



FINDING A BETTER WAY

Hörselnedsättning hos bilförare – körbeteende, avsökningsstrategier och förarstödssystem

Birgitta Thorslund

The Swedish National Road and Transport Research Institute
HEAD Graduate School (Hearing and Deafness)



Åldersrelaterad hörselnedsättning i Europa

- 30% män, 20% kvinnor vid 70 år
- 55% män, 45% kvinnor vid 80 år

Förekomsten ökar

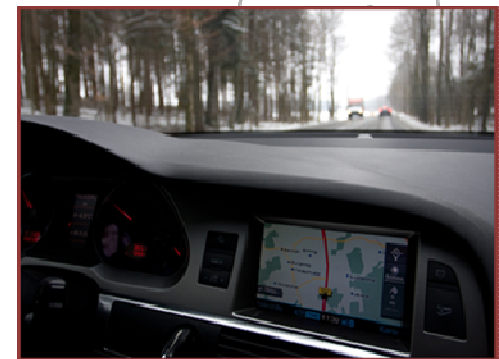
- Ljudliga miljöer, längre livstid

Ökande andel äldre trafikanter

- Bättre hälsa, ökade resvanor

Tilltagande marknad av avancerade stödsystem

- Parkingshjälp, navigation, kollisionsvarning etc.
- Vanligtvis ljudbaserade



Enkätstudie

- Färre körkortsinnehavare bland dem med HN, men samma körsträcka
- Förare med HN använder möjligen kompensatoriska strategier
- HN påverkar inte självrapporterade incidenter eller olyckor
- Förare med HN är lika intresserade av förarstödssystem som NH
- Andra modaliteter bör undersökas för att öka tillgängligheten



Thorslund, B., Peters, B., Lyxell, B., & Lidestam, B. (2013). The Influence of Hearing Loss on Transport Safety and Mobility. *European Transport Research Review*, 5(3), 117-127.

Simulatorstudie

Skillnader i körbeteende relaterade till HN

- uppträder när körkomplexiteten överskider “baseline”
- leder till ett mera försiktigt körbeteende
- kan vara ett sätt att kompensera



Vibration i förarsitsen är effektivt för att påkalla förarens uppmärksamhet och acceptansen är hög.

Thorslund, B., Peters, B., Lidestam, B., & Lyxell, B. (2013). Cognitive workload and driving behavior in persons with hearing loss. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* 21C, 113-121.

Fältstudie



Thorslund, B., Peters, B., Herbert, N., Holmqvist, K., Lidestam, B., Black, A., & Lyxell, B. (2013). Hearing loss and a supportive tactile signal in a navigation system: Effects on driving behavior and eye movements. *Journal of Eye Movement Research*, 6(5):1, 1-9.

Syfte

- Utvärdera användandet av en taktil stödsignal till ett navigationssystem
- Undersöka effekten av HN på ögonrörelser
- Undersöka möjliga kompensatoriska strategier förknippade med HN

Deltagare

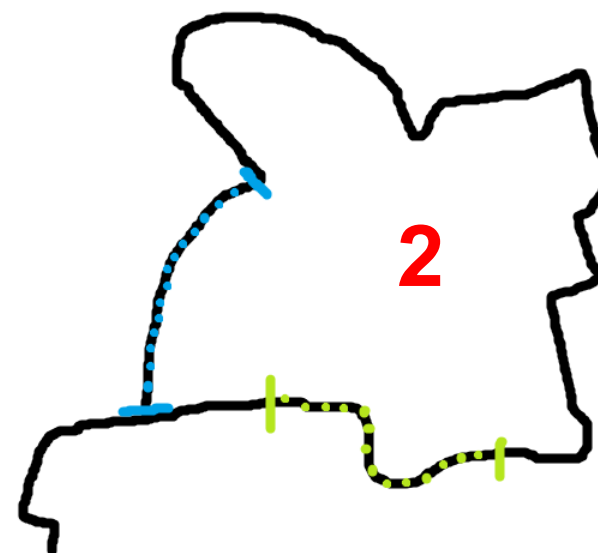
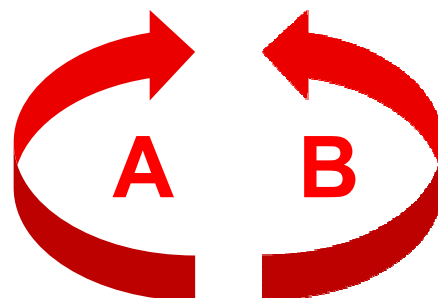
- 30 förare, 15 NH och 15 HN (moderat)
- Ålder ~ 40-70 years

