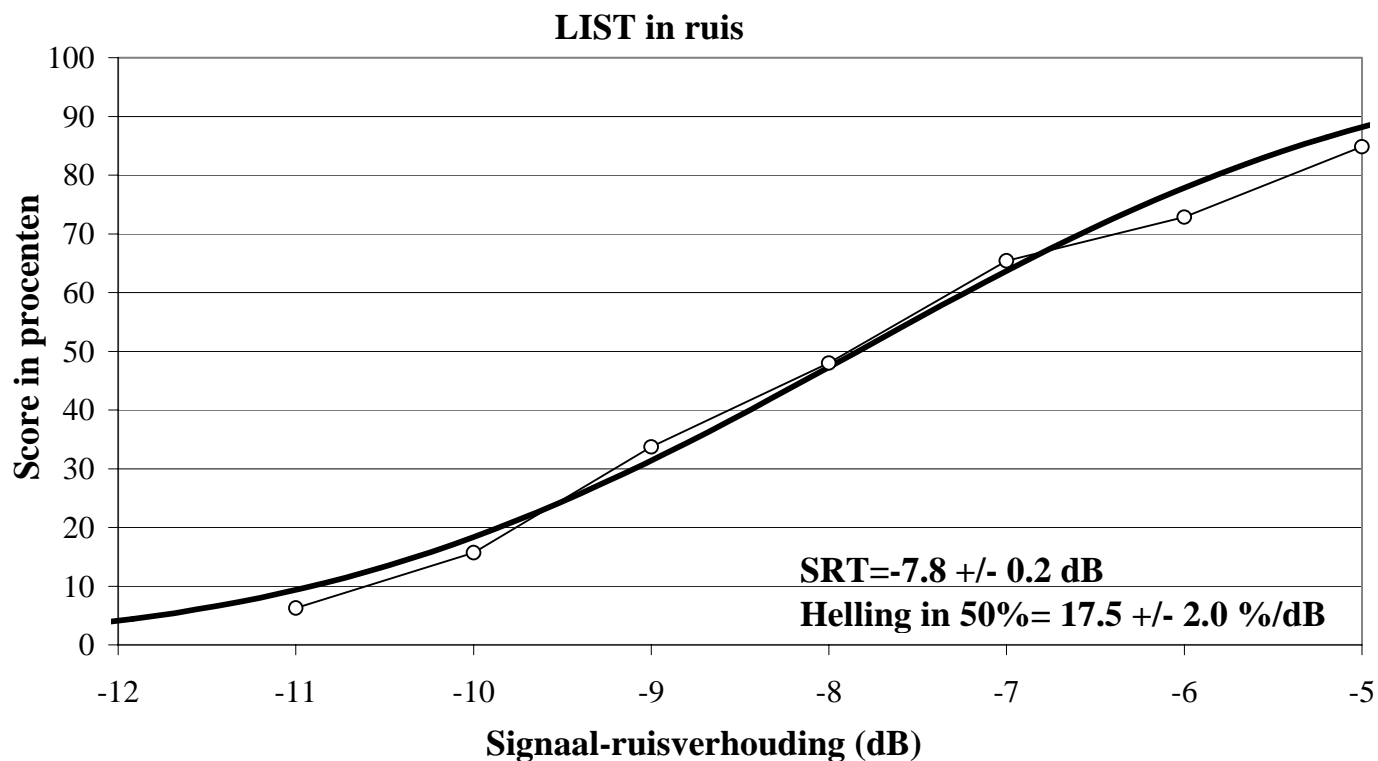




LIST

Zinnen in ruis (vast op 65 dB SPL, klassieke methode)

SRT en Helling (in 50% -punt) zijn gebaseerd op een niet-lineaire regressiefit van elke proefpersoon afzonderlijk en dan middelen

