

Sprogforståelse og kognitiv processering hos danske børn  
med hørenedsættelse i alderen 7 til 12 år  
– *En sammenligning med børn med specifikke  
sprogforstyrrelser (SLI)*



Annette Esbensen  
Institut for Sprog og kommunikation  
Center for Sprog og Læring  
Syddansk Universitet

# Præsentation af oplægsholder

## Annette Esbensen

- Ph.d.-studerende marts 2013 til juli 2017 ved Institut for Sprog og Kommunikation, SDU
- Cand.mag. i audiologopædi (med audiologisk specialisering) fra 2012
  - Skrev speciale om APD og differentialdiagnoser
- Været tilknyttet ISK siden 2012 (2011)
- Underviser/undervist i bla.: 'Psykolingvistik & Sprogtilegnelse (audiologer og logopæder)', 'Kognitive processeringsvanskeligheder hos børn med SLI' og 'Differentialdiagnoser inden for audiologopædien'

# Program

- Første del: Motivation, teori, metode og testmaterialer

Pause (?)

- Anden del: Ph.d.-afhandlingens artikler, resultater og kliniske implikationer

# Hvorfor denne afhandling?

- Der er børn med høretab som sprogligt klarer sig ligesom normalthørende børn.
  - Børnene er enkeltintegrerede i en typisk folkeskoleklasse og har en dagligdag, der minder om de normalthørende børns.
- Der er dog også børn med høretab som har sproglige vanskeligheder (receptive/produktive) sammenlignelige med børn med SLI.

# Motivation

- Gruppen af børn med høretab er heterogen og jeg vil gerne kvalificere viden om årsagerne til sprogforståelsesvanskeligheder hos danske børn med høretab.
  - Kan en sprogforståelsesvanskelighed forklares ud fra andre faktorer end høretabet?
- En øget viden om området kan på sigt være værdifuldt med henblik på at videreudvikle udrednings- og interventionsmaterialer til børn med høretab.

## Den vigtigste pointe

- Når sprogforståelse og kognitiv processering undersøges ses en betydelig individuel variation af testscorer
- Det betyder, at gruppebaserede fund ikke nødvendigvis afspejler den individuelle sproglige og kognitive fænotype for det enkelte barn med høretab.

# Baggrund og teoriindsigter

# Introduktion - hukommelse

## Sensorisk hukommelse:

- Registrerer sensorisk input (få sekunder)
- Tildeles input opmærksomhed sendes det videre til korttidshukommelsen



## Korttidshukommelse:

- Fastholde input i et kort tidsrum (et par sekunder til et par minutter)
- Begrænset i forhold til kapacitet



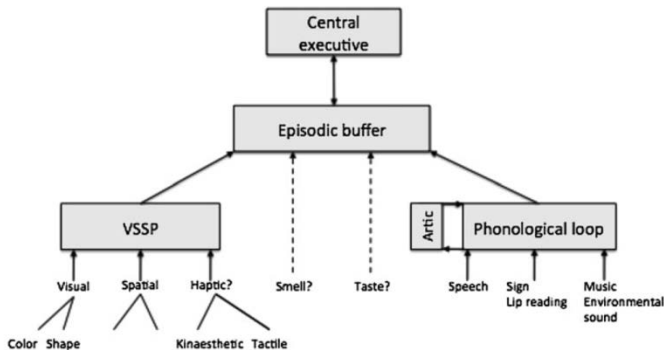
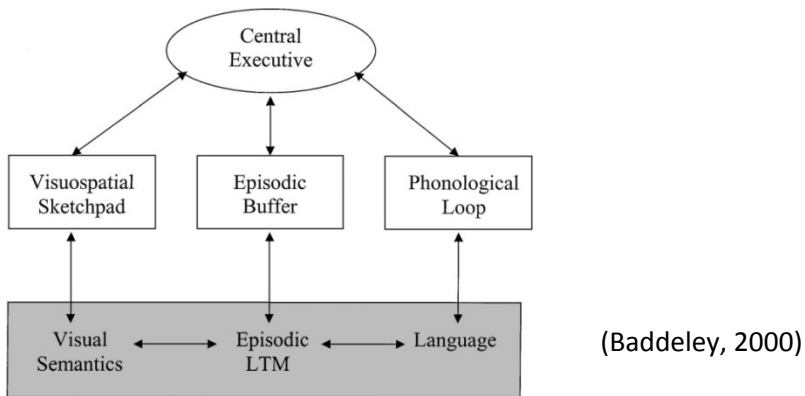
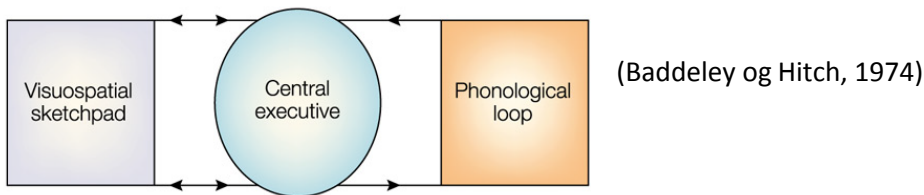
## Arbejdshukommelse:

