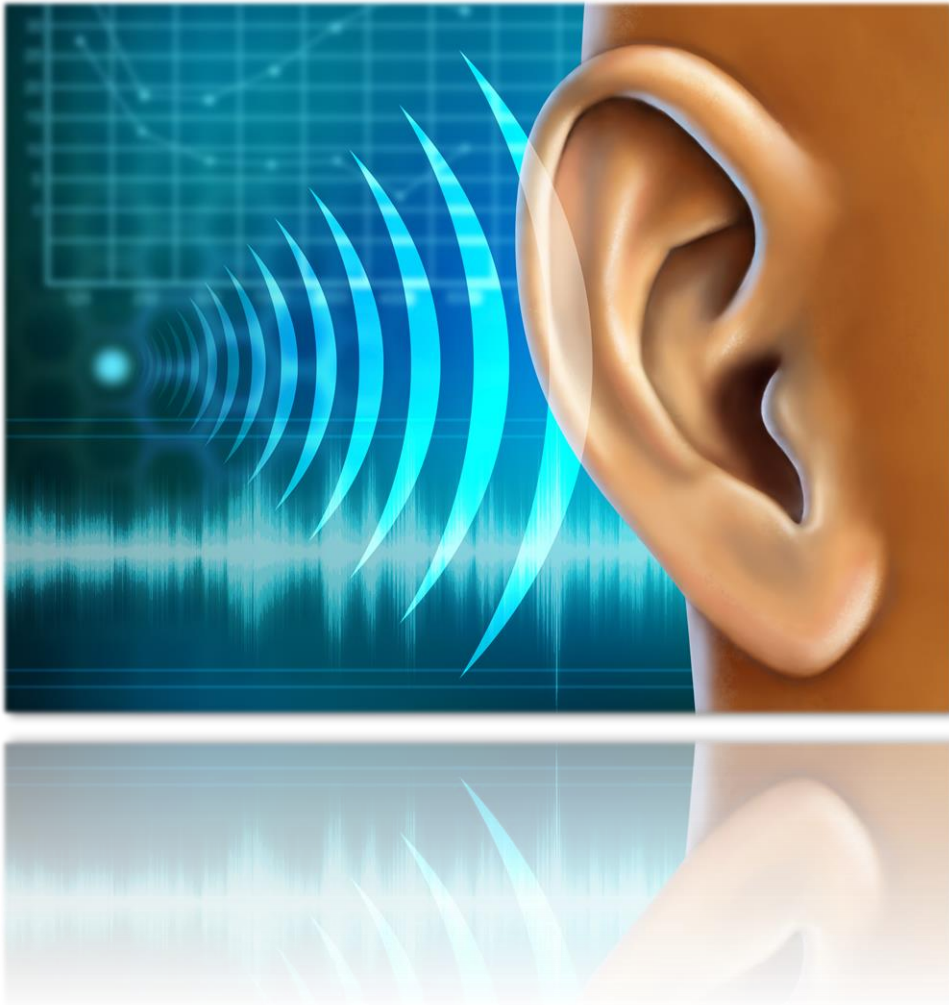


APD

Auditory Processing Disorder

Hvordan skårer 7-8-åringene på testen *Gaps in noise*? Hva forteller det oss, og kan regelmessig stimulering ha betydning for auditive ferdigheter?



Ann Merete Bergquist

Masteroppgave i audiopedagogikk

Trondheim, våren 2015

Sammendrag

Bakgrunn

De siste årene har det blitt et sterkere fokus på Auditory Processing Disorder (APD) i Norge. Det ble blant annet satt i gang et prosjekt ved Ålesund sjukehus for å utarbeide normaldata til et norsk APD-testbatteri, som skal benyttes i utredning av barn med APD.

Testen *Gaps in noise* måler temporale prosesser i hjernen. God funksjon i temporale prosesser er viktig for å oppfatte språk og musikk, og det er en sterk sammenheng mellom temporale prosesser og språkvansker. Under testperioden ble det erfart at flere hadde vansker med å gjennomføre testen. Flere av elevene fikk registrert falske alarmer. I litteraturen fantes det svært lite om dette temaet, og det ble derfor interessant å undersøke dette videre.

I mitt arbeid møter jeg flere barn i førskolealder med auditive vansker. Ved riktig oppfølging kan man muligens hindre at dette utvikler seg til APD. Tidlige tiltak er viktig for å stimulere hjernens plastisitet.

Problemstilling

Hvordan skårer 7–8-åringene på testen *Gaps in noise*? Hva forteller det oss, og kan regelmessig stimulering ha betydning for auditive ferdigheter?

Metode

Jeg har anvendt en kvantitativ metode. Oppgaven har blitt dannet på bakgrunn av funn i litteratur og resultater i ulike analyser av datamaterialet. Problemstillingen har blitt besvart gjennom forskerspørsmål som er stilt.

Resultat

268 elever i alderen 7–12 år fra to barneskoler i Ålesund kommune deltok i prosjektet. Det ble gjort funn som bekrefter forskjeller mellom aldersgrupper i testen *Gaps in noise*. De yngste fikk flere falske alarmer enn de eldste. Falske alarmer er når en elev ikke mestrer å lytte ut gaps i testen. Funn i litteraturen bekrefter at barn i 7–8-årsalderen i denne testen skal ha et auditivt nivå på linje med voksne. Det skal derfor ikke være forskjeller mellom aldersgruppene.

Elevens kognitive og auditive modning er viktig å overveie når de skal diagnostiseres. Ved skåring av GDT terskelresultat vil ikke de falske alarmene bli synliggjort. Når en elev får flere falske alarmer, oppnår de et kunstig godt resultat, ned i 2–3 millisekund, noe som ikke er et riktig bilde på elevens evne til å lytte ut gaps i testen.

Ved oppstart hadde jeg et ønske om å vurdere sammenhengen mellom regelmessig auditiv aktivitet og resultater på de ikke-språklige testene. Dette ble ikke bekreftet ved analyse. Men jeg har gjort klare funn i litteraturen om betydningen av auditiv trening for å utnytte hjernens plastisitet og utvikling av den auditive funksjonen.

Forord

Gjennom mange år ved audiopedagogisk seksjon ved Ålesund sjukehus, har jeg arbeidet med førskolebarn med auditive vansker og nedsatt hørsel. Da jeg fikk sjansen til å delta i forskningsprosjektet *Normaldata for tester på auditiv prosessering for norske barn i alderen 7–12 år*, var dette en unik mulighet for meg. Prosjektet har gitt meg erfaring og kunnskap om ulike temaer innen APD, og det har vært en spennende, men krevende prosess. Denne prosessen er det som danner grunnlaget for denne oppgaven.

En stor takk til prosjektleder og biveileder Tone Stokkerei Mattsson, som har gitt meg denne muligheten. Tone har vært min faglige veileder og har bidratt, støttet og gjort meg delaktig i hele prosessen fra testing og frem til arbeidet med lyttetrening.

Takk til Per Egil Mjaavatn ved NTNU, som har veiledet meg gjennom hele prosessen i utforming og gjennomføring av oppgaven.

Jeg er takknemlig til alle som har bidratt til diskusjoner, innspill og inspirasjon, spesielt i perioder da det har vært utfordrende og tungt.

Sist, men ikke minst, en stor takk til min mann Jens Arne og min nære familie som har støttet meg i mange år under videre utdanning. Uten dere hadde jeg ikke nådd målet.

Tøsse, april 2015

Ann Merete Bergquist

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	III
Forord	V
1.0 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Prosjektet	2
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.4 Innhold og begrensninger	3
1.5 Oppgavens oppbygning	4
2.0 Teori og begrepsavklaringer	4
2.1 Teorigrunnlag	4
2.2 Begrepsavklaringer	5
2.2.1 Auditiv persepsjonsvanske	5
2.2.2 Temporale prosesser	6
2.2.3 Hjernens plastisitet	8
2.2.4 Modning	8
2.2.5 Kognitive forutsetninger	9
2.2.6 Musikkens betydning for den auditive utvikling	11
2.2.7 Auditiv trening	12
3.0 Metode	14
3.1 Norsk testbatteri	14
3.1.1 Normering	14
3.1.2 APD-testbatteri	15
3.1.3 Gaps in noise og falsk alarm	16
3.2 Utvalg	18
3.3 Utstyr og utføring av testsekvens	19
3.3.1 Styrkeberegning	20
3.3.2 Validitet og reliabilitet	21
3.3.3 Etikk	22
3.3.4 Mulige feilkilder	22
4.0 Data og analyse	23
5.0 Drøfting	33
5.1 Utvalg	33
5.2 Informasjon til foreldre og skole	33
5.3 Instruks	34
5.4 Testsekvensen	35
5.5 Gaps in noise og falsk alarm	37
5.6 Betydning av auditiv trening	38
6.0 Konklusjon	40
Litteraturliste	43

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn

Enkelte barn fremstår med hørselsvansker, til tross for normal hørsel ved standard hørselstester (audiometri). Barna blir distraherete av bakgrunnsstøy i klasserommet og har vansker med å ta imot muntlige instruksjoner, spesielt flerleddede beskjeder. Mange barn er lydoverfølsomme, bruker lengre tid på retningsangivelse av lyd og misforstår ofte hva som blir sagt. Barna kan ha Auditory Processing Disorder (APD). Heretter brukes betegnelsen APD.

I mitt arbeid ved audiopedagogisk seksjon ved Ålesund sjukehus møter jeg førskolebarn med mistanke om auditive prosesseringsvansker. Foreldrene kan vise frustrasjon med tanke på at barnet må bli 7–8 år før det kan få en endelig diagnose.

Barn har stort behov for oppfølging og riktig tilrettelegging ut fra deres hørselsfunksjon og behov også i førskolealder, og dette er spesielt viktig for å utnytte hjernens plastisitet som gir optimale forutsetninger når barnet er i denne alderen. Barn kan ha utbytte av individuelle tiltak, men også lyttetrening som et generelt tilbud til hele barnegruppen. Tilbud bør inkludere formelle og uformelle tiltak, som gir barna bedre forutsetninger for utvikling av optimal auditiv funksjon. Barnehagen må legge til rette for pedagogiske, tekniske og fysiske tiltak for å sikre best mulige forutsetninger for det enkelte barn.

I Norge er APD forholdsvis nytt. Det er etablert en nasjonal faggruppe for utvikling av utredningsarbeid og kompetanseheving innen fagfeltet. Gruppen er sammensatt av tverrfaglig team fra Statped-systemet og det medisinske og helsefaglige systemet fra Bergen, Trondheim og Ålesund, som dette prosjektet er en del av.

Det er et ønske om en snarlig felles enighet om en komplett nasjonal utredning til APD. Den nasjonale faggruppen har foreslått at utredningen bør inneholde følgende:

- Ferdig utredning fra PPT for å avklare eventuelle andre vansker som det må tas hensyn til.
- Grundig hørselsutredning ved hørselssentralene.

- Gjennomføring av APD-testbatteriet.
- CHAPS spørreskjema for beskrivelse av barnets auditive funksjon, besvares av foreldre og skoler. St. Olavs høresentral er i gang med et prosjekt for å oversette og implementere spørreskjemaet CHAPS i utredningen.

1.2 Prosjektet

Jeg har deltatt i forskningsprosjektet *Normaldata for tester på auditiv prosessering for norske barn i alderen 7–12 år*. Prosjektet utføres ved Helse Møre og Romsdal Ålesund sjukehus, ØNH-avdelingen. Prosjektet ledes av overlege Tone Stokkerei Mattsson, og er en del av hennes doktorgradsarbeid.

Målet for prosjektet er å utarbeide normaldata til det norske APD-testbatteriet. Normene skal benyttes i diagnostikk av barn i alderen 7–12 år med auditive prosesseringsvansker i Norge. Ut fra data og erfaring under testsituasjonen vil et endelig testbatteri for utredning av APD foreslås. 268 barn i alderen 7–12 år ble inkludert i prosjektet. Deltakerne gjennomgikk grundig utredning av både perifer og sentral hørsel og gjennomgikk testbatteriet. Deltakerne ble i tillegg spurt hvorvidt de medvirker i regelmessig aktivitet som stimulerer lytting. Dette gjelder aktivitet som å spille et instrument eller delta i sang eller dans.

Jeg har deltatt i gjennomføringen av prosjektet og hørselstesting av barna. Arbeidet har gitt meg bedre forståelse og innsikt i utfordringer og behov som barn med auditive prosesseringsvansker har og hvordan man best kan tilrettelegge for å utvikle barnets auditive ferdigheter. Min masteroppgave dannes på bakgrunn av data og erfaring fra dette prosjektet.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Litteraturen viser at regelmessig stimulering med musikk utvikler den auditive prosesseringen. Mitt første mål var å finne en sammenheng mellom regelmessig lyttetrening og resultat på de ikke-språklige testene. I arbeidet med prosjektet og analysen av data fikk jeg erfaring som tilsa behov for endring av retning.

I løpet av prosjektet fikk jeg bred erfaring i observasjon av barn i testsituasjon. Der opplevde jeg at 7–8-åringene kunne få vansker med å utføre tester. Spesielt gjaldt dette de ikke-språklige testene *Frequency Pattern*, *Duration Pattern* og *Gaps in noise*.

På bakgrunn av dette valgte jeg å gå inn i hvordan 7–8-åringene skårer på testen *Gaps in noise*. Dette er en test som undersøker hjernens evne til temporal oppløsning, noe som er viktig for akustisk mønstergjenkjenning, diskriminering av frekvenser og varighet i den auditive stimuleringen. Dette er viktige aspekter for god oppfatning av talespråk. Gjennom testen avdekkes elevenes evne til å oppdage korte pauser i en serie med segmenter bredbåndsstøy.

Bakgrunnen for valget var at jeg erfarte at flere av elevene registrerte flere pauser enn hva som var lagt inn i støysekvensen. Dette blir betegnet som falske alarmer. Ved skåring av terskelresultatet fikk elevene et svært godt resultat, noe som ofte ikke samsvarte med opplevelsen av hvordan testen ble gjennomført. Ved gjennomgang av litteratur på testen *Gaps in noise* var falsk alarm svært lite beskrevet.

Ved å se nærmere på auditiv trening knyttet til APD, kan man lære en del om hvor viktig det er å legge til rette for økte auditive ferdigheter også for et førskolebarn med mistanke om APD. Auditiv trening vil diskuteres i lys av teori og erfaring fra prosjektet. Jeg vil stille følgende problemstilling:

Hvordan skårer 7–8-åringene på testen Gaps in noise? Hva forteller det oss, og kan regelmessig stimulering ha betydning for auditive ferdigheter?

For å belyse problemstillingen, vil jeg besvare følgende forskningsspørsmål:

- Har 7–8-åringen forutsetning for å mestre testen *Gaps in noise* ved å lytte ut og beskrive hva de hører?
- Når eleven får falske alarmer under testen, hvilken betydning får dette for resultatet?
- Hvilken betydning har auditiv trening for eleven?

1.4 Innhold og begrensninger

I oppgaven har jeg valgt å vektlegge de forutsetninger en 7–8-åring har for å gjennomføre testen *Gaps in noise*, heretter betegnet som GIN. For å belyse dette har jeg valgt å beskrive ulike sider ved APD, fokusert på elevens modning både kognitivt og auditivt, samt sett på hjernens plastisitet og behovet for trening av elevens auditive funksjon.