Design

		Systeminformation			
		Visuell		Visuell + taktil	
		70 km/h	50 km/h	70 km/h	50 km/h
Hörsel status	NH	15	15	15	15
	HN	15	15	15	15



Grupp	Ruttordning
A	1A 2A
B	1B 2B
C	2B 1A
D	2A 1B



Data

Körprestation

- On road protocol från Mobilitetcentrum

Hastighet

- VBOX

Ögonrörelser

- SMI glasögon

Enkät

- Körprestation
- Upplevelse av navigationssystemen



Enkät

Med den taktila informationen aktiv (vs. inaktiv) upplevde båda grupper

- att det var lättare att navigera
- att systemet var mera användbart
- högre känsla av säkerhet och komfort

Deltagare med HN (vs. NH)

- upplevde i större utsträckning att det var lättare att navigera när den taktila informationen var aktiverad

On road protocol

Utan den taktila supporten (vs. med), hade deltagarna

- fler anmärkningar på ouppmärksamhet framåt
- fler anmärkningar på avståndshållning

Ingen effekt av HN sågs på systeminformation

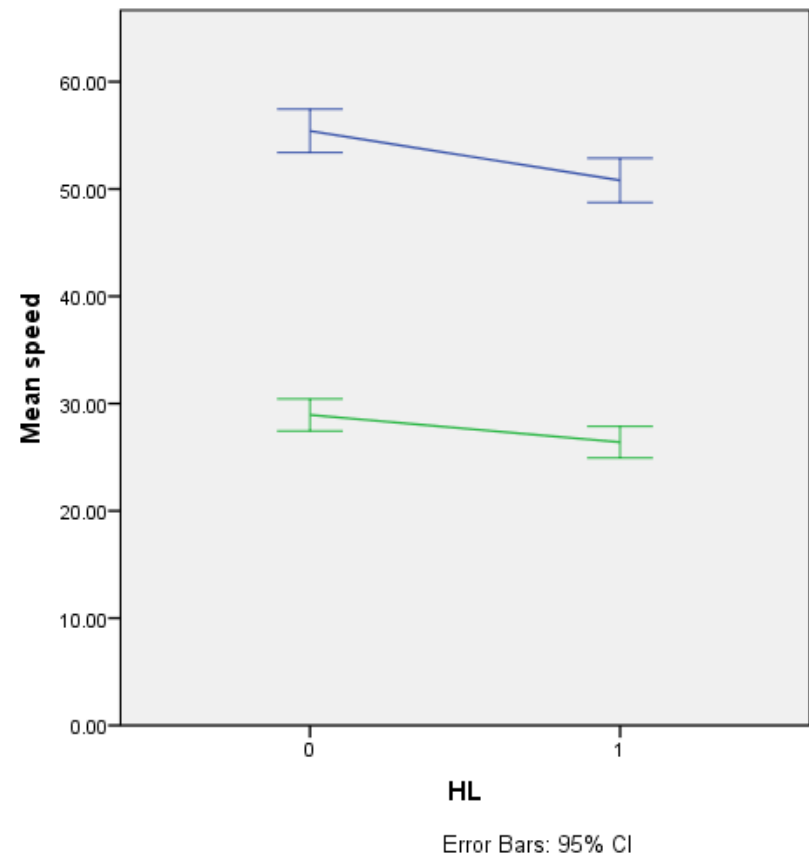
Deltagare med HN hade

- färre anmärkningar på för hög hastighet
- fler anmärkningar på för låg hastighet
- fler anmärkningar på ojämnhastighet

Ingen effekt av systeminformation sågs på hastighetsanm.

Hastighet

- HN- gruppen körde saktare
- Signifikant saktare vid 70 km/h
- Ingen effekt av systeminform.
- Ingen ålderseffekt