- Man kan fastholde + bearbejde (manipulere) informationer i et kort tidsrum.
- “[...] a temporary storage system under attentional control that underpins our capacity for complex thought.” (Baddeley, 2007)





# Arbejdshukommelse



**Table 1** Some definitions of working memory (WM)

1. Computer WM (e.g., Laird, 2012; Newell & Simon, 1956)  
A holding place for information to be used temporarily, with the possibility of many working memories being held concurrently.
2. Life-planning WM (e.g., Miller et al., 1960)  
A part of the mind that saves information about goals and subgoals needed to carry out ecologically useful actions.
3. Multicomponent WM (e.g., Baddeley, 1986, 2000; Baddeley & Hitch, 1974)  
A multicomponent system that holds information temporarily and mediates its use in ongoing mental activities.
4. Recent-event WM (e.g., Olton et al., 1977)  
A part of the mind that can be used to keep track of recent actions and their consequences in order to allow sequences of behaviors to remain effective over time.
5. Storage-and-processing WM (e.g., Daneman & Carpenter, 1980)  
A combination of temporary storage and the processing that acts upon it, with a limited capacity for the sum of storage and processing activities. When the storage component alone is measured, or the processing component alone is measured, the term WM is not applied, in contrast to the usage within multicomponent WM. Further distinguishing this definition from multicomponent WM, there is not always a clear commitment to multiple storage components, only a separation between storage and processing.
6. Generic WM (e.g., Cowan, 1988)  
The ensemble of components of the mind that hold a limited amount of information temporarily in a heightened state of availability for use in ongoing information processing.
7. Long-term WM (e.g., Ericsson & Kintsch, 1995)  
The use of cue and data-structure formation in long-term memory that allows the information related to an activity to be retrieved relatively easily after a delay.
8. Attention-control WM (e.g., Engle, 2002)  
The use of attention to preserve information about goals and sub-goals for ongoing processing and to inhibit distractions from those goals; it operates in conjunction with short-term storage mechanisms that hold task-relevant information in a manner that does not require attention.
9. Inclusive WM (e.g., Unsworth & Engle, 2007)  
The mental mechanisms that are needed to carry out a complex span task; it can include both temporary storage and long-term memory, insofar as both of them require attention for the mediation of performance.

Cowan (2016)

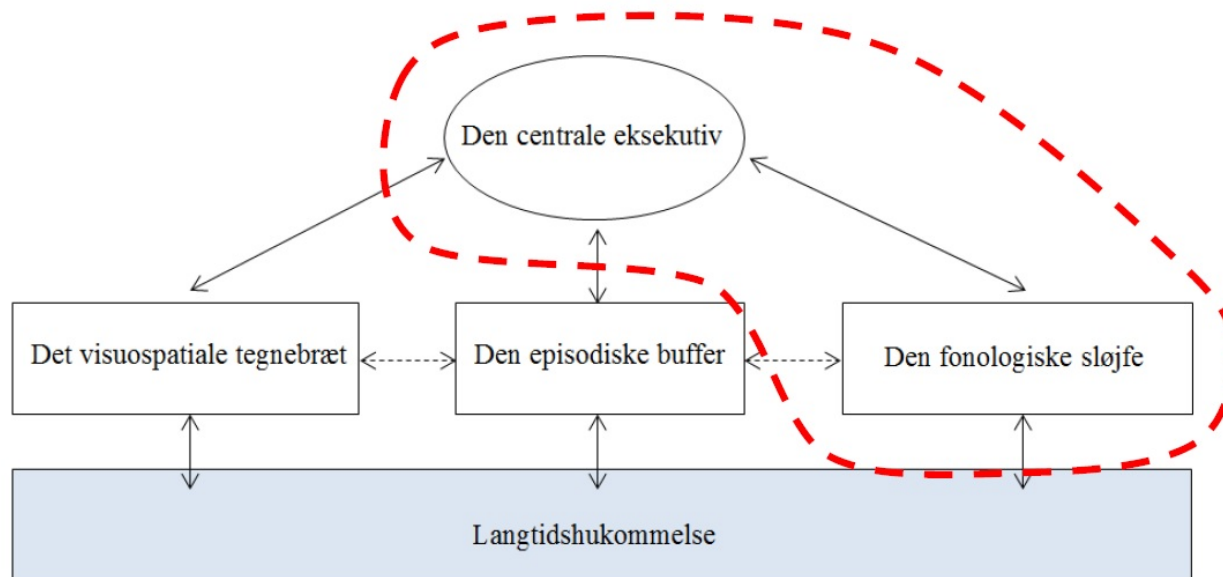
Figure 5

A speculative view of the flow of information from perception to working memory. VSSP, visuo-spatial sketchpad.