Betydningen av stimulering av barnets auditive utvikling er svært viktig – ikke bare etter at barnet har fått en diagnose, men tidligst mulig ved mistanke om auditive vansker og for å utnytte hjernens plastisitet. Jeg vil se på hvordan falske alarmer vil påvirke resultatet i testen GIN og hvilke konsekvenser dette vil få for tolkning av testresultatet.

Jeg tar ikke med beskrivelse og funksjon av det sentrale nervesystem og det perifere hørselssystem. Dette er temaer som er grundig beskrevet tidligere i flere av masteroppgaver der APD er tema (Andersen, 2006; Hansen, 2008; Berntsen, 2012).

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppgaven starter med en beskrivelse av prosjektet som danner grunnlaget for oppgaven. Deretter gjør jeg rede for ulike begrep som er relevante. Teorikapittelet beskriver teorigrunnlaget, og deretter presenteres innholdet i APD-testbatteriet. GIN-testen og konsekvenser av falske alarmer blir noe bredere presentert. Metodekapittelet vil utdype valg av metode og redegjøre for prosessen. Kvaliteten i undersøkelsen blir diskutert og synliggjort gjennom styrkeberegning. Validitet og reliabilitet drøftes, og i tillegg blir etiske sider og mulige feilkilder i prosjektet belyst. Kapittelet for dataanalyse presenterer ulike analyser for å belyse problemstillingen og spørsmål som er stilt. Jeg avrunder oppgaven med drøfting av analyser opp mot aktuell teori, for deretter å avslutte med en oppsummering.

2.0 Teori og begrepsavklaringer

2.1 Teorigrunnlag

Når man begynner å arbeide med APD, finner man raskt ut at storparten av arbeid med dette temaet er amerikansk eller britisk. Det finnes svært lite litteratur fra Skandinavia eller Norge. Mitt teorigrunnlag preges nettopp av amerikanske eller britiske forskere. Jeg velger å anvende forskere som har arbeidet med ulike temaer innen APD over flere år, bl.a. Teri James Bellis med boken *When the brain can't hear* og *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder* (vol. I og II) der Frank E. Musiek og Gail D. Chermak står som redaktører og har medforfattere som produserer viktig forskning innenfor APD. Dette er viktige forskere innen feltet. Musiek har utviklet testen *Gaps in noise*, og denne testen har hovedfokus i oppgaven. Dermed blir

Musikk viktig i analyse og drøfting for å avdekke sider ved og erfaring med denne testen.

Nina Kraus ved Northwestern University forsker på hjernens plastisitet og språk samt sammenhengen mellom APD og musikk. Et av hennes tema er hvordan musikk påvirker hjernens struktur og plastisitet. Musikk har i tillegg effekt på kognitive evner som hukommelse og oppmerksomhet samt det å utvikle en bedre auditiv ferdighet (Kraus & Chandrasekaran, 2009).

American Academy of Audiology (AAA, 2010) og British Society of Audiology (BSA, 2011b) har publisert guider som nyttes i diagnostisering og oppfølging av pasienter med APD. Guidene er viktige og spesifikke, og vil være en del av grunnlaget for å nå målet om å finne felles retningslinjer for utredning og oppfølging av pasientgruppen. AAA viser til en mangel av en «gold standard» innen diagnostisering og intervensjon av APD (AAA, 2010).

I tillegg vil jeg benytte andre forskere som bidrar i forskning om APD, og i tillegg tas med forskning om kognitiv og auditiv modning.

2.2 Begrepsavklaringer

For å avdekke og forstå ulike sider ved APD, samt auditive og kognitive ferdigheter, er det behov for å gå inn i sentrale begreper.

2.2.1 Auditiv persepsjonsvanske

APD kan beskrives ved at et normalt fungerende indre øre sender signal til hjernen, men at hjernen kan ha vansker med å tolke informasjonen. Vi snakker her om hvordan og hvor kvalifisert hjernen behandler auditiv informasjon (Bellis, 2003).

Den britiske audiologforenings APD-gruppe UK APD Steering Group har utformet følgende definisjon som APD-teamet ved Statped vest vektlegger (oversatt i artikkel i Norsk Tidsskrift for Logopedi, 2/2007):

Auditory Processing Disorder (APD) er en hørselsvanske som skyldes svikt eller dysfunksjon i hjernens evne til auditiv prosessering, karakterisert ved sviktende evne til identifisering, diskriminering, separasjon, gruppering, lokalisering eller temporal organisering av ikke-talelyd.

(Norsk Tidsskrift for Logopedi, 2/2007, s. 4)

Definisjonen kan grunnlegges nevrofysiologisk, og fastslår at APD-diagnosen forutsetter påvist en svikt i neural prosessering av auditiv stimulering som ikke skyldes språklige, kognitive eller tilsvarende faktorer.

APD viser seg på ulike måter. Dermed kan det være komplisert å slå fast hva som er barnets utfordring (Bellis, 2003; Jerger & Musiek, 2000). Ifølge forskning på området er det avgjørende å arbeide tverrfaglig (Bellis, 2003; ASHA, 2005; Hansen, 2008). Bellis/Ferre-modellen (Bellis, 2003) beskriver tre kategorier for auditive prosesseringsvansker.

1. *Auditory Decoding Deficit* er en vanske i den språkdominerende hjernehalvdelen, ligger oftest i venstre tinningslapp. Eleven kan ha vansker med å skille viktige elementer fra bakgrunnsstøy og ha vansker med å oppfatte konkurrerende og raske signaler. Eleven kan misforstå, og det kan virke som om barnet har nedsatt hørsel.
2. *Prosodic Deficit* er en vanske i motsatt hjernehalvdel, oftest i høyre tinningslapp. Eleven kan få vansker med å tolke konkurrerende signaler samt tolke tonale og prosodiske aspekter i språket. Dermed kan det være vanskelig å oppfatte mening i kommunikasjonen. Eleven kan lett bli såret fordi det er vanskelig å oppfatte ironi og spøk.
3. *Integration Deficit* er en vanske som ligger i hjernebjelken mellom hjernehalvdelene. Dette kan føre til vansker med overføring av informasjon mellom hjernehalvdelene. Det kan også føre til vansker med å lokalisere auditive signaler og lytte ut signaler i bakgrunnsstøyen.

APD kan sameksistere eller bli tolket som andre vansker som ADHD, autismspekterforstyrrelser, språkvansker eller lære- og lesevansker. Ved feildiagnose kan eleven få mangelfull tilrettelegging og oppfølging (Bellis, 2003).

Internasjonale studier viser en prevalens på 3–5 %, der fordelingen mellom gutter og jenter er 2:1. Det vil si at man kan finne 1–2 barn per klasse på 30 barn, og det kan være at tilstanden er noe underdiagnostisert (Chermak, 2007).

2.2.2 Temporale prosesser

Temporale prosesser blir forklart som det auditive systemets evne til å prosessere endringer i det akustiske signalet (Banai & Kraus, 2007; Hansen, 2008). En effektiv

prosessering vil gi en bedre mulighet for å kunne oppfatte komplekse auditive signaler. Dermed oppnås en økt helhetlig informasjonstilgang som vil bedre forståelsen av språk og auditiv informasjon.

Temporale prosesser står sentralt i APD, og er spesielt viktig for musikk- og språkpersepsjon (Shinn, 2007). Det er en sterk korrelasjon mellom temporale vansker og språkvansker (Chermak, Musiek & Shinn, 2009).

Temporale prosesser blir registrert i hjernens hørselssentre (auditiv cortex) som sitter i tinningslappene og i øvre del av hjernestammen. Venstre hjernehalvdel er ansvarlig for tale og har økt tidsmessig følsomhet. Høyre hjernehalvdel diskriminerer tonehøyde, lydintensitet og melodi. Hjernebjelken binder sammen hjernehalvdelene, og sender signal mellom hjernehalvdelene og danner et helhetlig lydbilde (Brodal, 2013; Shinn, 2007).

Temporale prosesser deles inn i fire hovedkategorier: temporal diskriminering, temporal rekkefølge, temporal integrasjon og temporal maskering (Shinn, 2007; Hansen, 2008):

- *Temporale diskriminering* beskrives som det korteste tidsrom mellom to lydsignaler som et menneske kan oppfatte, 2–3 millisekund.
- *Temporal rekkefølge* viser til prosessering av to eller flere auditive stimuli, deres rekkefølge og sekvens i tid.
- *Temporal integrasjon* er neural aktivitet som danner en forlengelse av energien i et lydsignal. Effekten som oppstår gir en fordel ved at signalet lettere oppfattes og prosesseres.
- *Temporal maskering* oppstår når akustiske lydsignaler blir påvirket av nærliggende signaler som ligger rett før, rett etter eller samtidig. Dette resulterer i at signaler blir skjult og dermed vanskelig å oppfatte, noe som er spesielt utfordrende ved raskt akustisk tempo. Ved godt tidsintervall mellom to signaler oppnår man at den temporale maskeringen minker.

Temporal prosessering av auditive signaler er viktig for den auditive prosesseringen. Vi har per i dag tilgang på tester som dekker områdene temporal rekkefølge og temporal diskriminering. Tester som benyttes for å avdekke vansker i de temporale prosessene er *Frequency Pattern*, *Duration Pattern* og *Gaps in noise*.

2.2.3 Hjernens plastisitet

Hjernens plastisitet kan beskrives som at etablerte synapser får endret sin struktur og egenskap ved stimulering. Slik oppstår en forandring i hjernens struktur. Synapsen får informasjon om hvorvidt stimuleringen er vesentlig eller uvesentlig (Brodal, 2013).

For å oppnå et godt resultat, er hjernen avhengig av intens stimulering over en viss tidsperiode. Hjernens skal trene seg opp til å skape mening i informasjonen som er tilgjengelig. Elever med klar målsetting og meningsfylt kontekst i treningen skaper størst endring. Det vil oppstå endringer i hørselsbarken, men også i andre deler av hjernen som deltar i prosesseringen.

Hjernens plastisitet er viktig å utnytte. Fra 0–3-årsalderen er det størst nytte av stimuleringen, men man ser klart effekt av tiltak i alle aldre, selv hos eldre.

Barn med auditive vansker vil ikke gi forventet respons på auditiv stimuli. Ved å sette i verk tiltak for å stimulere barnets auditive funksjon, kan barnets responser og forutsetninger bedres (Bellis, 2003; Kraus & Chandrasekaran, 2009; Tallal, 2006; Chermak & Musiek, 2010).

2.2.4 Modning

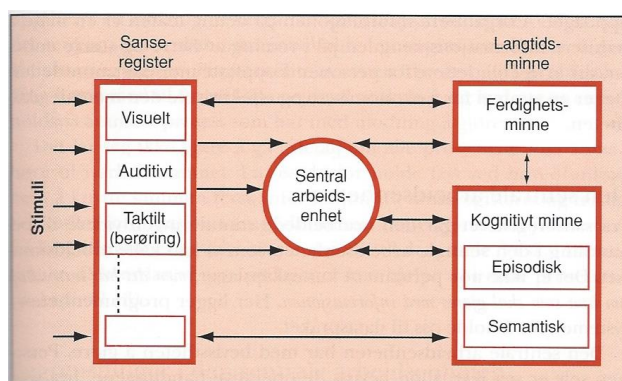
Ved fødsel er ikke det auditive systemet ferdig modnet, og det kan være vanskelig å fastslå nøyaktig når dette skjer. De spesifikke temporale prosessene utvikler seg gradvis i takt med barnets språklige utvikling, og det forventes at systemet er fullt utviklet i 10–12-årsalderen (Chermak, Musiek & Shinn 2009; Baran, 2007; BSA, 2011 b). På bakgrunn av dette er det viktig at det foreligger normerte tester, samt at tester og instruks tilpasses eleven.

Piaget og Vygotsky vektlegger at barnet ved 7–11-årsalderen er på vei til å utvikle abstrakt og logisk tenkning, men det handler om konkrete og kjente ting. Først fra 11–16-årsalderen utvikles abstrakt tankegang. Arv er også et viktig element i forhold til kognitiv modning som må vektlegges (Imsen, 2005). På bakgrunn av modning kan det bli utfordrende for de yngste elevene å gjennomføre testbatteriet, spesielt de ikke-språklige testene som er mer abstrakte. Prosessen ved å oppfatte lyd, identifisere og gjenta det de hører ved å omdefinere lydbildet til et språklig uttrykk blir utfordrende. Når eleven har nådd et visst nivå i den auditive modningen, oppnås økt effektivitet i prosesseringen. Både kvaliteten og tempoet i prosesseringen øker.

2.2.5 Kognitive forutsetninger

Kognisjon beskrives som en «fellesbetegnelse på de mentale prosessene som ligger til grunn for kunnskapstilegnelse, bruk av kunnskap og bearbeiding av sanseinntrykk» (Bø & Helle, 2003, s. 127). Kognisjon er kompleks og sammensatt, og i testsituasjonen erfarte jeg som testleder stor variasjon på gjennomføringen og problemløsningen den enkelte elev gikk for.

Kognitiv funksjon kan beskrives ut fra en informasjonsbehandlingsmodell utarbeidet av Imsen:



Figur 1) Informasjonsbehandlingsmodellen av Imsen, modifisert etter Craik, Lockhart og Waugh samt Normanns modeller (Imsen, 2005, s. 213).

Denne modellen viser at ytre sansedata blir registrert i et sanseregister. Dette skjer raskt, men lenge nok til at inntrykk blir identifisert. Registrert informasjon blir så omdannet til spor som gjør det mulig å fange opp eller avvise informasjon. Med andre ord foregår det en filtrering slik at vi ikke blir overveldet av stimulering. I sanseregisteret skjer persepsjon, en rask gjenkjenning av stimulering. Persepsjon er påvirket av tidligere erfaringer, kunnskaper, sinnstilstand og følelser. Ved persepsjon følger bearbeidingsprosessen et system som skiller retning, mønster og helhet. Dermed blir prosessen mer effektiv og økonomisert. Et nært samarbeid mellom sanseregisteret og langtidsminnet fungerer som et oppslagsverk og er en støtte i effektiviseringen.

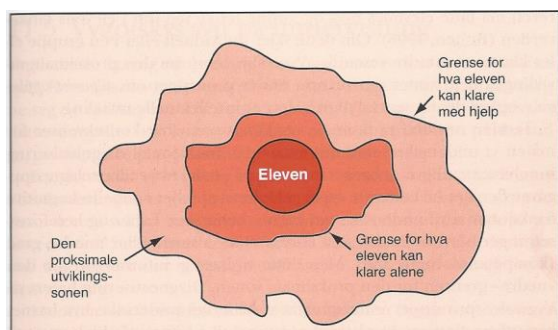
Arbeidsminnet (korttidsminnet) blir i modellen kalt sentralarbeidsenheten. I denne enheten blir informasjon fra sansedata bearbeidet ved hjelp av langtidsminnet. Vi er ikke bevisst de ulike prosessene, men vi er bevisst informasjon som er ferdig bearbeidet fra arbeidsminnet. Informasjon blir kodet satt i system, og deretter knyttet

til meningsbærende helheter i langtidsminnet. Arbeidsminnet har begrensninger på tid og kapasitet, og dermed kan systemet bli overbelastet. Vi er avhengige av både arbeidsminne og langtidsminne for å effektivisere prosessering av auditiv informasjon (Cole & Flexer, 2007).