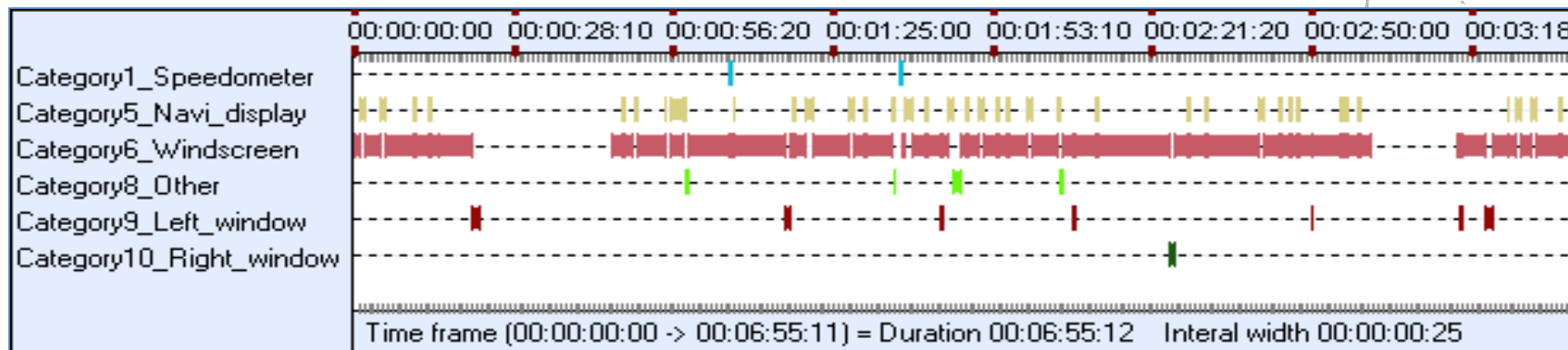
Ögonrörelser

Nya randomiserade filnamn exkluderar

- hörselstatus
- systeminformation

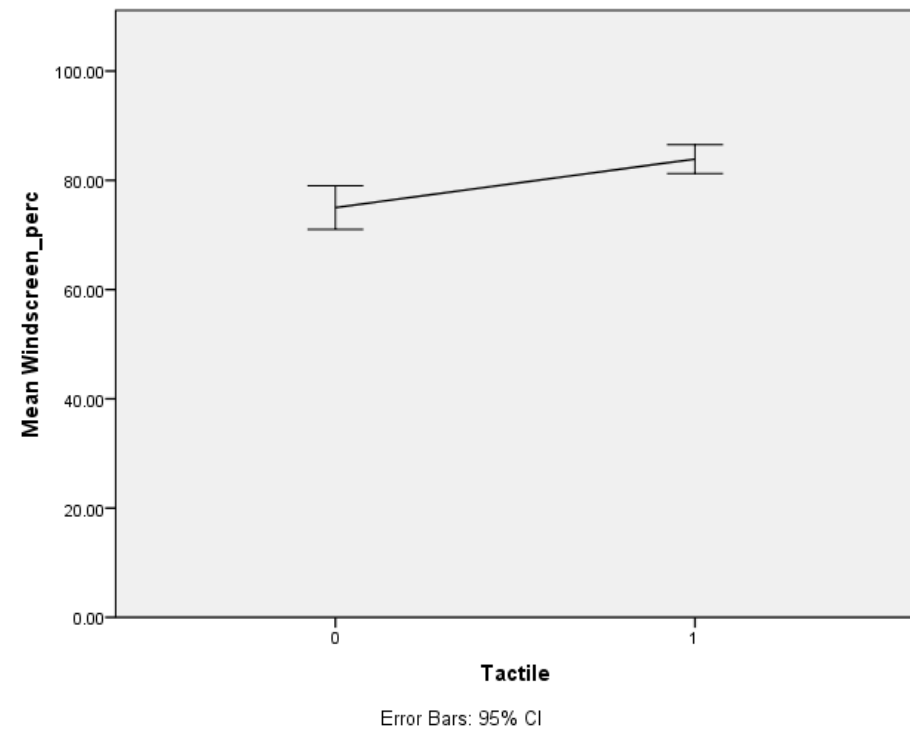
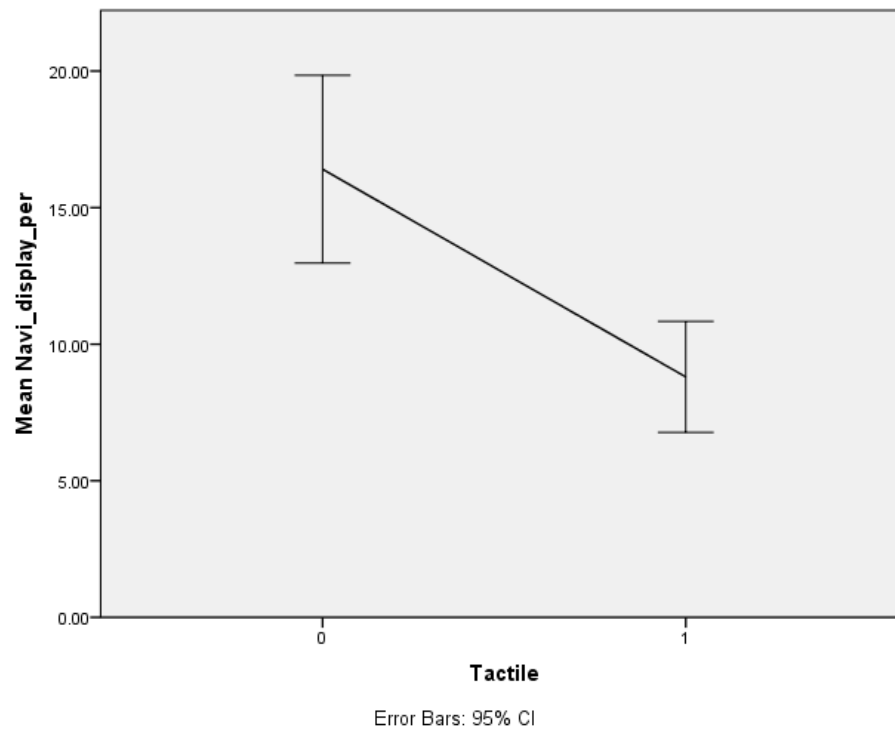