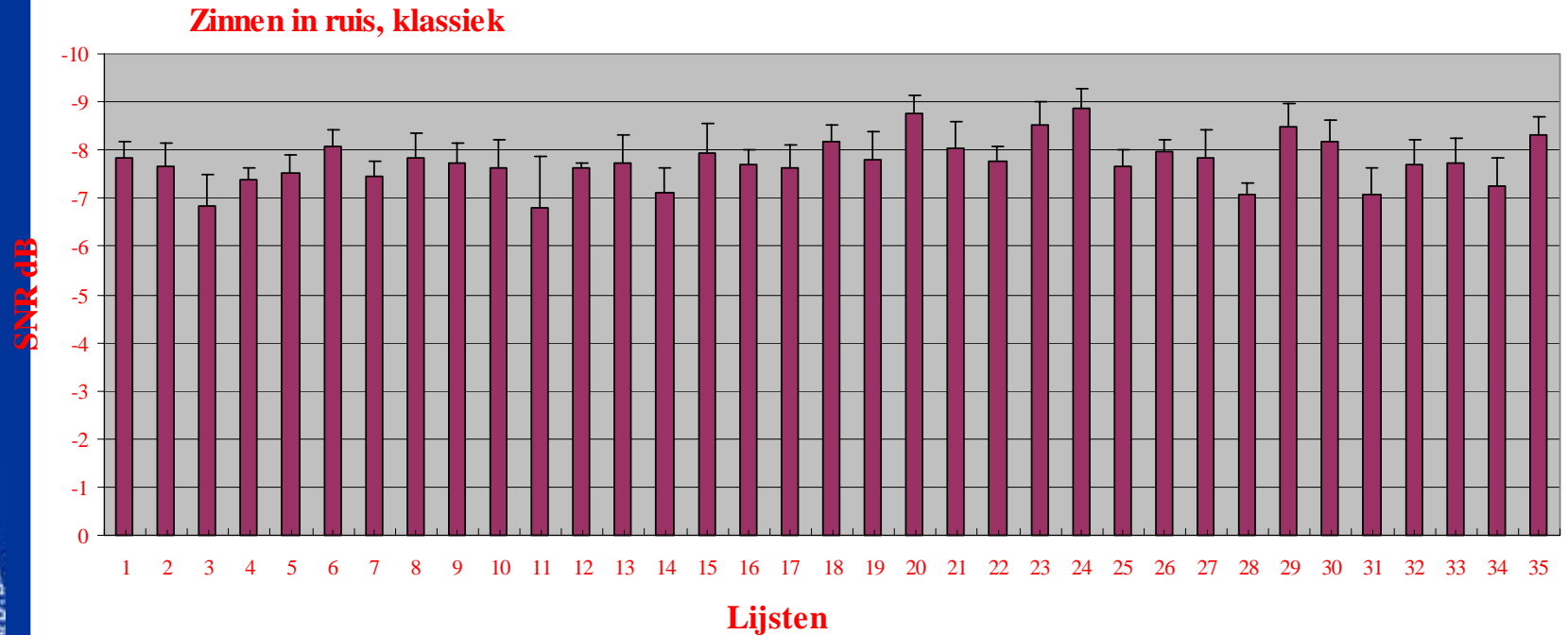




LIST

Zinnen in ruis, klassieke methode

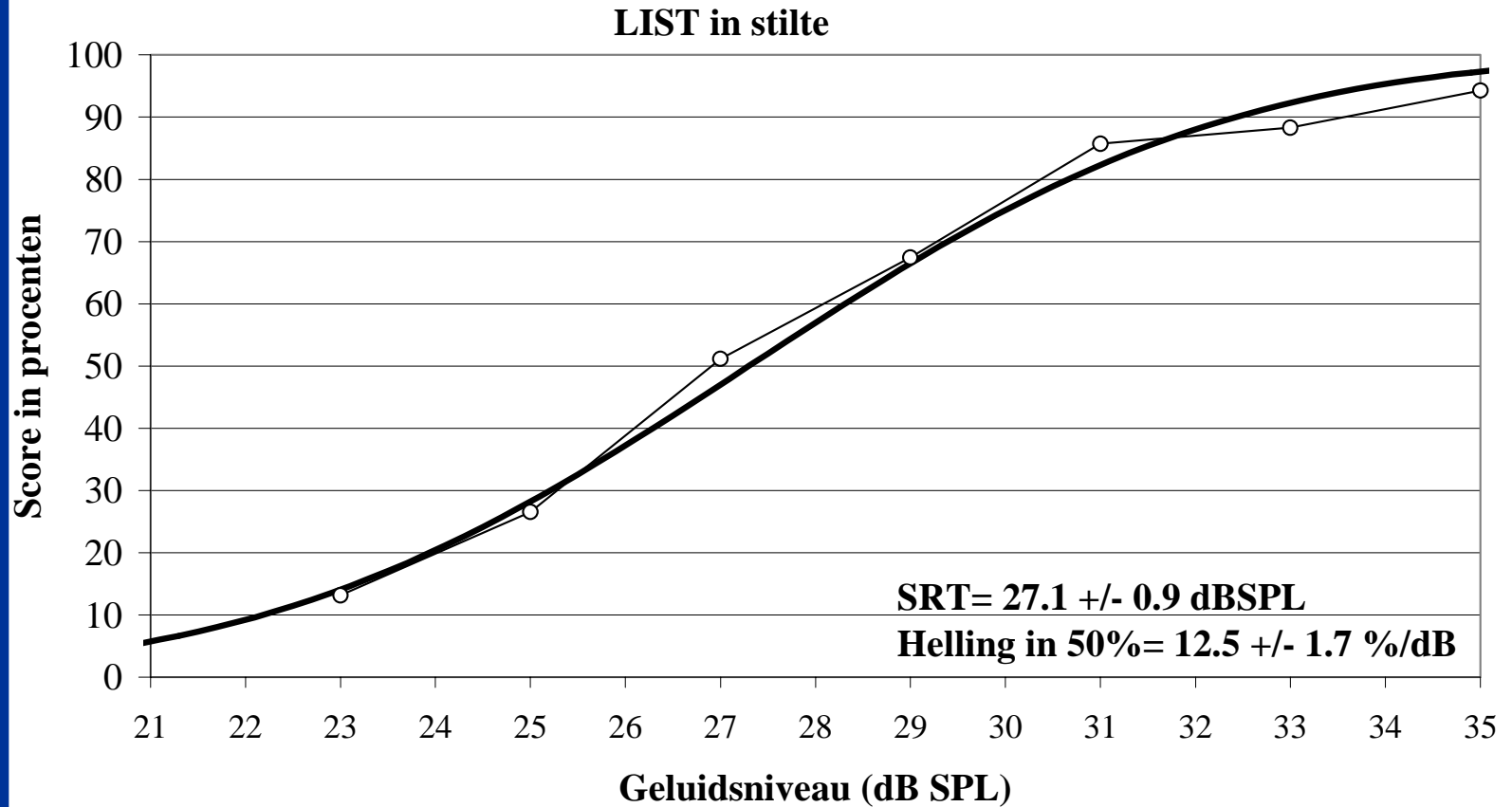
In functie van 35 verschillende lijsten (gewogen SRT en SE, gem. over 7 ppn)





LIST

Zinnen in stilte, klassieke methode





- SRT en Helling aan de hand van adaptieve afnames van LIST in stilte en ruis vergelijkbaar met gegevens van klassieke methode

- **Demonstratie van adaptieve afname, met APEX**





LIST

Algemene conclusies

- o 350 zinnen met homogene verstaanbaarheid
- o Steilheid helling ong. 17%/dB voor spraakverstaantests in ruis
- o Statistische analyses: geen significante afwijkingen tussen de verschillende lijsten: homogene zinnentest
- o Spreeksnelheid veel lager dan VU zinnen: gemiddelde van 10 zinnen: 2.5 syll/s versus 4.7 syll/s (VU), maar wel realistisch voor doelgroep (cf Bradlow en collega's). “clear speech” vs “conversational speech”
- o Test-hertestbetrouwbaarheid (ong. 1 dB):
 - o klassieke methode: lage standaardafwijking (goede reproduc.)
 - o adaptieve methode: hanteerde methode van 7 stappen: lage en constante standaardafwijking