Kognitive forutsetninger består av tre viktige komponenter: oppmerksomhet, konsentrasjon og motivasjon (Imsen, 2005). Det er individuelle forskjeller i forhold til hvor mye vi kan opprettholde oppmerksomheten mot – noen mestrer én ting om gangen, andre mestrer flere ting på samme tid. Elever med oppmerksomhetsproblemer har trolig begrensninger i arbeidsminnet. Ved automatiserte handlinger mestrer eleven å utføre flere ting samtidig.

Oppmerksomheten er den komponenten som er utslagsgivende i læringsprosessen. Uten at eleven er oppmerksom, er det ikke mulig å oppnå læring. For å kunne fange elevens oppmerksomhet, er det viktig at eleven er motivert og kjenner mestring. Det er en balanse mellom hva eleven mestrer og hva vi forventer av ham. Ved mangel på mestring kan eleven gi opp og avslutte aktiviteten.

Lev Vygotsky har laget en modell: den proksimale sone. Modellen beskriver den indre grense nær eleven som viser hva eleven kan mestre alene. Den ytre grense som ligger utenfor den indre viser hva eleven kan mestre om han får riktig støtte. Mellom grensene dannes en sone som Vygotsky kaller den proksimale sone, som viser hvor nærmeste utviklingszone ligger hos eleven. Når vi ser på hva en elev mestrer, må man vurdere både hva han mestrer alene og hva han kan mestre med støtte. Det er også viktig å diskutere hvilken støtte eleven får – det er ikke all hjelp som fører til utvikling og læring (Imsen, 2005).



Figur 2) Modell av den proksimale sone av Lev Vygotsky (Imsen, 2005, s. 259).

Modellen understreker hvor viktig det er å kjenne til hvor eleven er i sin utvikling for å vite hvilken støtte eleven har behov for å videreutvikle (Imsen, 2005).

På vei mot en APD-diagnose er det nødvendig med en god tverrfaglig utredning som skal avdekke elevens kompetanser og utfordringer. Her er PPT en viktig samarbeidspart. Denne utredningen skal være ferdig før eleven utredes videre for APD.

2.2.6 Musikkens betydning for den auditive utvikling

Musikk og språk er den mest kompliserte akustiske informasjon som hjernen må behandle. Under biologiske undersøkelser og funn ved hjernens respons på musikk aktiveres det auditive området, men i tillegg blir områder for konsentrasjon, oppmerksomhet, kommunikasjon, minne og emosjonelle prosesser også aktivert (Chermak & Musiek, 2010).

Musikere er mer effektive i auditiv prosessering sammenlignet med ikke-musikere (Kraus & Chandrasekaran, 2009). Musikere får økt erfaring i omdanning av lyd til nyttig informasjon, som resulterer i forbedret effektivitet og kvalitet i prosesseringen. Spesielt tydelig ser man dette ved musikerens evne til å lytte ut viktig informasjon i bakgrunnsstøy.

Voksne med normal hørsel og gode lytteevner må ha et signal-/støyforhold på + 6 dB. Signalet må være dobbelt så sterkt som bakgrunnsstøyen. Hos barn må man ta i betraktning barnets modning, livserfaring og språklige erfaring. De har behov for et langt bedre signal-/støyforhold på ca. + 15–20 dB. Barn har behov for at tale er 10 ganger kraftigere enn konkurrerende støy. I et klasserom er det gjennomsnittlig + 4 dB, noe som normalhørende voksne kan ha vansker med å oppfatte (Cole & Flexer, 2007).

Når et barn begynner å spille et instrument, dannes det raskt biologiske endringer i hjernen. Over tid utvikles kraftigere hjernebjelke samt mer effektive og bedre utviklede neurologiske baner i hjernen (Kraus & Chandrasekaran, 2009; Kraus & Skoe, 2013; Kraus, Barret, Ashley & Strait, 2013).

2.2.7 Auditiv trening

Lytting er en kontinuerlig prosess. For å bli en god lytter, er man avhengig av å utvikle lytteferdighetene. Ferdighetene kan deles opp i seks trinn:

1. Oppdage og bli oppmerksom på lyd.
2. Diskriminering av lyd ved å skille ulike omgivelseslyder fra stemmer.
3. Identifisering ved å gjenkjenne ord.
4. Forståelse av hva som blir sagt.
5. Skifte oppmerksomhet fra ulike mål.
6. Holde oppmerksomheten over tid.

For å oppnå denne progresjonen, kan mange ha behov for spesifikk auditiv trening. En definisjon på auditiv trening er:

Auditory training is a set of (acoustic) conditions and/or tasks that are designed to activate auditory and related system in such a manner that their neural base and associated auditory behavior are altered in a positiv way.
(Musiek, Chermak & Weihing, 2007, s. 78)

Ved oppstart av prosjektet diskuterte vi som testledere muligheten for en sammenheng mellom musikkerfaring og testresultat. Ved gjennomgang av teori ble det bekreftet en sammenheng mellom musikk og auditiv effektivitet. Jo mer spesifikk auditiv erfaring hjernen blir utsatt for, desto bedre utvikling av hjernens auditive funksjon oppnår man (Chermak & Musiek, 2010; Kraus & Chandrasekaran, 2009; Tallal & Gaab, 2006).

Barn må være over 7 år for å teste den sentrale hørselen. Har barnet auditive vansker, kan musikk og lyttetrening være viktige tiltak. Slik kan barnets auditive funksjoner bedres og hjernens plastisitet nyttes.

Gode forutsetninger for å oppfatte er grunnleggende for auditiv lytteutvikling. Barnehagen må utføre generelle tiltak. Dessuten må tiltak for å utbedre akustiske forhold, støydemping, pedagogisk tilrettelegging samt eventuelle tekniske hjelpemidler være gjennomført. Barnet må selv være klar over egen vanske. Det kan

hjelpe barnet til bevisste valg som bidrar til en bedre hverdag. Deretter kan man legge opp en progressiv oppfølgingsplan med et tilpasset lytteprogram til det enkelte barn.

Musikk bør i tillegg til flere komponenter være en viktig del i et auditivt treningsopplegg rundt et barn. Som behandler er det behov for å tenke helhetlig og individuelt og samtidig ha realistiske forventninger til den auditive treningen og utbyttet den enkelte kan oppnå.

I auditiv trening er det tre komponenter som hjernen skal oppfatte i et akustisk element: klangfarge, timing og tonehøyde (pitch) – elementer vi får gjennom stimulering med musikk. Klangfarge viser til kvaliteten på lyden, som består av en flerdimensjonal egenskap som kommer fra sammensatte og tidsmessige preg i et akustisk signal. Timing viser til spesielle skiller i lydbildet, slik som for eksempel på begynnelsen og slutten av en lyd. Det siste elementet er tonehøyde, som viser til lydens frekvens (Kraus & Chandrasekaran, 2009).

Rytme, rim og regler samt imitasjon av ord og setninger er viktige treningsoppgaver i tillegg til lytting i bakgrunnsstøy, dikotisk lyttetrening med lydbøker og prosodi. På markedet finnes det flere lytteprogram som kan nyttes til dette formålet. Programvare utarbeidet av Statped midt benyttes til APD, men også til oppfølging av de med Cochlea-implantat (CI). Programmet heter *Ci hva du hører* (Statped midt). Det finnes flere programmer, men flere av disse mangler støtte fra fagmiljøet, har mangelfullt vitenskapelig grunnlag eller viser til et for dårlig forskerdesign (AAA, 2010).

Auditiv trening må være spennende og motiverende, og vanskelighetsgraden må tilpasses den enkeltes progresjon. Mer spesifikke treningsprogram med repetisjon og systematisk opplegg må foregå intensivt innenfor en viss tidsramme. Per i dag benytter Statped midt et lyttetreningsprogram med en tidsramme på ca. 30 minutter, fire dager i uken over åtte uker (samtale med Ellen Lundereng fra Statped midt 27.11.2014). Statped midt har ett års erfaring med programmet. Det har vist seg å fungere godt i praksis, men ingen vitenskapelige studier er utført.

Eleven har behov for å bli bevisst egne lytteferdigheter og strategier som bedrer hverdagen og bli klar over forskjellen mellom å høre og å lytte. Lytting er en aktiv prosess i motsetning til det å høre. Eleven må trene seg til å lytte aktivt, og han må ha tilstrekkelig oppmerksomhet for å bli en god lytter. Uten oppmerksomhet er det umulig å delta i en kommunikasjon (Bellis, 2003; Cole & Flexer, 2007). I hverdagen bør lytting bli en naturlig del av undervisningen og i daglige aktiviteter.

3.0 Metode

Datagrunnlaget til oppgaven dannes fra innsamlede testresultater fra prosjektets utvalg, bestående av 268 deltakere. Oppgaven utarbeides på bakgrunn av analyse av dette materialet. For å analysere store mengder talldata, blir det naturlig å velge kvantitativ metode. Kvantitativ metode er teoristyrte og bygger på en problemstilling. Metoden er effektiv når man skal finne årsakssammenhenger i tallmaterialet. Ved å benytte databehandlingsprogrammet SPSS for analyse, kan man manipulere datamaterialet på ulike måter for å vurdere årsaker og sider ved dataene (Kleven, Hjordemaal & Tveit, 2011).

Kvalitativ metode ville ikke gitt god nok oversikt og støtte til å finne den informasjonen jeg hadde nytte av. Vi gikk ut i bredden og undersøkte et større utvalg. Kvantitativ forskning anvender et nøytralt og objektivt blikk med avstand til deltakerne, i motsetning til kvalitativ metode der det vektlegges nærhet og observasjon av få deltakere i naturlige omgivelser (Ringdal, 2013). I dette prosjektet var jeg nær den enkelte elev gjennom en testsituasjon på ca. 70 minutter, men ikke like nær som i en kvalitativ undersøkelse.

Ved oppstart av prosjektet var retningen i oppgaven uklar. I utgangspunktet hadde jeg et ønske om å vurdere sammenhengen mellom deltakernes testresultater og regelmessig lyttetrening. Underveis endret oppgaven retning på bakgrunn av resultatene fra analysene.

3.1 Norsk testbatteri

Det er utviklet ulike testbatterier som brukes til diagnostiseringen av barn med APD internasjonalt. Testbatteriet som benyttes i Danmark er oversatt og bearbeidet til norsk i samarbeid med danske Christian Brandt. Det finnes ikke norske normaldata på dette testbatteriet som egner seg for barn i alderen 7–12 år. Det er derfor behov for et slikt prosjekt man kan legge til grunn når man skal finne norske normaldata.

3.1.1 Normering

En standardiseringsprosedyre må benyttes for å sikre at testbatteriet ikke har noen form for svakheter når det blir tilpasset til norske forhold. I tillegg må det foreligge et normeringsarbeid tilpasset målgruppen. Dette foregår ved at et representativt utvalg

av målgruppen utfører testbatteriet, og deretter kan man studere resultatfordelingen i dette utvalget (Kleven et al., 2011).

American Academy of Audiology clinical practice guidelines peker på at en nøyaktig APD-diagnose kommer an på hvordan testene blir utført, tolkningen av sensitiviteten i testene og hvor effektiv og godt normerte testene er. En test er ikke klinisk nyttig om det ikke er tilgjengelige normer (AAA, 2010).

Prosjektet har som målsetting å finne normaldata for hvert enkelt alderstrinn og sammenligne dem med internasjonale data. Først da kan instrumentet benyttes til diagnostisering av norske barn.

3.1.2 APD-testbatteri

Jeg beskriver ikke alle testene som er benyttet i prosjektet som helhet, men de tester som blir drøftet og analysert i denne oppgaven. Dette gjelder testene *Frequency Pattern*, *Duration Pattern* og *GIN*. Hovedvekten blir lagt på testen *GIN*.

Testbatteri som benyttes i prosjektet skal dekke en rekke auditive prosesser og mekanismer, samt ulike regioner og nivå innenfor det sentrale auditive nervesystemet (AAA, 2010). Prosesser som omfatter auditive prosessering er:

- Lokalisering og lateralisering av lyd.
- Auditiv diskriminasjon.
- Auditiv mønstergjenkjennelse.
- Temporal integrasjon og strukturering.
- Auditive ferdigheter i situasjoner med konkurrerende lydkilder.
- Auditive ferdigheter ved forringede akustiske signaler.

Barn med APD kan ha vansker i en eller flere av de auditive prosessene. APD viser seg på ulike måter, men det er derimot sjelden at et barn har vansker i alle områder (ASHA, 2005). Derfor blir det viktig med et testbatteri som omfatter alle områder og er individuelt tilpasset den enkeltes utfordringer. Testbatteriet består av syv tester som dekker de ulike prosessene. Formålet med testbatteriet er å undersøke det sentrale auditive nervesystemet samt påvise tilstedeværelse av APD og beskrive vanskene (Baran, 2007).

Testbatteriet inneholder krevende tester, men 7–8-åringer skal ha forutsetninger for å gjennomføre dem (Bellis, 2003; ASHA, 2005; AAA, 2010; Musiek et al., 2009).

Temporale mønstertester

God oppløsning i tid og mønstergjenkjenning er viktig for taleoppfatning, og krever integrasjon av informasjon fra begge hemisfærer via hjernebjelken Corpus callosum.

For å teste det auditive nervesystemets evne til å gjenkjenne og sekvensere auditive mønstre, får testdeltakeren presentert toner som varierer i frekvens eller varighet (Shinn, 2007).

Frequency Pattern (FP)

Testen består av et repetert mønster av tre toner på 880 og 1122 Hz som oppfattes som mørk (M) og lys (L). Ørene testes hver for seg. Testene har rapportert sensitivitet 83 % og spesifisitet 88–95 % og relativ god test-retest reliabilitet ($r=0,62$) (Shinn, 2007).

Duration Pattern (DP)

Testen består av repetert mønster av tre toner, som enten er 250 ms eller 500 ms. Tonene oppfattes som korte (K) og lange (L). De tre tonene presenteres i ulike kombinasjoner. Testdeltakeren skal gjenta tonene som for eksempel kort, kort, lang. Ørene testes hver for seg. Testen har lik sensitivitet, spesifisitet og test-retest reliabilitet som Frequency Pattern (Shinn, 2007).

3.1.3 Gaps in noise og falsk alarm

For å undersøke temporale oppløsninger, skal vi benytte GIN som tester evnen til å oppfange korte gaps i støy. GIN består av en serie segmentert bredbåndsstøy. Hvert segment inneholder 0–3 stille intervaller, eller gaps, per støysegment. Testdeltakeren vil oppfatte gaps som pauser, og skal gjengi hvor mange pauser de hører for hver sekvens.

Testen gjennomføres ved å presentere sekvenser på ett øre først, før man bytter midtveis til det andre øret. GIN har sensitivitet 67 % og 94 % spesifisitet til CANS og høy test-retest reliabilitet ($r=0,05$) (Shinn, 2007).