Manuell “frame by frame” analys där områden av intresse markeras



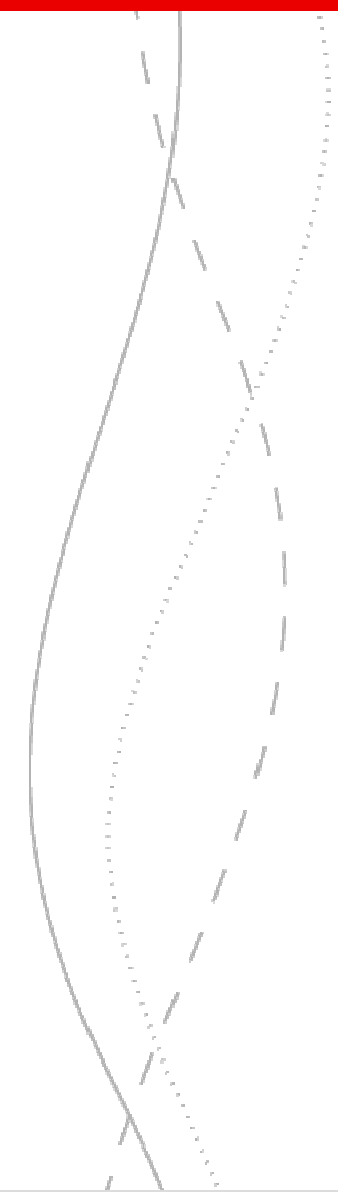
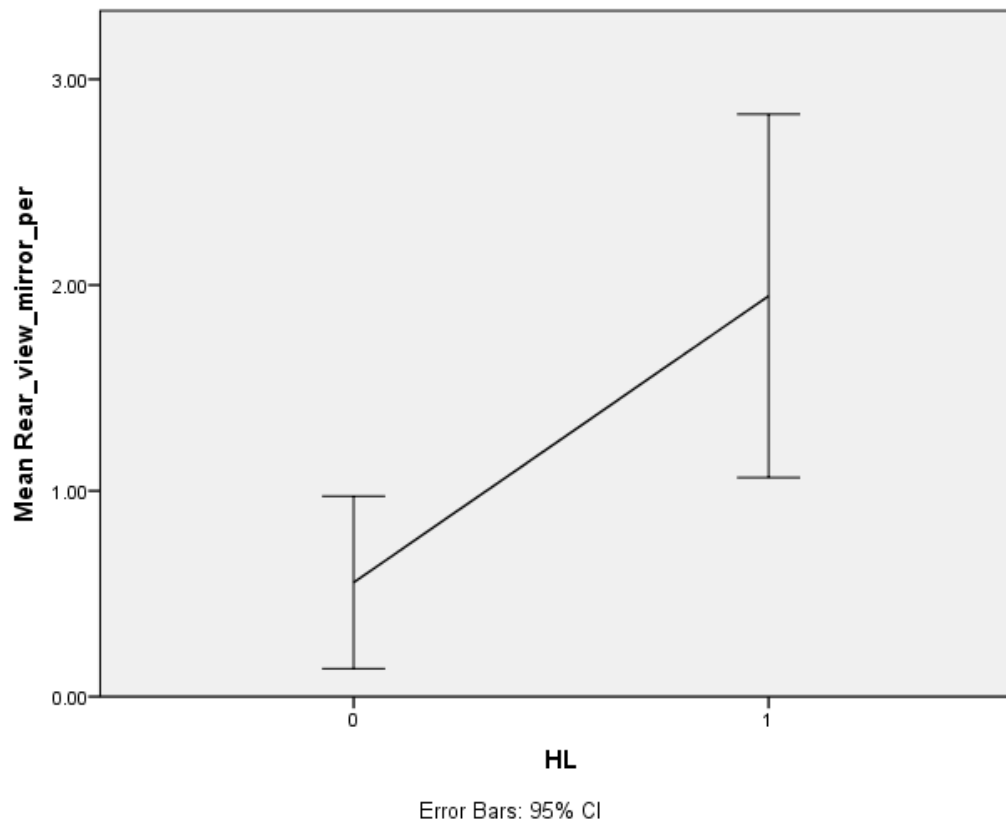
Taktilt stöd ledde till