# Arbejdshukommelse

Der er i afhandlingen hovedfokus på at undersøge den kognitive processering ud fra den verbale arbejdshukommelse.

- Med Baddeley's (2010) arbejdshukommelsesmodel undersøges relationen mellem sprogligt input og kognitiv processering.

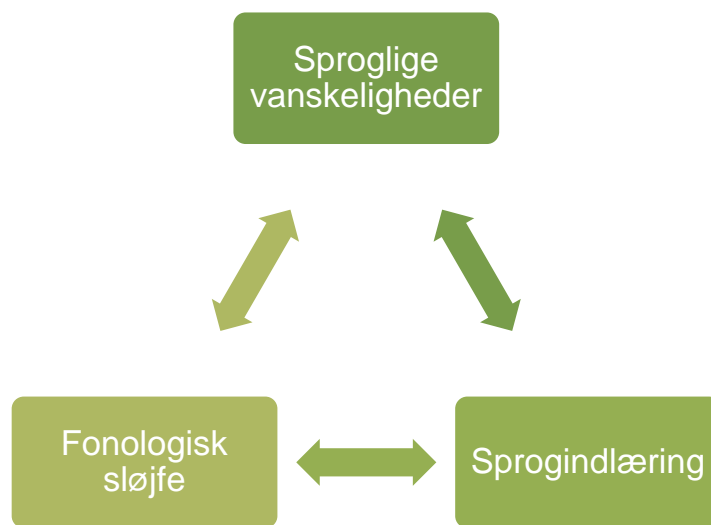


# Arbejdshukommelse – *en kritik af Baddeleys model (2010)*

Når Baddeley's (2010) arbejdshukommelsesmodel anvendes i studier af børn, er der et par punkter, som man bør være opmærksom på (og er kritisable):

- i. Modellen er udviklet med udgangspunkt i voksne og medtænker ikke den kontinuerlige udvikling der sker i løbet af barndommen.
  - Modellen tager ikke højde for, at de sproglige systemer i langtidshukommelsen er under opbygning.
- ii. Modellen afspejler ikke hvordan de kognitive processer spiller sammen

# Verbal arbejdshukommelse og sprogindlæring



(Archibald, 2017; Archibald & Griebeling, 2016)

# Hvad ved vi om børn med høretab?

- I udredning af børn med høretab vil høretabet ofte være det primære fokus hvorimod det sproglige vil være mere sekundært
  - *Men er høretabet den eneste forklaring?*
- Måske omtales børn med høretab som en gruppe, men børnene er forskellige både audiologisk (f.eks. hvilket høretab/høreapparat?) - og også uafhængigt af høretabet.
- Vi ved, at børn med høretab på gruppeniveau adskiller sig fra typisk udviklede børn, da de har svært ved den kognitive processering af sprogligt (auditivt) input.
- Vi ved, at der ikke er en direkte sammenhæng mellem graden af høretab og graden af sproglige vanskeligheder.
- Vi ved, at børn med SLI adskiller sig fra børn med høretab, da de ofte har sværere og mere omfattende kognitive processeringsvanskeligheder.

(Lyxell et al., 2013; Hansson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2007; Tuller & Delage, 2014).

# Hvornår er der tale om en sprogforståelsesvanskelighed?

Der er en manglende fælles konsensus for sproglige vanskeligheder hos børn med SLI.

- *hvilket cut-off bør anvendes?*
- *bør man anvende standard deviation (SD) som cut-off?*

*“ A problem with all such taxonomies is that they leave some children unclassified and find few pure sub-types”* (Nelson, 2016; Bishop & Snowling, 2004).

EKS. PÅ GRÆNSEVÆRDIER FOR RECEPTIVE/PRODUKTIVE SPROGLIGE VANSKELIGHEDER VED BØRN MED SLI

Receptiv/produktiv  
sproglig vanskelighed

-1.50 til -1 SD  
Bishop (2014)

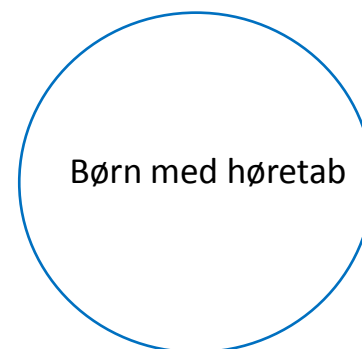
-1.25 SD  
Reilly et al. (2014)

-1.25 SD  
Christensen (2010)

# Hvordan er børn med høretab som har sprogforståelsesvanskeligheder fundet?

I ph.d.-projektet anvendes TROG-2 til at undersøge sprogforståelse.