Ved at eleven har evnen til å lytte ut pauser, vil det gi mulighet for å oppfatte mening i ord. Flere språklyder oppleves som pauser i tale. Er pausene vanskelige å skille ut, kan det lett oppstå misforståelser i kommunikasjonen.

GIN beskrives som et effektivt verktøy for å vurdere temporale prosesser – den er god å administrere, og kan anbefales til utredning av APD (Musiek et al., 2009). GIN-testen består av fire ulike lister, hver liste med totalt 60 gaps. Resultatet blir godkjent ved at det blir identifisert fire av seks gaps. Resultatet blir registrert som *Gap detection threshold* (GDT). I vårt prosjekt anvender vi også *Total Percent Score* (TPS).

Registrering av falske alarmer skjer når eleven identifiserer gaps uten at det er presentert et gap. Flere enn to falske alarmer blir vurdert som ikke godkjent i noen undersøkelser. I undersøkelser som Prem et al. og Perez og Pereira har utført, har de benyttet en utregningsmetode ved TPS der falske alarmer over 2 stk. blir trukket ifra (Prem, Shankar & Girish, 2012; Perez & Pereira, 2010). Ved GDT terskelresultat blir ikke falske alarmer innbefattet på annen måte enn ved å notere antallet på skjemaet. Ved terskelresultat kan det derimot bli stående et svært godt resultat, gjerne ned i 2–3 millisekund. Vår erfaring under prosjektet tilsier at dette ikke blir korrekt.

I de fleste undersøkelser blir ikke falske alarmer bemerket. Muligens skyldes dette at de som utfører undersøkelsen mangler erfaring med falske alarmer. Årsaken til dette kan være at de fleste undersøkelser på GIN er gjennomført på ungdom eller voksne. De fleste har da oppnådd en viss modning av hjernen, og det vil ikke oppstå færre falske alarmer.

Det er få undersøkelser gjennomført på barn i alderen 7–8 år. Det er ulik oppfatning om når det auditive område i hjernen er på nivå med en voksen. Irwin et al. antydte at hjernen er modnet i 10-årsalderen (Irwin, Ball, Kay, Stillman & Rosser, 1985).

Wightman et al. sier at barn under 7 år viser en noe større GDT terskel og viser en større variasjon enn hos voksne, men er nært opp mot et voksent nivå helt ned i 4 års alderen. Testresultatet blir klart påvirket av oppmerksomhet og motivasjon til barnet. (Wightman, Allen, Dolan, Kistler & Jamieson, 1989).

GIN-testen, som er utarbeidet av Musiek, er tilpasset voksne. Musiek påpeker at det er utfordrende å teste barns temporale prosesser når barnet er under syv år. Han vil ikke anbefale GIN-testen til barn under syv år, men er positiv til å i fremtiden få

muligheten til å utvikle tester for yngre barn for å avdekke vansker i temporale prosesser tidligere (Musiek et al., 2009).

3.2 Utvalg

Utvalget til prosjektet ble valgt ut fra to barneskoler i Ålesund kommune. Skolene ligger geografisk nært sykehuset og hverandre. Prosjektleder hadde også kontakt med den første skolen fra tidligere. De ulike klassenes sammensetning gjenspeiler en fordeling med hensyn til det sosioøkonomiske forhold i utvalget. Utvalget består av 268 elever i alderen 7–12 år.

Utvalget er et ikke-sannsynlighetsutvalg, og beskrives som et bekvemmelighetsutvalg. Det er ikke foretatt loddtrekning, men valgt ut fra et praktisk og lett tilgjengelig utvalg i gjennomføringsfasen (Kleven et al., 2011).

Det ble vurdert å teste et antall elever i en annen landsdel for å ta høyde for dialektforskjeller. Dette ble ikke utført av praktiske og tidsmessig krevende grunner.

Vi har foretatt et kvoteutvalg bestående av fordeling på kjønn, aldersgrupper, norsk som første språk og normalt hørende, friske barn. Friske barn betegnes som barn uten noen etablerte diagnoser som påvirker gjennomføringen av testsekvensen. Rektorer og lærere valgte ut deltakerne i forhold til kriteriene.

Kriteriene og fordelingen av gruppesammensetning gir en skjønnsmessig generalisering. Utvalget som er benyttet kan ses som et typisk utvalg. Lydfilene i testbatteriet er lest inn på østlandsdialekt. Norske barn er vant med denne dialekten siden den er mye benyttet i media. Dermed har ikke vårt utvalg noen for- eller bakdeler på bakgrunn av dialekt. Gruppene ble delt opp i tre grupper under analysene: 7–8 år, 9–10 år og 11–12 år.

Inklusjon

Deltakerne i prosjektet var friske gutter og jenter i 7–12-årsalderen. Datainnsamling foregikk over ca. syv måneder. Hver gruppe besto av 44 barn fra hvert alderstrinn likt fordelt på kjønn, totalt 268 barn.

Eksklusjon

Elevene ble ekskludert fra studiet dersom 1) eleven ikke hadde norsk som førstespråk, 2) det ble målt abnormalt rentone (>20 dB HL fra 250–6000 Hz), 3) eleven hadde

unormal tympanogram (type B tymp. eller type C med trykk <150 daP) eller 4) eleven hadde allerede diagnostiserte tilstander (autisme, ADHD, språkvansker osv.).

3.3 Utstyr og utføring av testsekvens

Selve testperioden ble gjennomført på skolene for å redusere fravær for deltakerne. Testleder hentet hver elev til et grupperom tilpasset til prosjektet. Hver testsekvens tok ca. 70–90 minutter.

Det ble benyttet en flyttbar lydtett boks (Industrial Acoustics Company GMBH IAC mini 250) beregnet for hørselstester, utlånt fra Hørselshemmedes Landsforbund. Det ble noe støy fra andre elever i friminutter og overgangssituasjoner, men ved bruk av lydtett boks ble ikke testpersonen negativt påvirket. Lydboksen hadde installert mikrofon slik at testleder ved hjelp av hodetelefon oppfattet elevens kommunikasjon.

Eleven benyttet hodetelefon (Beyerdynamic DT770) under selve APD-testbatteriet i den lydisolerte boksen. Under rentoneaudiometri og HiST-taleaudiometri ble det benyttet harde WE HB-7 TDH39P.296D000-1 hodetelefoner. HiST-taleaudiometri ble avspilt via en Sony CD-kassett-recorder CFD-13 knyttet til et audiometer for innstilling av riktig styrke. Utstyret ble kalibrert ved spor 41, innstilling av audiometer på 25 dB over elevens PTA (Øygarden, 2009).

Testene ble presentert via hodetelefon og eleven svarte muntlig. Den lydtette boksen var utformet med vindu der testdeltaker og testleder hadde blikkontakt. Blikkontakt var viktig for å vurdere elevens situasjon og signal samt mulighet for å motivere og bekrefte eleven ved behov.

Testsekvensen startet ved at deltakerne ble otoskopert for å sikre optimale forhold i øregangen. Rentoneaudiometri godkjent innenfor 20 dB på frekvensene 250–500–1000–2000–4000–6000 Hz. Tympanometri ble godkjent ved +/- 150 daPa, otoakustiske emisjoner (OAE) ble godkjent når tre av fem søyler ble passert. OAE ble benyttet for å vurdere hørselen og funksjonen i mellomøret. Fikk eleven avvik, ble dette kommentert, men eleven gikk videre i undersøkelsen.

Deretter utførte eleven HiST-taleaudiometritest i støy, utarbeidet av Jon Øygarden ved Høgskolen i Sør-Trøndelag. Testen samsvarer med internasjonal praksis (Øygarden, 2009).

På bakgrunn av APD-testbatteriets lengde og antall tester, kunne konsentrasjonen og tålmodigheten til eleven få innvirkning på resultatet. Det var

mulig selv med innlagte pauser at de første testene fikk best resultat. På bakgrunn av dette ble halvparten av deltakerne testet med batteriet i motsatt rekkefølge for å kontrollere for konsentrasjon. De fire testene som tester ørene separat – FW, F, DP og GIN – ble kontrollert for øreeffekt ved å variere med å teste høyre og venstre øre først. En testsesjon tok ca. 70 minutter med innlagte pauser. De yngste elevene hadde behov for flere pauser.

For å studere repeterbarheten, gjentok vi APD-testene på 32 elever som hadde fylt 10 år, likt fordelt på kjønn og alder, etter en uke. Dette ble utført både ved de språklige og de ikke-språklige testene. Vi skiller mellom språklige og ikke-språklige tester. De ikke-språklige testene er i originalversjon, dvs. ikke oversatt.

Testene ble presentert og gjennomført med samme metode. Det er benyttet valide tester og målemetoder i denne prosessen. Det har blitt gitt opplæring og veiledning i gjennomføring av testssekvens. Kvalitetssikringen av data ble ivaretatt ved gjennomgang av all data der feil ble korrigert. Outliers ble vurdert og eventuelt tatt ut av materialet hvis barnet ikke forsto testinstruksene. Outliers viser til resultat med ekstreme verdier.

Som testleder kan man ha stor nytte av å ha kjennskap til testprinsipper utarbeidet av Jane A. Baran. De viser blant annet til at det er viktig at testleder møter barnet på en etisk, men samtidig effektiv måte. Testleder skal være forberedt, ha kunnskap og ferdigheter for å administrere og tolke testene som gjennomføres (Baran, 2007).

Deltakerne svarte på om de deltok i regelmessig lyttetrening ved å spille et instrument, danse eller synge. Lyttetreningen var aktiviteter som de deltok i ukentlig.

3.3.1 Styrkeberegning

Ved styrkeberegning tok vi utgangspunkt i tosidig *one-sample t-test* for normalfordelt populasjon siden dette foreligger i utenlandske studier. Den største differansen mellom faktiske gjennomsnittsverdier i hver alderspopulasjon og respektive stikkprøver av gjennomsnitt på testene er satt til 0,5 standarddevisjon.

Det er behov for 44 elever i hver aldersgruppe for å oppnå 90 % power. Det er nødvendig med høy grad av power siden dette er data til nasjonalt bruk.

Aldersgruppene ble sammenslått til tre grupper: 7–8 år, 9–10 år og 11–12 år. Dermed oppnås grupper på 88 elever, noe som vil gi en bedre power på 99,63 % ut fra ovenstående kriterier.

3.3.2 Validitet og reliabilitet

For å vurdere troverdighet og kvalitet i undersøkelsen, må validitet og reliabilitet vurderes. Validitet vurderer om man faktisk måler det som er ment å måle, men også sammenhengen i oppgaven. En undersøkelse er avhengig av god reliabilitet for å sikre høy validitet (Ringdal, 2013).

Validiteten sier noe om hvilke personer og situasjoner resultatet er gyldig for. Utvalget kunne ideelt sett blitt satt sammen av elever med en større geografisk sammensetning. Elevene er plukket ut av to ordinære kommunale barneskoler, og det ligger klare kriterier som sikrer at utvalget er riktig i forhold til målsettingen for undersøkelsen. Testsekvensen i prosjektet ble utført slik at det tilsier tilnærmet ordinær testsituasjon, når man tar i betraktning utstyr og gjennomføring. Ut fra utvalgets sammensetning mener jeg at vi kan foreta en skjønnsmessig generalisering til tross for at vi har et bekvemmelighetsutvalg.

Reliabilitet viser hvor pålitelig undersøkelsen er. Utstyr som ble benyttet under testsekvensen var tilpasset og kalibrert i forhold til testene. Ved å benytte lydtekt lydboks og hodetelefoner når testene ble presentert, sikret dette gode forutsetninger for å oppfatte og gi god tilgang til instruks. Instruks som ble gitt av testledere var generalisert og tilpasset norske forhold.

Testbatteriet som ble benyttet under prosjektet var mer omfattende enn det som vil bli anbefalt ved videre bruk. Modning, konsentrasjon og oppmerksomhet til den enkelte elev kan ha innvirkning på gjennomføring av sekvensen. Det er blitt delt inn i aldersgrupper, og det blir laget normer ut fra resultatet. Dermed mener jeg at det har blitt tatt høyde for validitet.

Testlederne besto av to ulike yrkesbakgrunner. Det var to audiografer med teknisk bakgrunn og bred testerfaring og jeg med pedagogisk bakgrunn og mindre testerfaring. Dette kan få innvirkning på resultatet, med tanke på inntoning til elevene og presis gjennomføring av testsekvens. Men under hele prosjektet har vi hatt tett dialog på instruks, testsekvens og resultat med tanke på mest mulig samkjørt gjennomføring. Vi erfarte stor variasjon på elevenes forutsetninger. Flere mistet oppmerksomheten og konsentrasjonen, noen var usikre. Vi som testledere diskuterte oss frem til best mulig felles måte å håndtere testingen på. Til tross for dette ble det behov for individuelle tilpasninger i testsituasjonen. I tillegg ville tre ulike testledere med ulik bakgrunn gi naturlig variasjon.

En gruppe av 10-åringene ble retestet etter en uke for å sammenligne resultatet for å sikre kvaliteten i prosjektet.

Det kan lett oppstå datafeil når mye data skal legges inn. All data ble gjennomgått på nytt og eventuelle feil korrigert før analyse ble utført.

3.3.3 Etikk

REK-søknad med detaljert protokoll er innsendt og godkjent. Vi hadde sterkt fokus på å gjennomføre studiet etter etiske og medisinsk forsvarlige prinsipper. Det ble tatt hensyn til at barn deltok i studiet, med god tid til testing og innlagte pauser som ble tilpasset det enkelte barn. Testleder ga i innledende samtale nøye informasjon om testsituasjonen. Det ble i tillegg gitt informasjon ved behov og ved oppstart av hver enkelt test, og dette ble utført gjennom hele sekvensen. Det ble gitt muntlig informasjon til foresatte gjennom møte på skolene. De foresatte til barna fikk skriftlig informasjon om alle sider ved prosjektet, og skriftlig informert samtykke om å delta i studiet ble innhentet. Dersom eleven ikke ønsket å gjennomføre testsekvensen ved oppstart eller underveis, ble sekvensen avsluttet. Barna kunne når som helst tas ut fra prosjektet.

3.3.4 Mulige feilkilder

I prosjektets oppstart ønsket jeg å finne sammenhengen mellom regelmessig lyttetrening og resultater ved de ikke-språklige testene *Duration Pattern*, *Frequency Pattern* og *Gaps in noise*. Ved å gå inn i litteraturen, ble dette slått fast.

I starten av prosjektet ble det laget et skjema der det ble spurt om elevene deltok i regelmessig lyttetrening. Her ble det avklart om de deltok med sang, spilte et instrument eller deltok i dans. Svakheten med denne undersøkelsen var at det ikke ble undersøkt hvor lenge elevene deltok i slikt, og heller ikke om de hadde deltatt tidligere i slike aktiviteter. Det burde også vært avklart hvor mange timer elevene deltok per uke. Dermed kan utformingen av spørreskjemaet være en svakhet i denne undersøkelsen. Samtidig viser Kraus og Chandrasekaran til at biologiske endringer er påvist tidlig etter stimulering i hjernen. På bakgrunn av denne konklusjonen er det mulig at det ikke får noen betydning hvor lenge barnet var aktivt, men at det var regelmessig (Kraus & Chandrasekaran, 2010).