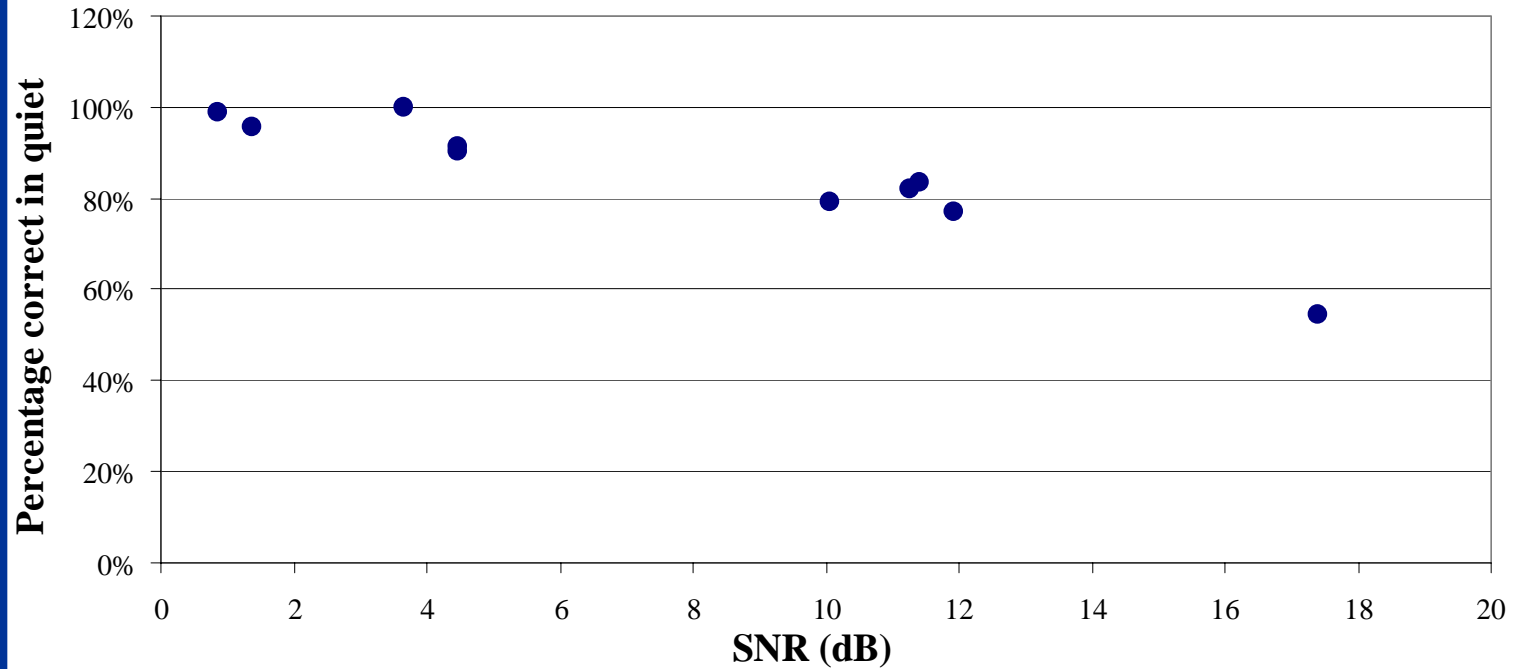




LIST

Testresultaten CI gebruikers

n CI= 10, 5 Lists in quiet and 5 in noise (fixed 65 dB SPL)





Lab Exp ORL

LINT

Selectie, opname en eerste evaluatie

- Getallen van 1 t/m 100
- Vier geoefende sprekers, 2 mannelijke en 2 vrouwelijke
- Opname in Lab voor Akoestiek en Warmtegeleiding van het Departement Fysica. Digitaal opgeslagen, wav-files, gevensterd
- Het RMS-niveau van elk getal afzonderlijk is aangepast aan het gemiddelde RMS-niveau
- De niveaus van de 100 getallen zijn in vier opeenvolgende perceptieve evaluaties aangepast om een gelijke spraakverstaanbaarheid-in-ruis te verkrijgen
- spraakruis is samengesteld uit gemiddelde van 400 getallen met gelijk RMS-niveau



KULeuven



LINT

4 sprekers: 10 sublijsten per spreker. Elk tiental komt slechts eenmaal voor per lijst (bv 21 en 23 niet samen). Ook per „eenheid“ niet meer dan 1x per lijst: 56 niet samen met 86, 7 niet samen met 4

Klassieke methode in stilte

- o 40 lijsten monoraal aangeboden op 10 niveaus: 40, 38, 36, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28 dB SPL aan 10 NH luisteraars

Klassieke methode in ruis

- o ruisniveau constant op 65 dB SPL
- o getallen op 10 signaal-ruisverhoudingen werden aangeboden, van -14 tot -5 SNR, in stappen van 1 dB.
- o 40 lijsten aangeboden aan 10 NH luisteraars





LINT

Scoringswijze

Adaptieve methode in ruis

- o ruisniveau constant op 65 dB SPL
- o beginwaarde van de getallen op 55 dB SPL
- o Intensiteitsniveau varieert in stappen van 2 dB naargelang het antwoord van de luisterpersoon
- o 40 lijsten aangeboden aan 10 NH luisteraars.