- Børn med høretab og børn med SLI som scorer  $-1.25$  SD ud fra TD-gruppens score på TROG-2 inddeles i: a) subgruppen af børn med høretab som har sprogforståelsesvanskeligheder (HT-REC-børn) eller b) børn med SLI som har sprogforståelsesvanskeligheder (SLI-REC-børn).
- *Det svarer til en score på  $< 14$  'Antal korrekte blokke' ved TROG-2.*



# Metode



# Forskningsspørgsmål

*Ph.d.-afhandlingens formål er at undersøge:*

- I. Variation i sprogforståelse og kognitiv processering hos danske høreapparatsbrugende børn med meget let til svær bilateral perceptiv hørenedsættelse sammenholdt børn med specifikke sprogforstyrrelser (SLI) og typisk udviklede børn inden for aldersgruppen 7 til 12 år.
- II. Relationen mellem hørenedsættelsens sværhedsgrad, sprogforståelse og kognitiv processering.

*Bør vi tænke andet med ind i interventionen end det audiologiske?*

# Forskningsdesign

Undersøgelse af sprogforståelse og kognitiv processering

Gruppeniveau

Subgruppeniveau

Individuelt niveau

# Gruppekarakteristik af inkluderede børn med høretab og SLI

## *Gruppen af børn med høretab:*

- Børnene har alle bilateral perceptiv meget let til svær hørenedsættelse. Den gennemsnitlige høretærskel for gruppen (BEHL) er  $M = 49.06$  dB HL (min.: 23.75 dB HL og maks.: 77.50 dB HL).
- Dansk som modersmål.

Eksklusionskriterier: Cochlear Implant (CI), tosprogethed, andre diagnoser end hørenedsættelsen (f.eks. udviklings-, opmærksomheds-, neurologiske vanskeligheder) eller forstyrret kognitiv udvikling (nedsat intelligens) i en sådan sværhedsgrad, at børnene kunne have vanskeligheder ved at deltage i tests.

## *Gruppen af børn med specifikke sprogforstyrrelser (SLI)*

- Børnene med sproglige vanskeligheder (f.eks. leksikalske, morfosyntaktiske samt vedvarende typiske fonologiske processer) er identificeret af børneaudiologopædisk fagpersonale.
- Dansk som modersmål.

Eksklusionskriterier: hørenedsættelse, tosprogethed, svære fonologiske vanskeligheder, udviklings-, opmærksomheds-, neurologiske vanskeligheder, forstyrret kognitiv udvikling (nedsat intelligens), oralmotoriske- eller generelle motoriske vanskeligheder i en sådan sværhedsgrad, at børnene kunne have vanskeligheder ved at deltage i tests.

# Karakteristik af de tre grupper af børn

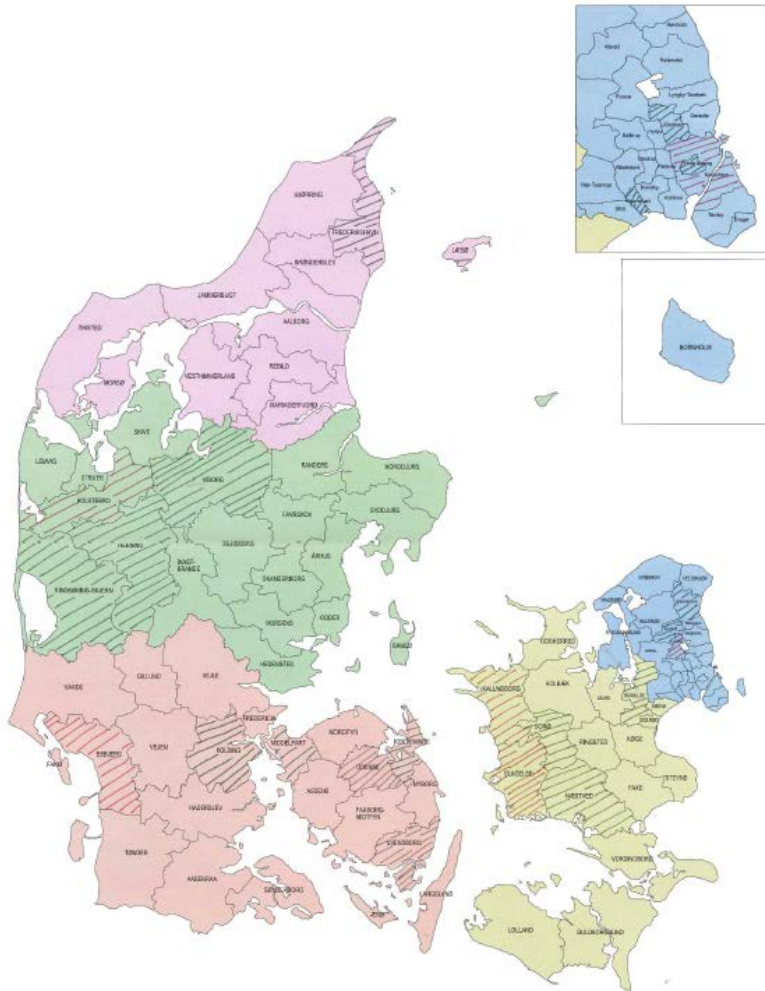
## Inkluderede gruppers størrelse, køns- og aldersfordeling