Testsekvensens innhold i dette prosjektet var omfattende. Det tok opp mot 90 minutter å gjennomføre sekvensene, pauser inkludert. Elevene ble slitne og kunne miste konsentrasjonen og oppmerksomheten. Dette kunne påvirke resultatet til eleven.

Instruksen og gjennomføringen av sekvensen var lagt opp til lik gjennomføring for hver enkel elev. Men elevene hadde behov for individuelle tilpasninger i forhold til pauser og hvordan instruks ble gitt. Dette kan være en feilkilde i undersøkelsen.

4.0 Data og analyse

I dette kapittelet vil jeg presentere analyser som er utført. Jeg har valgt å gjøre analyser for å se på sammenhengen mellom lytting og musikkerfaring. Deretter gikk jeg videre ved å analysere GIN-testen for å se på hvordan falske alarmer blir synliggjort, samt om det var variasjoner mellom aldersgrupper.

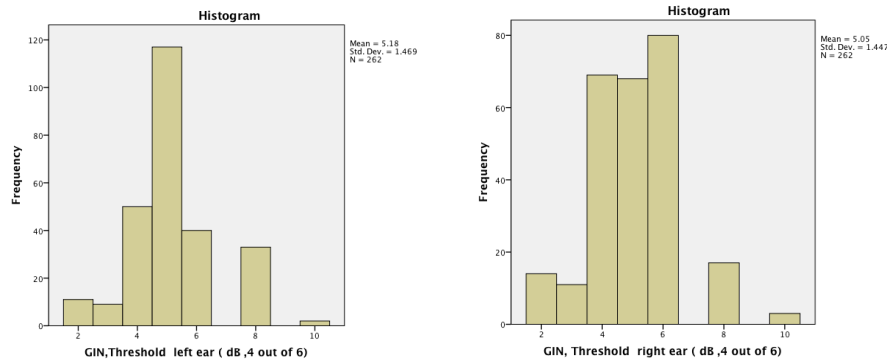
Skåring av APD-testbatteriet ble oppgitt i antall riktige svar og i prosentskår, utregnet i en Excel-fil som var tilpasset prosjektet. Datainformasjonen ble overført til web basert randomisering og databehandlingsprogrammet WebCRF, utviklet og administrert av Enhet for anvendt klinisk forskning, Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin ved NTNU (Informasjonsskriv-WebCRF.2014).

Analyse nr. 1

I mange situasjoner vil vi anta at dataene som vi skal analysere er normalfordelte. En normalfordelt variabel antar ofte verdien som ligger nær middelveidien, og sjelden verdien som har stor avvikelse. Derfor ser normalfordelingen ut som en klokke (bjelle).

Normalfordelingen er statistikkens desidert viktigste fordeling, og analysemodeller velges ut fra om data er normalfordelte eller ikke. Ved normalfordelte data velges parametriske tester, ved avvik velges non-parametriske tester. For å finne ut om tallmaterialet var normalfordelt, benyttet jeg testen *Kolmogorov Smirnov*, der et ikke-signifikant resultat ($p > 0,05$) indikerer normalfordelingen. Det viser seg at p-verdi ble $< 0,001$ på alle analysene, noe som betyr at dataene ikke er normalfordelte. Når dataene presenteres i et histogram, ser vi også en forskyvning av kurven, dvs. at mange observasjoner er for lave i forhold til normalfordelingen (se figur 3).

Den videre statistiske analysen ble derfor gjennomført med ikke parametriske tester. Forskjellen mellom analyserte grupper blir definert som statistisk signifikant ved $p < 0,05$. Med dette menes at det er mindre enn 5% sannsynlighet at den påviste forskjellen mellom gruppene er et tilfeldig funn.



Figur 3) Plott av enkeltdataene for GIN venstre og høyre øre, fremstilt i histogram.

Analyse nr. 2

Litteraturen viser til sammenhengen mellom musikkerfaring og effektiv prosessering. For å undersøke sammenhengen mellom elevens auditive funksjon og regelmessig lyttetrening, ble det først lagt inn tre variabler: instrument, sang og dans. Etter vurdering ble de slått sammen til en felles variabel – «lytting» – fordi det var ikke var hensiktsmessig å skille variablene. Ut fra problemstillingen var det viktig at eleven hadde regelmessig stimulering av musikk, ikke hvilken type trening. Ved både instrument, sang og dans forholder eleven seg til regelmessig auditiv stimulering i form av musikk. Variablen lytting ble vurdert opp mot elevens resultat i de ikke-språklige testene.

Ved hjelp av analysen vil jeg se om det finnes en sammenheng mellom variabelen lytting og resultatene som elevene fikk på testene *Duration Pattern*, *Frequency Pattern* og *GIN terskel, venstre og høyre side*. Til analysen valgte jeg å bruke den ikke-parametriske testen *Kruskal-Wallis one-way analysis of variance* (ANOVA). Denne testen egner seg ved ikke normalfordelt materiale når man skal sammenligne tre eller flere grupper, og den tar høyde for multiple sammenligninger.

Tabell 1) Viser hypotesen: Det er en sammenheng mellom lytting og resultatet i testene Duration Pattern, Frequency Pattern og GIN. P-verdier er lagt inn for å synliggjøre sammenhengen eller ikke.

1. Duration Pattern venstre øre og lytting	P=0,498
2. Duration Pattern høyre øre og lytting	P=0,380
3. Frequency Pattern venstre øre og lytting	P=0,151
4. Frequency Pattern høyre øre og lytting	P=0,096
5. GIN terskel venstre øre og lytting	P=0,653
6. GIN terskel høyre øre og lytting	P=0,653

P verdiene ved hypotesene nr. 1–6 i tabell 1 er større enn signifikansnivået på 0,05. Dette viser ikke signifikant funn ($p > 0,05$). Det er tatt høyde for multiple sammenligninger gjennom testen.

Dette forteller meg at vi ikke har funnet noen sammenheng mellom resultater på de ulike testene og lytting i vårt datamateriale. Dermed kan det ikke konkluderes med at elever i vår undersøkelse som deltar i regelmessig auditiv stimulering har en fordel i å lytte ut auditive detaljer i testene.

På bakgrunn av resultatet i analyse nr. 2, er det ikke aktuelt å gå videre med temaet lytting og påvirkning av resultat hos eleven. Dermed går vi videre for å analysere sammenhengen mellom aldersgrupper og resultat hos elevene i analyse nr. 3.

Analyse nr. 3

Under testsekvensen erfarte vi som testledere at det var en samvariasjon mellom resultat og alder. De yngste aldersgruppene skåret i mange tilfeller dårligere enn de eldste. I denne analysen ville jeg se nærmere på forholdet mellom aldersgrupper og GIN-testen for å se om våre observasjoner stemte. Variabler for GDT (terskelresultat), TPS (prosent), antall falske alarmer, høyre og venstre side ble sammenlignet opp mot aldersgruppene 7–8 år, 9–10 år og 11–12 år.

Årsaken til valg av variablene var at jeg ønsket å finne ut av om alderen til barna påvirket resultatene på testene. I tillegg ville jeg se på falske alarmers fordeling på aldersgruppene og hvordan falske alarmer ble synliggjort i de ulike måtene resultatene ble presentert. For å vise dette har jeg presentert analysene på ulike måter ved tabeller og kakediagrammer.

For å analysere dette benyttet jeg den ikke-parametriske testen *Kruskal-Wallis one-way analysis of variance (ANOVA)*. Sammenhengen mellom variablene blir definert som signifikant ved $p < 0,05$, noe som vil si at det er mindre enn 5 % sannsynlighet for at den påviste forskjellen mellom gruppene er et tilfeldig funn.

262 av 268 elever fikk godkjent resultat i GIN-testen. De andre ble tatt ut på grunn av underkjent resultat. Elevene hadde manglende forståelse av testen og resultatene som ble registrert med ekstreme verdier (outliers).

Tabell 2) Viser hypotesene som er gjennomført med variabler for GDT (terskelresultat), TPS (prosent), antall falske alarmer, høyre og venstre side som er sammenlignet opp mot aldersgruppene 7–8 år, 9–10 år og 11–12 år. Signifikant nivå på 0,05.

Hypoteser, H_0 : Der er ingen sammenheng mellom variablene:	Aldersgruppe	Signifikant nivå	H_0 forkastes eller beholdes
1. Antall falske alarmer og aldersgrupper, venstre side	7–8 år mot 9–10 år	0,003	Forkastes
	7–8 år mot 11–12 år	0,005	Forkastes
	9–10 år mot 11–12 år	0,187	Beholdes
2. Antall falske alarmer og aldersgrupper, høyre side	7–8 år mot 9–10 år	0,005	Forkastes
	7–8 år mot 11–12 år	0,005	Forkastes
	9–10 år mot 11–12 år	0,715	Beholdes
3. GIN terskelresultat og aldersgrupper, venstre side	Ingen forskjell mellom aldersgruppene	0,116	Beholdes
4. GIN terskelresultat og aldersgrupper, høyre side	Ingen forskjell mellom aldersgruppene	0,602	Beholdes
5. GIN, TPS (prosent) og aldersgrupper, venstre side	7–8 år mot 9–10 år	0,475	Beholdes
	7–8 år mot 11–12 år	0,017	Forkastes
	9–10 år mot 11–12 år	0,095	Beholdes
6. GIN, TPS (prosent) og aldersgrupper, høyre side	7–8 år mot 9–10 år	0,094	Beholdes
	7–8 år mot 11–12 år	0,001	Forkastes
	9–10 år mot 11–12 år	0,117	Beholdes

Tabell 2 viser oversikten over sammenhengen mellom ulike variabler.

Aldersgruppene er slått sammen til tre grupper fordi det ikke er sett signifikant forskjell innad i gruppene ved ANOVA. Hver gruppe ble analysert opp mot hverandre for å vurdere sammenhengen mellom aldersgrupper, antall falske alarmer, terskelresultat og TPS (prosent).

Hypotese nr. 1 måler sammenheng mellom antall falske alarmer på venstre øre og aldersgrupper:

- Aldersgruppe 7–8 år mot 9–10 år viser en signifikant forskjell der $p=0,003$,

som betyr at nullhypotesen blir forkastet. Den viser at det er en sammenheng mellom antall falske alarmer og aldersgruppene, hvor aldersgruppen 7–8 år har signifikant flere falske alarmer enn gruppen 9–10. Her vises med andre ord en forskjell mellom aldersgruppene 7–8 år og 9–10 år.

- Aldersgruppe 7–8 år mot 11–12 år viser en signifikant forskjell der $p=0,005$. Dermed blir nullhypotesen forkastet. Den viser en sammenheng mellom antall falske alarmer og aldersgruppene, hvor aldersgruppen 7–8 år har signifikant flere falske alarmer enn gruppen 11–12. Det er synliggjort en forskjell mellom aldersgruppene 7–8 år og 11–12 år.
- Aldersgruppe 9–10 år mot 11–12 år viser en ikke-signifikant forskjell der $p=0,187$. Nullhypotesen blir da beholdt. Her blir det ikke påvist noen forskjell mellom aldersgruppene og antall falske alarmer.

Hypotese nr. 2 måler sammenhengen mellom falske alarmer på høyre øre og aldersgrupper:

- Aldersgruppene 7–8 år mot 9–10 år viser signifikant forskjell der $p=0,001$. Nullhypotesen blir forkastet. Den viser en sammenheng mellom antall falske alarmer og aldersgruppene, hvor aldersgruppen 7–8 år har signifikant flere falske alarmer enn gruppen 9–10. Her vises med andre ord en forskjell mellom aldersgruppene 7–8 år og 9–10 år.
- Aldersgruppene 7–8 år og 11–12 år viser en signifikant forskjell der $p=0,001$, noe som betyr at nullhypotesen blir forkastet. Den viser at det er en sammenheng mellom falske alarmer og aldersgruppene 7–8 år og 11–12 år. Dermed ser man en forskjell mellom aldersgrupper også her.
- Aldersgruppene 9–10 år mot 11–12 år viser en ikke-signifikant forskjell der $p=0,715$, noe som betyr at nullhypotesen blir beholdt. Det er ingen signifikant forskjell ved antall falske alarmer mellom disse aldersgruppene. Det finnes ingen forskjell mellom de eldste aldersgruppene.

Hypotese nr. 1 og 2 viser at det samsvarer mellom høyre og venstre øre ved antall falske alarmer og aldersgrupper.

Hypotese nr. 3 måler sammenhengen mellom GIN terskelresultat ved venstre øre i forhold til aldersgruppene. Her viser testen at det i forholdet mellom terskelresultat og aldersgrupper vises en forskjell på $p=0,116$, noe som betyr et

signifikant nivå over 0,05. Resultatet gjelder for alle aldersgrupper i denne analysen sett opp mot hverandre. Dette betyr at hypotesen er beholdt. Den viser ingen sammenheng mellom alder og GIN terskelresultat.

Hypotese nr. 4 måler sammenhengen mellom GIN terskelresultat ved høyre øre i forhold til aldersgrupper. Testen viser tilsvarende forholdet på venstre side en $p=0,602$, altså over signifikantnivået på 0,05. Dette betyr at hypotesen blir beholdt, og den viser ingen sammenheng mellom variablene. Det finnes ingen sammenheng mellom terskelresultatet og alder.

Hypotese nr. 3 og 4 viser samsvar mellom høyre og venstre øre for resultater ved aldersgrupper og GIN terskelresultat. Dette resultatet samsvarer med internasjonal litteratur, og indikerer at hjernens modning i forhold til temporal diskriminering og avkoding er utviklet.

Hypotese nr. 5 måler sammenhengen mellom GIN, TPS (prosent) og aldersgrupper ved venstre side:

- Aldersgruppe 7–8 år mot 9–10 år viser en signifikant forskjell der $p=0,475$, noe som betyr at nullhypotesen blir beholdt. Den viser at det ikke finnes en sammenheng mellom TPS og aldersgruppene.
- Aldersgruppe 7–8 år mot 11–12 år viser en signifikant forskjell der $p=0,017$, noe som betyr at nullhypotesen blir forkastet. Den viser en sammenheng mellom TPS og aldersgruppene.
- Aldersgruppe 9–10 år mot 11–12 år viser derimot en ikke-signifikant forskjell der $p=0,095$, noe som betyr at nullhypotesen blir beholdt. Den viser ikke en sammenheng mellom TPS og aldersgruppene.

Hypotese nr. 6 måler sammenhengen mellom GIN, TPS (prosent) og aldersgrupper ved høyre side:

- Aldersgruppe 7–8 år mot 9–10 år viser en signifikant forskjell der $p=0,094$, noe som betyr at nullhypotesen blir beholdt. Den viser ingen sammenheng mellom variablene TPS og aldersgruppene.
- Aldersgruppe 7–8 år mot 11–12 år viser derimot en signifikant forskjell der $p=0,001$, noe som betyr at nullhypotesen blir forkastet. Den synliggjør en sammenheng mellom TPS og aldersgruppene.
- Aldersgruppe 9–10 år mot 11–12 år viser en ikke-signifikant forskjell der

$p=0,117$, noe som betyr at nullhypotesen blir beholdt. Den viser ikke en sammenheng mellom TPS og aldersgruppene.