Scoren van getallen in stilte en in ruis na klassieke afname

score 1 indien het getal correct herhaald is en score 0 indien een foute respons

Scoren van getallen in ruis na adaptieve afname

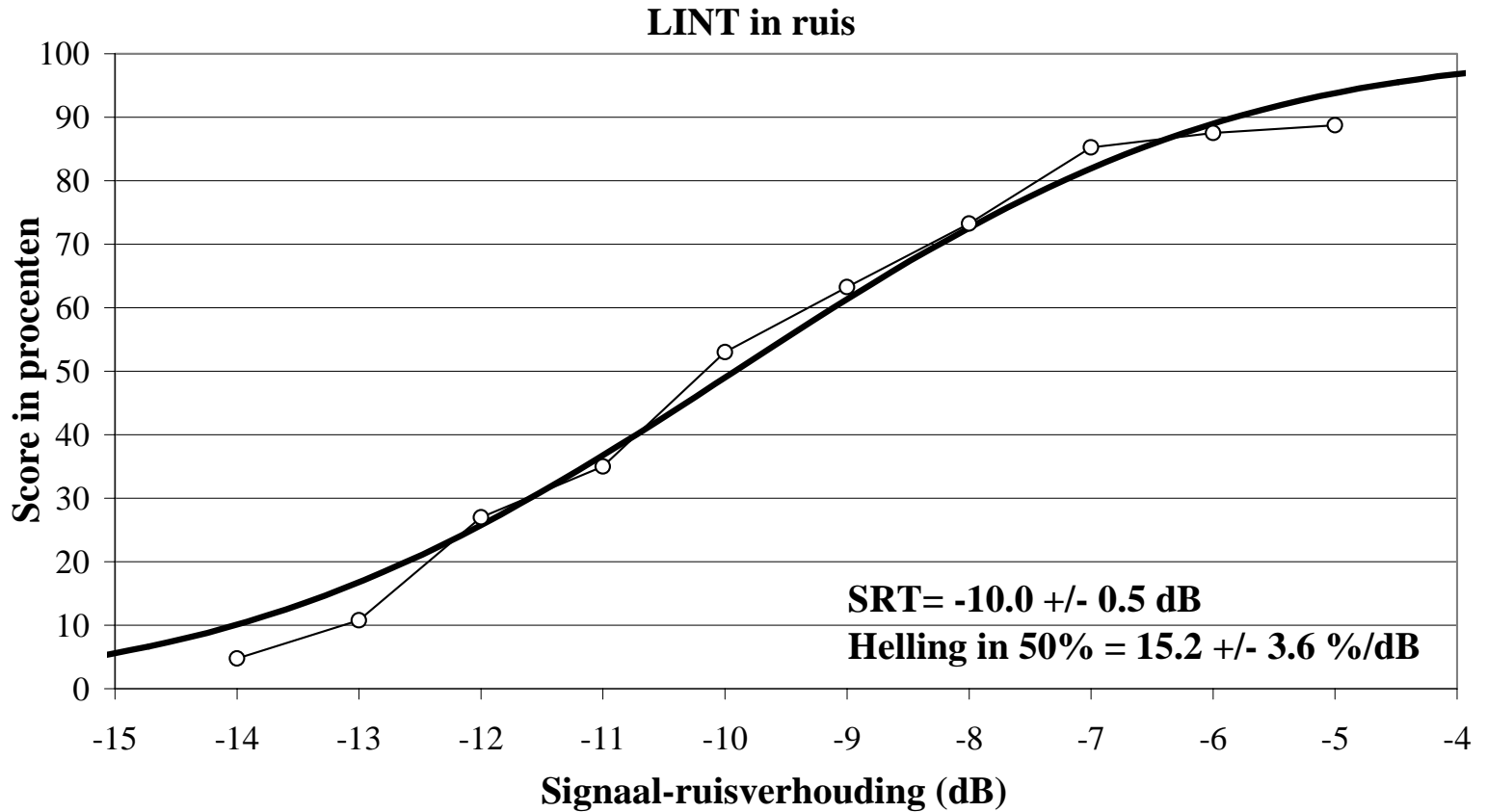
SRT= gemiddelde van de intensiteit van de laatste 6 aangeboden getallen + volgende fictieve getal





LINT

Normaalcurve in ruis (klassieke methode)





LINT

Normaalcurve in stilte