Gruppe	Antal børn	Køn (dreng: pige)	Alder
Børn med høretab (HT)	16	10:6	7;0 - 12;6 år
Børn med SLI	27	21:6	7;5 - 11;6 år
Typisk udviklede børn (TD)	32	20:12	7;4 - 12;10 år
<i>I alt</i>	75	51:24	.

## Klassifikation af høretab på baggrund af rentoneaudiometri

Klassifikation	Gennemsnitlige tærskelværdier for bedste øre (BEHL)	Antal børn (n = 16)	Procent (%)
<i>Normal</i>	-10 til 15 dB HL	0	0 %
<i>Meget let</i>	16 til 25 dB HL	1	6.25 %
<i>Let</i>	26 til 40 dB HL	3	18.75 %
<i>Moderat</i>	41 til 55 dB HL	7	43.75 %
<i>Middelsvær</i>	56 til 70 dB HL	4	25 %
<i>Svær</i>	71 til 90 dB HL	1	6.25 %
<i>Meget svær</i>	91+ dB HL	0	0 %

# Dataindsamling – geografisk set



Regioner	Børn med hørenedsættelse (n = 16)	Børn med SLI (n = 27)	Typisk udviklede børn (n = 32)
Syddanmark	3	11	32
Midtjylland	5	1	0
Nordjylland	1	0	0
Sjælland	3	13	0
Hovedstaden	4	2	0

# Testmaterialer

Standardiserede (indkøbte) testmaterialer	Egne testmaterialer*
TROG-2	Competing language processing task (CLPT)
Talspændvidde Forfra (Wisc-iv)	Seriel Genkaldelse af Enstavelsesnonord
Talspændvidde Bagfra (Wisc-iv)	Odd-One-Out
Gå-stop (TEA-Ch)	Semantic Verbal Fluency Task
Himmeljagt (TEA-Ch)	
Blokmønstre (Wisc-iv)	

*Derudover blev der også udført en audiolgisk undersøgelse (otoskopi, tympanometri og DPOAE) af alle børn*

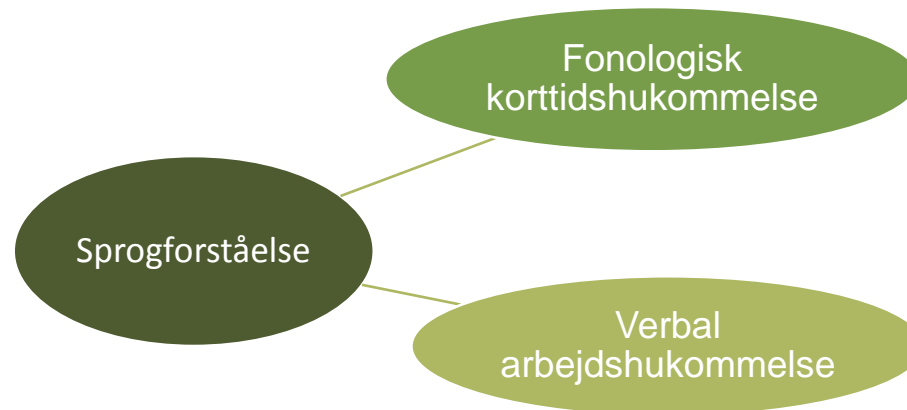
(\*Materialer udviklet i forbindelse med ph.d.-projektet)

# Artikler, resultater og implikationer

# Artikel 1 - formål

Esbensen, A., & Thomsen, P. (2017a). It's not 'just' a hearing impairment: intergroup variations in language comprehension and cognitive processing in Danish children with hearing impairment.