Hypotese nr. 5 og 6 viser at resultatene samsvarer mellom høyre og venstre øre. De viser en forskjell mellom aldersgruppene 7–8 år og 11–12 år når det gjelder TPS (prosent).

Ved at falske alarmer ble trukket fra TPS, ble det dermed synliggjort variasjon mellom aldersgruppene.

Analyse nr. 4

Falske alarmer uavhengig av alder ble også analysert gjennom en deskriptiv analyse som presenteres i en frekvenstabell. Tabellen viser hvordan antall falske alarmer fordeler seg.

Tabell 3) Frekvenstabell viser antall falske alarmer venstre øre.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	162	60,4	61,8	61,8
	1	54	20,1	20,6	82,4
	2	29	10,8	11,1	93,5
	3	12	4,5	4,6	98,1
	4	5	1,9	1,9	100,0
	Total	262	97,8	100,0	
Missing	System	6	2,2		
Total		268	100,0		

Tabell 4) Frekvenstabell viser antall falske alarmer høyre øre.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	190	70,9	72,5	72,5
	1	40	14,9	15,3	87,8
	2	16	6,0	6,1	93,9
	3	12	4,5	4,6	98,5
	4	2	0,7	0,8	99,2
	6	2	0,7	0,8	100,0
	Total	262	97,8	100,0	
Missing	System	6	2,2		
Total		268	100,0		

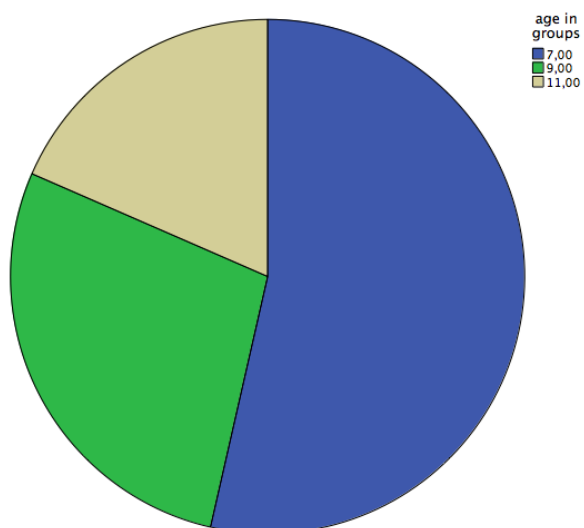
Tabell 3 og 4 viser oversikt over frekvens, prosent og kumulativ prosent forklart ved en frekvenstabell over venstre og høyre øre:

- Den viser at det er 10,6 % flere falske alarmer ved venstre øre enn ved høyre.
- Det var 31,7 % elever som hadde opptil to falske alarmer på venstre øre og 21,4 % på høyre øre. Funn i litteraturen beskriver at to falske alarmer er innenfor godkjent antall.
- Derimot var det 6,5 % elever som hadde mer enn tre falske alarmer på venstre øre og 6,2 % på høyre øre. Flere enn to falske alarmer blir ikke godkjent ifølge funn i litteraturen.

Tabell 5 viser fordeling av antall falske alarmer venstre øre og alder i gruppe ved en krystabell. Figur 4 viser tilsvarende fordeling i et kakediagram.

Tabell 5) Falske alarmer venstre øre og alder i gruppe.

		Alder i grupper			Total
		7-8	9-10	11-12	
GIN, antall falske alarmer venstre øre	0	41	56	65	162
	1	19	21	14	54
	2	17	5	7	29
	3	7	4	1	12
	4	4	1	0	5
Total		88	87	87	262

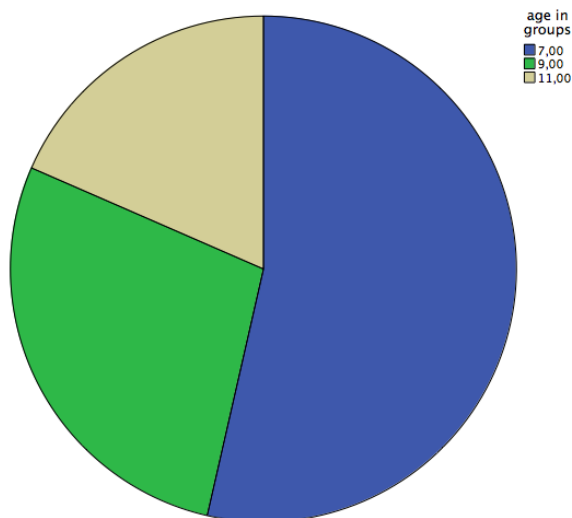


Figur 4) Plott av enkeltdata viser falske alarmer i forhold til aldersgrupper, fremstilt som et kakediagram.

Tabell 6 viser fordeling av antall falske alarmer høyre øre og alder i gruppe ved en krysstabell. Figur 5 viser tilsvarende fordeling i et kakediagram.

Tabell 6) Falske alarmer høyre øre og alder i gruppe.

		Alder i grupper			Total
		7-8	9-10	11-12	
GIN, antall falske alarmer høyre øre	0	48	70	72	190
	1	20	10	10	40
	2	8	5	3	16
	3	8	2	2	12
	4	2	0	0	2
	6	2	0	0	2
Total		88	87	87	262



Figur 5) Plott av enkelldata viser falske alarmer i forhold til aldersgrupper, fremstilt som et kakediagram.

Oppsummert resultat fra analysen viser:

- Analyse fra GIN terskelresultat og aldersgruppene viser ingen forskjell mellom aldersgruppene. Falske alarmer blir ikke synliggjort som påpekt. Det kan derfor bli feiltolket resultat på elever med flere falske alarmer.
- Analyse fra antall falske alarmer og aldersgruppene viser at det er forskjell mellom de yngste og de eldste aldersgruppene og mellom de yngste og mellomste gruppene, men ingen forskjell mellom de to eldste aldersgruppene.
- Analysen med TPS (prosent) og aldersgruppene viser forskjell mellom de yngste og de eldste aldersgruppene, men ikke mellom de andre aldersgruppene. Dette viser at ved TPS der falske alarmer blir trukket fra resultatet, blir det synliggjort at det er en forskjell mellom de yngste og de eldste.

Ved hjelp av analyse er det avdekket at 7–8-åringene har signifikant flere alarmer enn andre elever. Men mellom aldersgruppene 9–10 år og 11–12 år viste det ingen signifikant forskjell, noe som tyder på at de fleste elevene har oppnådd modningsnivå tilsvarende funksjon som voksne ved 9-årsalderen. Analysene blir videre drøftet i kapittel 5.1.5.

5.0 Drøfting

5.1 Utvalg

Det optimale sammensetningen i et utvalg ble valgt gjennom loddtrekning sammensatt av deltakere med hensyn til geografi og sosioøkonomiske forhold som fulgte visse typer kriterier og som ville gi et representativt utvalg for generalisering. Dette ville gitt et sannsynlighetsutvalg med mulighet til en statistisk generalisering av resultatet i tillegg til god indre validitet i studiet.

Prosjektet skal gi normative data til testene i APD-testbatteriet. Da er det behov for å få et utvalg som gir resultater som kan regnes som gyldige. Samtidig har man utfordringer med å gjennomføre et prosjekt som innebærer bruk av mye teknisk utstyr og en tidkrevende testsekvens. En av målsettingene var å gjennomføre prosjektet med mest mulig lik gjennomføring og bruk av lik instruks. For å dekke ønsket om å sikre variasjon knyttet til dialekt, kunne det vært nyttig at andre, for eksempel Høresentralen ved St. Olavs Hospital, gjennomførte testbatteriet på et visst antall deltakere. Dette ble vurdert, men ikke gjennomført på grunn av at det ble praktisk og tidsmessig krevende å få til.

Vi har et ikke-sannsynlighetsutvalg med tydelige kriterier. Vi har kvalitets-sikret resultatet ved hjelp av systematisk variasjon på rekkefølger av testene og retesting av en aldersgruppe etter en uke. Utvalget har naturlig sammensetning med barn med hensyn til sosioøkonomiske forhold. Deltakerne ble plukket tilfeldig etter klasselister, etter at de var godkjent ut fra kriteriene. På denne bakgrunn og erfaring i møte med deltakerne, mener jeg at utvalget kan vurderes som representativt for å gjøre en skjønnsmessig generalisering av resultatene.

5.2 Informasjon til foreldre og skole

Det ble nødvendig å knytte seg til to skoler for å oppnå det antall deltakere som prosjektet krevde. Ved oppstart ble det vurdert at én skole var nok ut fra antall elever i hver aldersgruppe. Etter hvert ble det klart at det var behov for flere deltakere etter som elever ikke ble godkjent ut fra ekskluderingsgrunnet. Dermed ble det opprettet kontakt med en ny skole.

Informasjonen til foreldre og skole ble noe ulik. Den første skolen fikk skriftlig og muntlig informasjon gjennom foreldre- og personalmøte. Den andre skolen fikk skriftlig informasjon, men ikke eget foreldre- og personalmøte. Grunnen

til dette var tidspress. Et slikt møte ville gitt viktig førstehåndsinformasjon, i tillegg til mulighet for direkte kontakt med prosjektleder. Gjennom hele prosjektet har det vært mulig å ha kontakt med prosjektleder ved behov.

Det ble av testlederne opplevd mer usikkerhet rundt prosjektet for lærerne og foreldre ved den siste skolen, noe som muligens kan skyldes noe ulik informasjons-spredning. Det kunne virke som om flyten og forståelsen av prosjektets formål og innhold var noe ulikt ved de to skolene. Prosessen ved å innhente samtykkeskjemaer fra foreldrene tok lengre tid enn ved den første skolen. Det er mulig at skolen opplevde prosjektet som litt «mye» i en travel hverdag. Skolen hadde nettopp vært gjennom et annet prosjekt som krevde en del organisering fra lærerne. Flere lærere hadde ønske om at vi kunne teste flere barn som de var bekymret for. Det var ikke kapasitet til å få dette til, men det sier noe om behovet som lærerne opplever. Gjennom prosjektet ble det oppdaget avvik på noen elever, noe som ble utredet videre ved Hørselsentralen.

5.3 Instruks

Generelt virket det som om testene ble mer krevende for de yngste. Samtidig viser funn i litteraturen at 7–8-åringer skal ha forutsetning for å gjennomføre testene (ASHA, 2005; AAA, 2010; Baran, 2007; Bellis, 2003; West og Guenette, 2007).

Før oppstart av prosjektet ble instruksene til testbatteriet gjennomgått for tilpasning til norske forhold. Det ble foretatt endringer, og ett eksempel på dette er testen *Frequency Patter* der elevene lytter ut om tonene består av høy eller lav frekvens. Elevene skulle beskrive dette med begrepene høy og lav. Vi mente at begrepene lys og mørk var lettere for elevene å forstå og bruke i denne sammenhengen. Det viste seg at endringen fungerte bra.

Målsettingen for instruksene var at de skulle bli tydelige, presise og mest mulig like. Vi erfarte at selv med endret instruks, var testsekvensene utfordrende for elevene. Flere hadde behov for mer og/eller annen type informasjon. Det er nødvendig med en ny gjennomgang av instruksene for økt tilpassing.

I vårt prosjekt var et av kriteriene friske elever. Her kunne det av og til oppstå en diskusjon om hvorvidt elever kunne delta i prosjektet. Elever som utredes for APD har ofte dårlige erfaringer med å lytte og prestere. Testene er utfordrende, og det er avgjørende å gi tilpasset tilrettelegging for å oppnå valid resultat. Testlederne hadde behov for å drøfte dette flere ganger gjennom prosjektet.

Noen av testene hadde øvingsoppgaver, mens andre manglet dette. Under testing erfarte vi at øvingsoppgaver før oppstart av test var viktig for mange elever. Elevene ble tryggere, mer motiverte og sikrere da testene startet med øvingsoppgaver. For at testresultatet skal bli valid, bør det vurderes om øvingsoppgaver bør legges inn på hver test, eventuelt vurdere om de språklige testene kan fungere uten. Det kunne se ut som om de språklige testene var lettere å forstå og gjennomføre enn de ikke-språklige.

Det er viktig å finne en fornuftig balanse mellom antall øvingsoppgaver og testbatteriets lengde som helhet, ellers kan eleven miste konsentrasjon og oppmerksomhet.

5.4 Testsekvensen

I prosjektet ble det lagt opp til en omfattende testsekvens med målsetting å utarbeide normative data på hele testbatteriet, gjeldende for aldersgruppen 7–12 år. Testsekvensen var krevende og beregnet å vare i 70–90 minutter, noe som lett kunne føre til at elevene mistet konsentrasjonen. De yngste var mest utsatt, men i alle aldersgrupper hadde elevene til dels utfordringer med dette. Elevene hadde varierende behov for pauser, og testleder måtte inntone seg på den enkelte elev for å oppnå god progresjon samt at eleven ikke ga opp eller mistet konsentrasjonen.

Det var viktig hvordan instruksjonen ble gitt. Den måtte være presis, men samtidig tilpasset for å sikre forståelse. For mange elever måtte det legges inn øvingsoppgaver i testene der det manglet.

Under utredning av elever med APD, bør ikke testbatteriet være for omfattende. Et tilpasset og presist testbatteri til det enkelte barns behov er avgjørende. Ved behov bør man vurdere eventuelt andre APD-tester for bredere utredning. For å nå målsettingen med individuell tilpassing, er det nødvendig å innhente informasjon fra annen tverrfaglig fagkompetanse. Her er PPT en viktig samarbeidspartner.

Under de ikke-språklige testene ble elevene raskt usikre på hva som ble forventet. Testene ble mer abstrakte, og spesielt de yngste fikk vansker. Dette kan skyldes kognitiv og auditiv modning hos eleven. Dersom eleven ikke er moden for å mestre abstrakt tenkning, er det forståelig at de får utfordringer i de ikke-språklige testene. Testene var en ny erfaring for elevene – de hadde ikke utført dette tidligere. Dermed kunne de ikke utnytte tidligere lagret erfaring. Kravene til gjennomføring av

testene blir krevende for elevene når alt er nytt. Dette kunne gi utfordringer med konsentrasjonen og oppmerksomheten, noe som igjen førte til dårligere testresultater.

Persepsjon påvirkes av erfaring, sinnstilstand og følelser. I et første møte mellom testleder og elev, dannes et viktig grunnlag. Skaper testleder trygghet og ro, vil dette føre til en god tilstand hos eleven, noe som kan være avgjørende for hvordan han mestrer å prosessere informasjonen. I et kort møte med en elev i testsituasjonen, var det utfordrende å møte eleven på en slik måte at den førte til den trygghet som var nødvendig. Under testsekvensen ble dette tydelig, og ved tilpasset interaksjon med eleven var dette ofte utslagsgivende for testsekvensen.

Elevene som var vant til å forholde seg til språklige kontekster, mestret de språklige testene klart bedre. De hadde klart større vansker ved de ikke-språklige testene.