- Lägre andel blickdata på navigationsdisplayen
- Högre andel blickdata på vindrutan
- Ingen skillnad mellan hörselgrupperna



Hörselnedsättning var förknippat med

- Högre andel blickdata i backspegeln



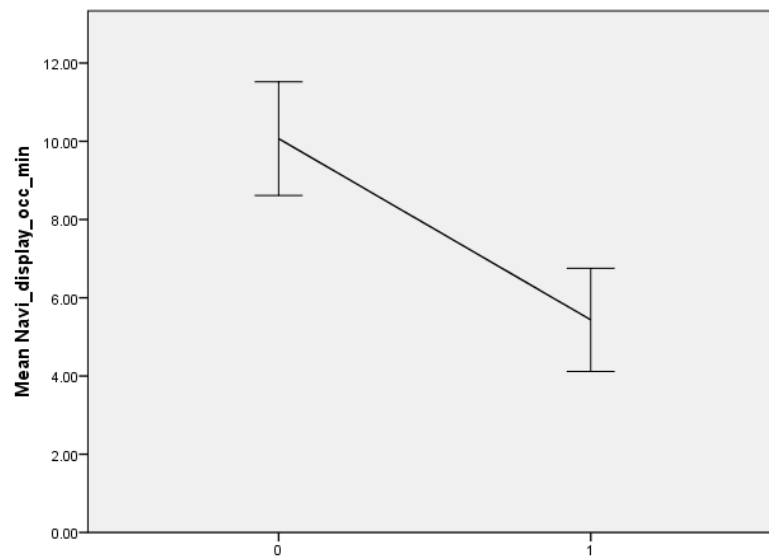
Oftare eller längre tid?

Effekten av taktilt stöd på navigationsdisplayen

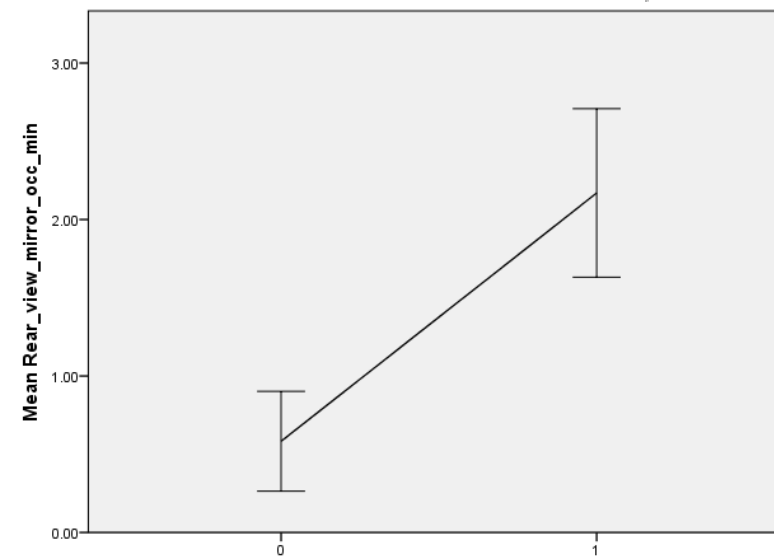
- Signifikant för antal blickar per minut

Effekten av HN på backspeglin

- Signifikant för antal blickar per minut



Error Bars: 95% CI



Error Bars: 95% CI

Slutsatser

Taktilt stöd leder till:

- Högre tillfredsställelse med navigationssystemet
- Färre blickar på navigationsdisplayen
- Mera fokus på vägen
- Bättre körprestation (uppmärksamhet och avstånd)

Förare med HN jämfört med NH förare:

- Kör saktare
- Tittar oftare i backspegeln

Samlade slutsatser från de tre studierna

Skillnader i körbeteende relaterade till hörselnedsättning:

- framträder vid överskridande av viss komplexitet
- indikerar ett mera försiktigt körbeteende med lägre hastighet och flera blickar i backspeglarna

Taktila signaler i form av vibrationer i förarsitsen:

- är effektivt för att påkalla uppmärksamhet
- kan användas som kompletterande support för navigationssystem
- Värdesätts av förare både med och utan hörselnedsättning