*Formål:*



- International litteratur beskriver, at børn med høretab kan have vanskeligheder med fonologisk korttidshukommelse og verbal arbejdshukommelse – og at kompleksiteten af sprogligt input spiller en rolle (Lyxell et al., 2013; Hansson et al., 2007; Briscoe et al., 2001).
  - *Gælder det også danske børn?*



# Artikel 1- resultater

## *Resultater*

HT-børn scorer på gruppeniveau stat. sig. lavere end TD-børn for verbal arbejdshukommelse (uafhængigt af sprogligt input) og fonologisk korttidshukommelse (komplekst sprogligt input)

- Men ikke for fonologisk korttidshukommelse (simpelt sprogligt input), nonverbal IQ og sprogforståelse.

På subgruppeniveau adskiller HT-REC-børn og SLI-REC-børn sig ikke stat. sig. for *hverken* nonverbal IQ, fonologisk korttidshukommelse (komplekst sprogligt input) og verbal arbejdshukommelse (simpelt sprogligt input)

- Man kan tale om en profilparallelitet mellem HT-REC-børn og SLI-REC-børn.

## Artikel 1- hvad betyder det?

- Det er ikke tilstrækkeligt at undersøge den kognitive processering hos børn med høretab med et sprogligt input bestående af tal
  - *Det er særligt når kompleksiteten af sprogligt input øges, at de får problemer.*
    - *Det vil sige, at når børnene skal indgå i sociale/komplekse sproglige sammenhænge, så har de problemer.*
    - *Det vil også sige, at interventionen ikke kun bør have fokus på input -> men også på kompleksiteten af input.*
- Vær opmærksom på, at der er tale om heterogene grupper -> det individuelle barn kan have betydelige vanskeligheder.

## Artikel 2 - *formål*

Esbensen, A., & Thomsen, P. (2017b). Frogs and firefighters: individual variations in word retrieval and lexical organization in Danish children with hearing impairment.

### *Formål:*

- Undersøgelse af ordgenkaldelse og leksikalsk organisering i langtidshukommelsen
  - International litteratur beskriver, at børn med høretab kan have ustabile repræsentationer i langtidshukommelsen (De Hoog et al., 2015).
    - *Gælder det også danske børn?*

## Artikel 2 - resultater

### *Resultater:*

HT-børn adskiller sig på gruppeniveau ikke stat. sig. fra TD-børn for *hverken* ordgenkaldelse og leksikalsk organisering.

Subgruppen af HT-REC-børn adskiller sig derimod stat. sig. fra gruppen af TD-børn for *både* ordgenkaldelse og leksikalsk organisering.

- Derudover ses også her en profil-parallelitet mellem SLI-REC-børn og HT-REC-børn for både ordgenkaldelse og leksikalsk organisering.
  - De to subgrupper adskiller sig ikke stat. sig.

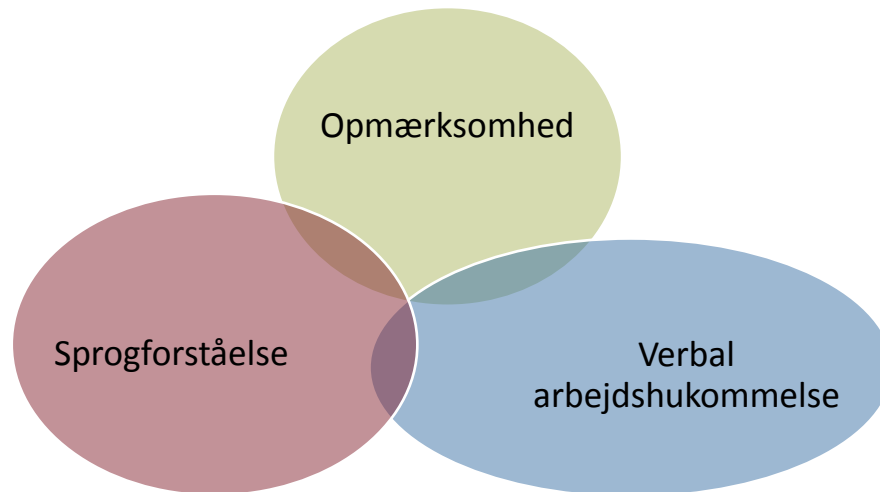
## Artikel 2 – *Hvad betyder det?*

- På gruppeniveau har børn med høretab *hverken* vanskeligheder med ordgenkaldelse eller leksikalsk organisering i langtidshukommelsen
  - Vi kan dog ikke udelukke, at der på individuelt niveau kan være børn med høretab, som både har vanskeligheder med ordgenkaldelse og leksikalsk organisering, hvilket spiller en afgørende rolle for deres opbygning af ordforråd og udvikling af sprogforståelsesfærdigheder.