Det som var overraskende, var å sammenligne våre resultater og resultater fra internasjonal forskning på testene *Frequency Pattern*, *Duration Pattern* og *Gaps in noise*. Vi får et dårligere resultat i alle aldersgrupper i forhold til internasjonal forskning. Grunnen til dette er usikker. Muligens kan det være noe ulik vektlegging i oppfølgingen av barn i alderen 0–7 år. Er det lagt opp til annen type strukturert undervisning og metoder i andre land som fremmer visse typer kompetanse? Vi har som målsetting at gjennomføringen av testsekvensen skal være sammenlignbar, men små nyanser kan muligens gi andre resultater. Dette burde man forske mer på.

Under testene *Frequency Pattern* og *Duration Pattern* erfarte vi at noen elever hadde vansker med å gi språklig tilbakemelding på hva de hadde lyttet ut. Da de fikk muligheten til å nynne svarene, fikk de fleste et bedre resultat. I litteraturen blir dette grunnlagt med en vanske i venstre hjernehalvdel eller i overføring av informasjon mellom hjernehalvdelene (Shinn, 2007). Som tidligere sagt er de fleste testene gjennomført på voksne, der dette muligens er gjeldende.

Men jeg ønsker å legge frem en tanke om andre årsaker hos elevene, nemlig modningsprosessen. Det er krevende å prosessere informasjon. Prosessen med å oppfatte lyd, identifisere og gjenta ved å omdefinere lydbildet til et språklig uttrykk kan bli utfordrende for eleven. Ved å nynne direkte, slipper eleven å gå veien om et språklig uttrykk. Dermed kan eleven oppnå bedre resultater. Når eleven oppnår et visst nivå i sin auditive modning, oppnås økt effektivitet i prosesseringen og eleven endrer strategi.

Tempo er et viktig element. Vi erfarte at tempoet i testene ble utfordrende. Spesielt gjaldt dette *Frequency Pattern* og *Duration Pattern*. Flere ble ikke ferdige med å gi tilbakemelding på hva de hadde lyttet ut i første sekvens før en ny ble avspilt.

Auditiv modning er som oftest ikke fullt utviklet før ved 10–12-årsalderen. Dermed kan yngre elever få utfordringer med tempoet i prosesseringen. Det er spesielt modning i de temporale prosessene som er avgjørende for økt prosessering. Elevers erfaring med at testene hadde økt tempo, resulterte i frustrasjon.

Under testing ble en stor andel av elevene bedt om å beskrive hvordan de gjennomførte testene *Frequency Pattern* og *Duration Pattern*. 7–8-åringene svarte at de lyttet for deretter å gjenta direkte, 9–10-åringene beskrev at de lyttet, tenkte gjennom hva de hørte for deretter å gjenta. Dette kan være en beskrivelse på at 9–10-åringer prosesserer mer effektivt enn 7–8-åringer og viser en mer kompleks strategi og forbedret effektivitet. Dette kan beskrive forskjellen mellom den auditive utviklingen hos aldersgruppene. Det ble ikke gjennomført en vitenskapelig undersøkelse.

Elevenes kognitive forutsetning er avgjørende. Vi erfarte stor variasjon i evne til konsentrasjon, oppmerksomhet og problemløsning. Arbeidsminnet har sine begrensninger i forhold til kapasitet. Testsituasjonen var ny for elevene, og de måtte forholde seg til mye og ukjent informasjon over en intens testsekvens. Dette medførte begrensninger på hvordan elevene taklet situasjonen. Systemet kan bli overbelastet, med det resultat at eleven ikke kan nyttiggjøre seg informasjonen de får. Testleder kan feiltolke elevens signaler ved å gå videre med testing uten å ta nok hensyn til elevens forutsetninger. Testleder er ansvarlig for å sikre at eleven får riktig støtte til å mestre testsituasjonen, noe som kan være utfordrende.

5.5 Gaps in noise og falsk alarm

Testen blir ansett som en god test for å avdekke defekter i temporale prosesser. Erfaringer fra testperioden tilsier at resultatet ikke alltid gjenspeiler identifisering av korrekte gaps under GDT terskelresultat, og det er dermed en mulig feilkilde.

I prosjektet erfarte vi at 7–8-åringene hadde økt antall falske alarmer sammenlignet med 11–12-åringene. Gjennom analyser ble ikke dette alltid synliggjort.

Når man ser på analysen av GDT terskelresultat og aldersgrupper, blir det ikke funnet noen forskjell mellom aldersgruppene. Det gjenspeiler heller ikke hvordan falske alarmer innvirker på resultatene. Tvert imot har flere elever med flere falske

alarmer fått et kunstig godt GDT terskelresultat, gjerne ned i 2–3 millisekund. Dette skyldes at falske alarmer ikke blir registrert ved skåring av terskelresultat – de blir bare notert ned på samme skjema.

Ved analysen av sammenhengen mellom antall falske alarmer og aldersgrupper ble det påvist at 7–8-åringene hadde økt forekomst av falske alarmer både i forhold til 9–10-åringene og 11–12-åringene, men det viste ikke forskjell mellom de eldste gruppene.

I litteraturen kan man finne en utregningsmetode av falske alarmer. Dette gjelder når man regner ut TPS (prosent). Men det vises lite til hvilke vurderinger og betydninger dette får. Det vises heller ikke til en endelig grense på antall falske alarmer som kan godkjennes. Selv om det blir foreslått to falske alarmer som godkjent, er det behov for å undersøke og drøfte dette nærmere. I vårt prosjekt har vi i tillegg til GDT terskelresultat skåret TPS, der antall falske alarmer over to blir trukket fra. Dette har vi gjort for å få et resultat der falske alarmer er tatt med i utregningen.

Testen er utviklet til voksne, men er anbefalt til barn ned i 7–8-årsalderen. Det er gjennomført få undersøkelser der 7–8-åringene blir testet.

Flere av elevene syntes at testen var krevende og lang. Den kan virke ensformig og omfattende, og elevene kunne gi kommentarer som *no vet e ikke hva e hører lenger*. Elevene var da slitne og hadde vansker med å lytte ut pausene.

Det må vurderes hvordan man skal skåre ut og tolke resultatene når det gjelder GIN terskel der falske alarmer blir tatt med i vurderingen. Det er terskelresultatet som er gjeldende når testen blir skåret ut.

Slik jeg tolker det, bør ikke resultatet bli godkjent uten at falske alarmer får konsekvens i terskelresultatet. Man bør bli enige om en felles grense for hvor mange falske alarmer man kan ha for å få godkjent resultat.

5.6 Betydning av auditiv trening

Mange barn har behov for auditiv trening for å forbedre den auditive funksjonen. Aktiviteten skal innebære både formelle og uformelle tilnærminger. For å få best mulig resultat, må barnet være delaktig og motivert. Aktiviteten skal være variert og tilpasset elevens modning og interesse. Det er nødvendig med grundig utredning for å avklare elevens auditive styrker og svakheter som grunnlag for et treningsopplegg som skaper endring.

Musikk bør være en viktig del av den auditive treningen, siden musikk og språk er de mest avanserte akustiske informasjoner vi forholder oss til. Musikk stimulerer også store deler av hjernen, ikke bare det auditive området. Det er påvist at selv korte perioder med musikktrening får innvirkning. Men det er viktig å tenke mer langsiktig og regelmessig stimulering for å oppnå best mulig utvikling.

Musikk støtter barnets utvikling innen områder som konsentrasjon, oppmerksomhet og minne, og vil styrke forutsetningene for en god utvikling innen lesing og skriving.

Ved å anbefale en elev å spille et instrument som innebærer regelmessig stimulering, vil dette gi eleven stort auditivt utbytte. I barnehage og skole kan det skapes gode muligheter for å legge til rette for regelmessig bruk av instrumenter i tillegg til bevisst lytting til musikk, f.eks. ved å lytte ut spesifikke instrumenter, beskrive hva musikken vil formidle ved å lytte til og analysere hva man hører, samt å arbeide med rytme og musikkens uttrykk. Det er uendelige måter å bruke musikk på som skaper utvikling i tillegg til å være motiverende og interessant for eleven.

Det er viktig å skape generell bevissthet på lytting i hverdagen. Bevisst og systematisk arbeid med lytting og tolking av inntrykk er effektivt for barns auditive utvikling.

Den enkelte elev må lære seg å bli bevisst egne forutsetninger og hvordan man kan endre sin læresituasjon for å få best mulig nytte av undervisningen. Mye av dette kan også læres i barnehagen ved å plassere seg på riktig plass for å oppfatte best mulig ved formidling. Man må oppfordre barnet til å gi tilbakemeldinger når det ikke har oppfattet informasjonen. Som elev er det nyttig å lære seg gode metoder for å kompensere for vansken. Eleven er avhengig av foreldre og voksne som støtter og viser gode holdninger til barnets vanske og utfordringer. Læreren må ha god kunnskap om APD samt fysisk, teknisk og pedagogisk tilrettelegging i skolehverdagen. Skoleledelsen må vite hva som må til for å sette inn riktige ressurser til gode rammer og forutsetninger for god læring og utvikling.

Vi har gjennom dette prosjektet sett på den kognitive og auditive modningen elevene må ha for å oppnå gode nok forutsetninger for å utføre APD-testbatteriet. Noen av elevene har behov for ekstra oppfølging for å utvikle den auditive funksjonen optimalt. Med bedre funksjon kan dette også gi endring på andre viktige områder for eleven, som bedre konsentrasjon, oppmerksomhet og minnefunksjon.

Blir det påvist dårlig auditiv funksjon hos barnet i førskolealder, bør man komme tidlig i gang med systematisk lyttetrening. På den måten kan man hindre at barnet får vansker på skolen. Det er viktig at man ser på barnets auditive funksjon, og ikke bare utfører en generell hørselstest som ikke avdekker godt nok barnets auditive funksjon.

Om eleven ikke oppnår en tilfredsstillende auditiv funksjon, bør det vurderes tekniske tiltak, f.eks. lydutfjvningssanlegg eller FM-utstyr. Dette vil bedre signalstøyforholdene slik at tale bedres ved avstand og støy i et klasserom. Dette utstyret er utformet for god talegjengivelse med god lydfordeiling i rommet, noe som vil gi bedre lytteforhold for eleven.

6.0 Konklusjon

Målet med denne oppgaven var å undersøke hvordan 7–8-åringene gjennomførte GIN-testen sett i forhold til de andre aldersgruppene. Har de forutsetninger til å mestre denne testen kognitivt og auditivt? I tillegg ønsket jeg å se på auditiv trenings betydning for den auditive utviklingen, spesielt i forhold til musikk.

Gjennom dette prosjektet mener jeg å kunne konkludere med at elever i 7–8-årsalderen har større utfordringer med å utføre GIN-testen enn de eldste. De hadde økt antall falske alarmer, og flere hadde også vansker med å holde på konsentrasjonen og oppmerksomheten gjennom hele testen. Analysene bekreftet erfaringene under testperioden, der det opplevdes ulik mestring mellom aldersgruppene.

Det er behov for mer forskning på GIN-testen. Man må se nærmere på hvordan de yngste gjennomfører testen og drøfte hvilke konsekvenser falske alarmer bør få. I terskelresultatet må falske alarmer inkluderes, ikke bare registreres. Man må drøfte om GIN-testen bør anbefales til elever ned i 7–8-årsalderen og vurdere om testen er god nok for å avdekke temporale prosesser hos elever i denne aldersgruppen. Det kan se ut som om elever i 9-årsalderen til en viss grad har oppnådd den auditive og kognitive modning som testen krever. En mulighet er å vurdere testbatteriet inndelt etter alder, men dette bør drøftes videre.

Det er også behov for en diskusjon om hvilke tester som skal inkluderes i testbatteriet. Denne diskusjonen blir nok tatt når dette prosjektet er over. Testene må dekke de områdene som er påkrevd, men ikke være for omfattende.

Det er viktig å tidlig sette inn tiltak rettet mot barn med auditive vansker for å

utnytte hjernens plastisitet. Tiltak bør settes raskt i gang. Litteraturen er entydig i forhold til effekten musikk har for biologiske endringer i hjernen (Kraus & Chandrasekaran, 2009; Chermak & Musiek, 2010; Tallal & Gaab, 2006). Dette gjelder både for barn og voksne. Auditiv trening får positiv innvirkning på mange områder, bl.a. auditiv prosessering, minnekapasitet, oppmerksomhet og konsentrasjon. Intensiv opptrening vil gi presis og økt effektivitet i prosesseringen. Elever som spiller et instrument regelmessig vil få gode auditive funksjoner til nytte for den enkelte helt opp til voksen alder.

Bevissthet på forskjellen på lytting og høring må være klar. Auditiv trening bør være en del av hverdagen i barnehagen og skolen, og det bør ikke være vanskelig å trekke dette inn i tema og fag. Dette er til stor nytte for hele klassen.

Det er viktig å komme frem til en nasjonal enighet om en helhetlig utredning av barn og voksne med APD. Det er avgjørende å anerkjenne behovet for et tverrfaglig samarbeid, og dette må både foreldre, skole, PPT og faggrupper som utreder og følger opp elever med APD ta ansvar for (Bellis, 2003; ASHA, 2005; Hansen, 2008). Har eleven behov for å trene opp den auditive funksjonen gjennom et lyttetreningsprogram, er det avgjørende for progresjonen at alle deltar med felles målsetting om å støtte eleven for å sikre et godt resultat.