## Artikel 3 - formål

Esbensen, A. (2017). Sprogforståelse hos børn med hørenedsættelse – hvad kan opmærksomhed og hukommelse forklare?

*Formål:*



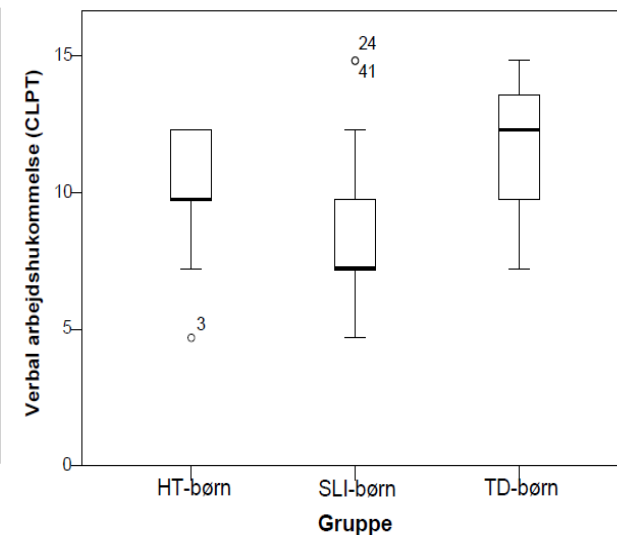
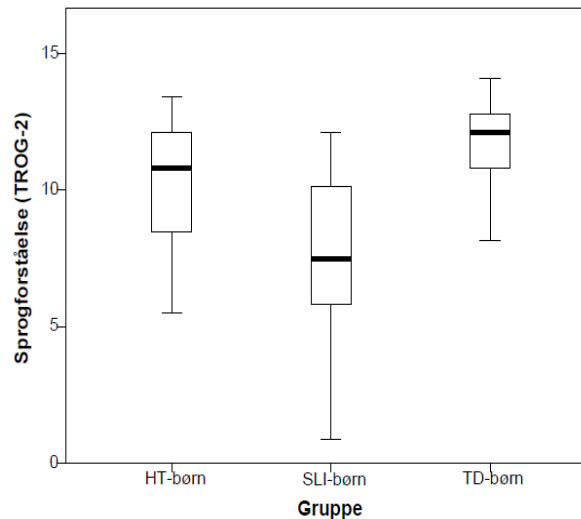
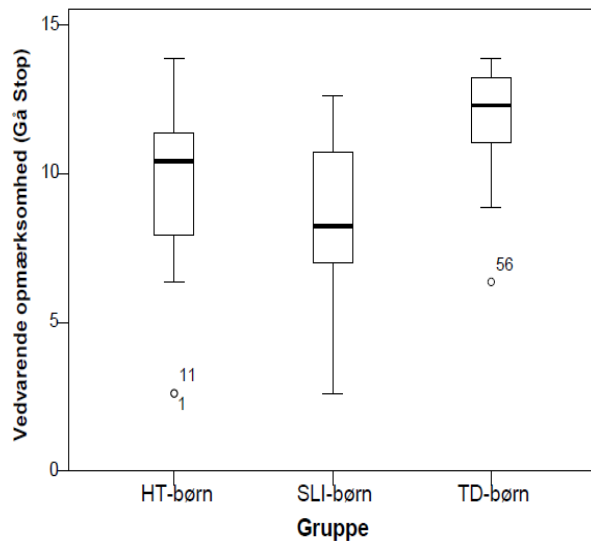
- International litteratur beskriver, at børn med høretab kan have vanskeligheder med at fastholde opmærksomheden (Dye & Hauser, 2014).
  - *Gælder det også danske børn?*

# Artikel 3 - resultater

## Resultater

Børn med høretab adskiller sig på gruppeniveau stat. sig. fra typisk udviklede børn for vedvarende opmærksomhed (der er anvendt et auditivt input) - men ikke for selektiv opmærksomhed (der er anvendt et visuelt input).

- For både sprogforståelse, vedvarende opmærksomhed og verbal arbejdshukommelse ses en betydelig variation af testscorer.



## Artikel 3 – *Hvad betyder det?*

- Der kan være børn med høretab som *både* har vanskeligheder med sprogforståelse, verbal arbejdshukommelse og vedvarende opmærksomhed
  - Der kan være børn med høretab, som har vanskeligheder med den selektive opmærksomhed.
- Det vil sige, at der er børn med høretab som muligvis ikke profiterer af visuel kompensation.

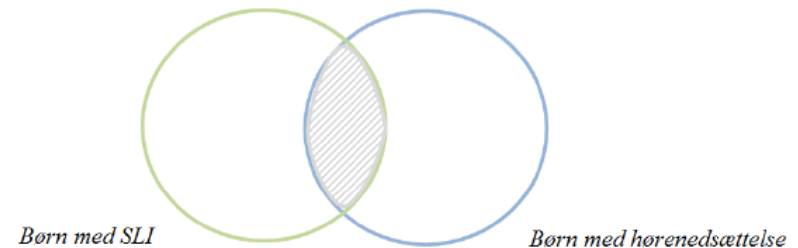
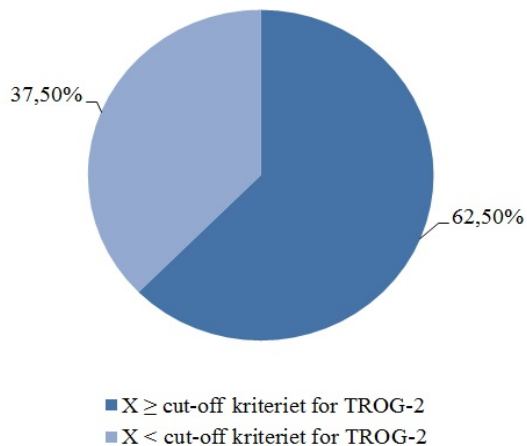


# Konklusion – kliniske og teoretiske implikationer

## 1. Når jeg undersøger sprogforståelse og kognitiv processering ses en betydelig individuel variation af scorer

- Der findes andre årsager end 'blot' høretabet, når en sprogforståelsesvanskelighed skal forklares
  - *Interventionen skal matches til det enkelte barn med høretab*

Gruppen af børn med høretab



## Konklusion – kliniske og teoretiske implikationer

2. Et testmateriale der ikke er sprogligt komplekst medfører misvisende identificering af indholdet og omfanget af barnets vanskeligheder
  
3. Hvilket indblik får vi i sprogforståelse og kognitiv processering ud fra én testscore?
  - Det er et begrænset indblik – *vi får indblik i delområder* – ikke i interaktioner
    - Fænomenet er større en konceptet
    - -> Viser også at Baddeleys model er et forsimplet udlæg

## Konklusion – kliniske og teoretiske implikationer

### 4. De bearbejdningsbaserede interventionelle tiltag er endnu sparsom i forhold til børn med høretab som har sprogforståelsesvanskeligheder

- En mulighed kunne være Robbins (2005) med udgangspunkt i *Boss your Brain*-strategier -> hvordan børnene gennem børneaudiologopædisk intervention kan understøttes i at lære og anvende nye strategier, der derigennem fremmer sprogforståelsen - under forudsætning af at de høretekniske hjælpemidler fungerer, samt at lyttemiljøet er optimalt.
- Ved kognitive processeringsvanskeligheder er det ikke nødvendigvis tilstrækkeligt 'blot' at justere på tilpasningen eller tilbyde andre nye høretekniske hjælpemidler.

## Konklusion – kliniske og teoretiske implikationer

5. Den tidlige identifikation og intervention af børn med høretab som vi har i Danmark er særdeles vigtig for den sproglige udvikling.
- Vi bør være opmærksomme på, at der fortsat er en gruppe af børn med høretab som har sprogforståelsesvanskeligheder, der minder om de sproglige vanskeligheder, vi ser hos børn med SLI.
    - Mange børn med SLI tager de sproglige vanskeligheder med sig ind i voksenalderen - det kan have omfattende konsekvenser både socialt, emotionelt og uddannelsesmæssigt ikke kun for det enkelte individ - men samfundsmæssigt (Leonard, 2014).
    - *Hvis der så ovenikøbet er et høretab kan man kun gisne om hvilket forløb det enkelte barn får.*

# Tak

Tak til Oticon Fonden.

Tak til Interacoustics.

Tak til audiologopædiske kolleger rundt om i Danmark for jeres støtte, interesse og imødekommenhed.

Tak til Rikke Vang Christensen og Holger Juul for jeres råd i forbindelse med udvikling af testmaterialer. Tak til Aïda Regel Poulsen og Pia Solholt for jeres sparring gennem de seneste tre år.

Tak til audiologopædistuderende Julie Hjorth Hansen, Karina Haahr Lindeskov, Elin Reinert Petersen og Maria Bjerrum Nilsson.

Tak til statistiker, ph.d., René dePont Christensen, Forskningsenheden for Almen Praksis, Klinisk Institut, Syddansk Universitet.

Tak til vejleder lektor, ph.d. Pia Thomsen, Institut for Sprog og Kommunikation, Syddansk Universitet.

**Oticon Fonden**



Tak

Tak for jeres opmærksomhed

Tak for invitationen FUA

esbensen@sdu.dk