Litteraturliste

- AAA – American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines (2010). *Diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder*. Hentet 01.09.2014 fra <http://www.audiology.org/publications-resources/document-library/central-auditory-processing-disorder>
- Andersen, J. (2006). *(C)APD – når hjernen ikke hører*. København: Københavns Universitet.
- ASHA – American Speech-Language-Hearing Association (2005). *(Central) Auditory Processing Disorders*. Hentet 4.05.2014 fra <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043.htm>
- Banai, K. & Kraus, N. (2007). Neurobiology of (central) auditory processing disorder and language-based learning disability. I F. E. Musiek & G. D. Chermak (red.) (2007), *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder, volume I: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego: Plural Publishing.
- Baran, J. A. (2007). Test battery considerations. I F. E. Musiek & G. D. Chermak (red.) (2007), *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder, volume I: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego: Plural Publishing.
- Bellis, T. J. (2003). *When the brain can't hear. Unraveling the mystery of Auditory Processing Disorder*. New York: Atria books.
- Berntsen, E. (2012). *Dikotisk lytting og APD (Auditory Processing Disorder): En studie av barn som man mistenker har APD og deres resultater på en dikotisk lyttetest*. Hentet 10.02.15 fra <https://www.duo.uio.no/handle/10852/34569>
- British Society of Audiology (2011a). *Position statement. Auditory processing disorder (APD)*. Hentet 15.12.2014 fra http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL.pdf
- British Society of Audiology (2011b). *Practice Guidance. An overview of current management of auditory processing disorder*. Hentet 17.12.2014 fra http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA_APD_Management_1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf
- Brodal, P. (2013). *Sentralnervesystemet* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Bø, I. & Helle, L. (2003). *Pedagogisk ordbok. Praktisk oppslagsverk i pedagogikk, psykologi og sosiologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Chermak, G. D., Musiek, F. E., Shinn, J. B. (2009). GIN (Gaps-In-Noise) performance in the pediatric population. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(4), s. 229–238. Hentet 03.05.2014 fra <http://xa.yimg.com/kq/groups/18817297/1647509701/name/mehmetyarali.pdf>
- Chermak, G. D. (2007). Differential Diagnosis of Central Auditory Processing Disorder and Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. I F. E. Musiek & G. D. Chermak (2007), *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder, volume I: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego: Plural Publishing.
- Chermak, G. D. & Musiek, F. E. (2010). Music and auditory training. *The Hearing Journal*, 63(4), s. 58. Hentet 06.10.2014 fra http://journals.lww.com/thehearingjournal/Fulltext/2010/04000/Music_and_auditory_training.11.aspx
- Cole, E. B. & Flexer, C. (2007). *Children with hearing loss: Developing listening and talking, birth to six*. USA: Plural Publishing Inc.
- Hansen, J. M. R. (2008). *Hva kjennetegner auditive prosesseringsvansker, og hvilken betydning har en differensial diagnose? En teoretisk studie av hvilke symptomer som kan tyde på auditive prosesseringsvansker, og hvorvidt disse symptomene kan mistolkes eller opptre samtidig med andre vansker*. Hentet 10.01.2014 fra <https://www.duo.uio.no/handle/10852/31037>
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget. .
- Irwin, R. J., Ball, A. K., Kay, N., Stillman, J. A. & Rosser, J. (1985). The development of auditory temporal acuity in children. *Child development*, 56(3), s. 614–620. Hentet 22.03.2015 fra <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1129751?sid=21106199503033&uid=4&uid=3738744&uid=2>
- Jerger, J. & Musiek, F. (2000). Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorder in school-aged children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11(9), s. 467–474. Hentet den 20.11.2014 fra

- http://www.bsnpta.org/geeklog/public_html/filemgmt/filemgmt_data/files/Auditory_Processing_Disorders_in_Children.pdf
- Kleven, T. A., Hjørdemaal, F. & Tveit, K. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritiske tolkning og vurdering* (2. utg.). Oslo: Unipub.
- Kraus, N & Chandrasekaran, B. (2009). *Music training for the development of auditory skills*. Hentet 09.09.2014 fra http://www.brainvolts.northwestern.edu/documents/KrausChandrasekeran_NR_N10.pdf
- Kraus, N. & Skoe, E. (2013). Musical training heightens auditory brainstem function during sensitive periods in development. *Frontiers in psychology*. Doi: 10.3389/fpsyg.2013.00622. Hentet 05.05.2014 fra <http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpsyg.2013.00622/abstract>
- Kraus, N., Barrett, K. C., Ashley, R. & Strait, D. L. (2013). Art and science: how music training shapes the brain. *Frontiers in psychology*, doi: 10.3389/fpsyg.201300713. Hentet 19.11.2014 fra http://www.brainvolts.northwestern.edu/documents/BarrettAshleyStraitKraus_Frontiers2013.pdf
- Musiek, F. E., Chermak, G. D. & Weihsing, J. (2007). Auditory training. I F. E. Musiek & G. D. Chermak (2007), *Handbook of (Central) Auditory processing disorder, volume II: Comprehensive intervention*. San Diego: Plural Publishing.
- Musiek, F. E., Shinn, J. B., Jirsa, R., Bamiou, D. E., Baran, J. A. & Zaidan, E. (2005). GIN (Gaps in noise) Test Performance in Subjects with Confirmed Central Auditory Nervous System Involvement. *Ear in hearing*, 26(6), s. 608–618. Hentet 17.11.2014 fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16377996>
- Norsk Tidsskrift for logopedi. (2007). *Barn med APD (Auditory processing Disorder)*. Hentet 22.10.14 fra <http://www.norsklogopedlag.no/tidsskriftet/utgaver/logopeden-2-07/barn-med-apd>
- NTNU (2014). *Informasjonsskriv om WebCRF* (versjon 1.2). Utarbeidet av Enhet for anvendt klinisk forskning ved Det medisinske fakultet. Trondheim: NTNU
- Perez, A. P. & Pereira, L. D. (2010). The Gap in noise test in 11 and 12 years-old children. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(1), s. 7–12. Hentet

- 10.12.2014 fra
http://www.researchgate.net/publication/42589921_The_Gap_in_Noise_Test_in_11_and_12-year-old_children
- Prem, G., Shankar, N, S. & Girish, N. (2012). Gaps in Noise (GIN) Test–Normative Data. *Amrita Journal of Medicine*, 8(1), s. 1–44. Hentet 10.12.2014 fra
[http://www.aimshospital.org/medical_journal/medicine/vol8_Jan-Jun2012/Gaps_in_Noise_\(GIN\).pdf](http://www.aimshospital.org/medical_journal/medicine/vol8_Jan-Jun2012/Gaps_in_Noise_(GIN).pdf)
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold, samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Shinn, J. B. (2007). Temporal Processing and temporal Patterning tests. I F. E. Musiek & G. D. Chermak (2007), *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder, volume 1: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. San Diego: Plural Publishing.
- Tallal, P. & Gaab, N. (2006). Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends in Neuroscience*, 29(7), s. 382–390. Hentet 14.10.2014 fra
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166223606001147>
- West, K. L. & Guenette, L. A. (2007). Determining candidacy for (central) auditory processing evaluations. *The Hearing Journal*, 60(2), s. 41. Hentet 06.10.2014 fra
http://journals.lww.com/thehearingjournal/Fulltext/2007/02000/Determining_candidacy_for_central_auditory.8.aspx
- Wightman, B., Allen, P., Dolan, T., Kistler, D. & Jamieson, D. (1989). Temporal Resolution in Children. *Child Development*, 60(3), s. 611–624. Hentet 16.03.2015 fra
<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1130727?sid=21105663078751&uid=2&uid=3738744&uid=4>
- Øygarden, J. (2009). *HiST taleaudiometri*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.

Vedlegg nr. 1

Rek godkjenning.

Region: Saksbehandler:

REK midt Øystein Lundestad

Tone Stokkerei Mattsson ØNH avd, Ålesund Sykehus

Deres referanse:

**2013/1130 Normal data for tester på Auditiv Prosessering for Norske barn i alderen 7-12 år.
Forskningsansvarlig: Helse Møre og Romsdal**

Prosjektleder: Tone Stokkerei Mattsson

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK midt) i møtet 21.06.2013. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven (hfl.) § 10, jf. forskningsetikklovens § 4.

Prosjektomtale

Bakgrunn: Mange barn har hørselsvansker til tross for normal hørsel målt ved vanlige hørselstester. De har problemer med bearbeiding av lydstimuli, spesielt i vanskelige lytteforhold. Disse barna har ofte auditive prosesseringsvansker, APD som skyldes dysfunksjon i hjernens evne til å prosessere lydstimuli. Prevalensen er 3-5 %. En test kan ikke alene diagnostisere APD. Det er utarbeidet tester på hjernens hørsel, men de språklige testene er på engelsk. I 2008 ble internasjonale tester valgt ut og oversatt, dette gjorde at et norsk APD testbatteri ble formet. I Norge finnes det nå et APD testbatteri som er tatt i bruk i klinisk diagnostikk av barn med auditive prosesseringsvansker. Disse testene er ikke validert for norske forhold. Å bruke et testbatteri uten vitenskapelige normerte verdier gir store usikkerheter forbundet med diagnostisering. Prosjektets formål er å lage normaldata for hvert årstrinn fra 7-12 år til bruk i diagnostikk av auditive prosesseringsvansker i Norge. En ønsker i den anledning å undersøke ca. 280 friske skoleelever i Ålesund for å etablere normalverdier på testene, varighet: 60-70 minutter.

Vurdering

Komiteen har vurdert søknad, forskningsprotokoll, målsetting og plan for gjennomføring. Prosjektet framstår som forsvarlig, og hensynet til deltakernes velferd og integritet er ivarettatt.

Vilkår for godkjenning

1. Godkjenningen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden og protokollen, og etter de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.
2. Forskningsprosjektets data skal oppbevares forsvarlig, se personopplysningsforskriften kapittel 2, og Helsedirektoratets veileder for «Personvern og informasjonssikkerhet i forskningsprosjekter innenfor helse- og omsorgssektoren». Prosjektdata skal oppbevares i minimum 5 år etter prosjektslutt.
3. Komiteen understreker at barn, selv om de ikke er samtykkekompetente, har rett til å nekte deltakelse i forskningsprosjekt. Dette innebærer at barn skal ha tilstrekkelig og tilpasset informasjon om forskningsstudier som de blir spurt om å delta i. Komiteen ber derfor om at det også utarbeides et skriv spesielt for barn (7-12 år). Dette bør inneholde forståelig informasjon om studien (hva den innebærer mm.) og at barna har rett til å nekte deltakelse.
4. Foreliggende informasjonsskriv til foresatte inneholder en rekke skrivefeil i tillegg til en del faguttrykk. Det bes om at feil rettes opp og at ord som "normaldata" og "testbatteri" endres eller forklares nærmere.

Vedtak

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Midt-Norge godkjenner prosjektet med de vilkår som er gitt.

Sluttmelding og søknad om prosjektendring

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK midt på eget skjema senest 01.03.2015, jf. hfl.

12. Prosjektleder skal sende søknad om prosjektendring til REK midt dersom det skal gjøres vesentlige endringer i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, jf. hfl. § 11.

Klageadgang

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningslovens § 28 flg. Klagen sendes til REK midt. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK midt, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Med vennlig hilsen

Siri Forsmo
Professor, dr.med. MPH Nestleder, REK midt

Kopi til: odd.arvid.lange@helse-mr.no

Øystein Lundestad Rådgiver

Vedlegg nr. 2

Informasjon til foreldre.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Normaldata for tester på Auditiv Prosessering for Norske barn

i alderen 7-12 år.

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å samle inn normaldata hos en gruppe barn i alderen 7 – 12 år.

Mange barn har vansker med å oppfatte og bearbeide lyder og språk selv om de har normal hørsel. De kan ha Auditive Prosesseringsvansker, APD.

Det finnes tester på auditiv prosessering, men det finnes ikke norske normal data på de oversatte APD testene. Til tross for dette er det tatt i økende bruk i klinisk diagnostikk av barn med problemer med auditiv prosessering. Dette kan gi feildiagnostikk. Det bør foreligge normal data for friske norske barn som fyller vitenskapelige krav.

I forbindelse med en studie av normaldata for APD tester, ved Øre-Nese-Hals avdelingen, Ålesund Sykehus trenger vi deltakere til en referansegruppe bestående av normalt hørende barn.

Behandlingsansvarlig institusjon er Helse Møre og Romsdal HF, Ålesund Sykehus, ved adm. Direktør.

Hva innebærer studien?

- Audiograf informerer barnet om testene.
- Barna sitter i lydisolert boks med høretelefoner,. Barnet ditt blir undersøkt med et testbatteri i forhold til utredning og diagnostisering av Auditive prosesseringsvansker.
- De ulike testene blir presentert via hodetelefonene, og barnet skal svare muntlig. Barnet ditt blir først undersøkt med hørselstest.

Deretter presenteres ulike lyttetester, hvor barnet skal gjenta ordene eller tonene de hører.

- Det medfører ikke noe ubehag for barnet og de fleste opplever dette som spennende.
- Testene vil utføres på skolen og vil ta ca 1 time inkludert pause.

Mulige fordeler og ulemper

Barnet ditt får en grundig utredning av hørselen. Ingen av undersøkelsene innebærer ubehag. Barnet vil bli gitt jevnlig pauser i testingen, og barnet vil få flere pauser om det vil.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Undersøkelsen av barnet ditt og informasjonen som registreres i forbindelse med prosjektet, skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysninger vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenneriske opplysninger. En kode knytter barnet ditt til testopplysningene, gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til ditt barn. Det vil ikke være mulig å identifisere barnet ditt i resultatene av studien når disse publiseres. Data vil oppbevares på en godkjent forskningsserver i aidentifisert form i 15 år.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til deltakelse i studien. Dersom du ønsker at ditt barn deltar, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Dr. Tone Stokkerei Mattsson, telefon 908 48 387.

Ytterligere informasjon om studien finnes i kapittel A – utdypende forklaring av hva studien innebærer.

Ytterligere informasjon om personvern og forsikring finnes i kapittel B – Personvern, økonomi og forsikring.

Samtykkeerklæring følger etter kapittel B.

Kapittel A- utdypende forklaring av hva studien innebærer

Bakgrunnsinformasjon

Forskere har lenge undersøkt hvordan hjernen oppfatter og bearbeider lyder. Mange barn har vansker med å oppfatte og bearbeide lyder og språk selv om de har normal hørsel. Foreldre og lærere beskriver dem som barn som blir distraherete av bakgrunnsstøy, har problemer med å følge multiple instruksjoner, bruker lenger tid på retningsangivelser av lyd, ofte misforstår hva som blir sagt eller har "selektiv" hørsel. De kan ha Auditive Prosesseringsvansker, APD.

Det finnes ikke en test som alene kan diagnostisere APD, Dette har ført til utviklingen av mange ulike testbatteri for å diagnostisere APD. Imidlertid er alle testene på engelsk, og siden de inneholder talemateriale kan de ikke brukes på norske barn.

Fraværet av et norsk testbatteri for APD førte til at prosjektet "Auditory Processing Disorder (APD): Diagnostisering og differensialdiagnostisering i et tverrfaglig perspektiv" ble etablert i 2008. Internasjonale tester ble oversatt til norsk i samarbeid med Christian Brandt, som hadde oversatt APD testene i Danmark. Et norsk APD testbatteri ble formet.

Hva er prosjektet?

I Norge er APD testbatteriet tatt i bruk i klinisk diagnostikk av barn med auditive prosesseringsvansker. Disse oversatte testene er ikke validert for norske forhold.

Ved å utføre APD testbatteriet på normalhørende barn i alderen 7-12 år vil vi danne et normalmateriale til nasjonalt bruk i diagnostisering av Auditive prosesseringsvansker.

Hvem utfører testene?

Audiografer fra Høresentralen, ØNH avdelingen, Ålesund Sykehus har klinisk erfaring innen APD utredning, og utfører APD testene.

Hvem skal være med i studien?

Ca. 280 friske normal hørende barn i alderen 7-12 år.

Hva skal barn og foreldre gjøre?

Barna skal være med på tester som måler ulike aspekt ved hørselen. Testene utføres i skoletiden, i samarbeid med lærer, og tar ca 1 time.

Barna har på seg hodetelefoner hvor de får presentert lyd. Hørselen testes først. Vi skiller mellom språklige og ikke språklige APD tester. Disse inneholder

forskjellige ord, tall og toner som barna skal gjenta. Foreldrene skal ikke gjøre noe.

Hvem kan vi spørre om vi lurer på noe?

Prosjektleder Dr. Tone Stokkerei Mattsson, tone.stokkerei.mattsson@helse-mr.no, tlf.: 70 10 58 27, mobil 90 84 83 87, Helse Møre og Romsdal HF, Ålesund Sykehus, ØNH avd. 6026 Ålesund.

Kapittel B - Personvern, økonomi og forsikring

Personvern

Opplysninger som registreres om ditt barn er resultatene på de ulike testene. Deltakere i forskningsprosjektet har tilgang til datamaterialet. Alle opplysninger vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennende opplysninger. En kode knytter barnet ditt til testopplysningene, gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til ditt barn. Det vil ikke være mulig å identifisere barnet ditt i resultatene av studien når disse publiseres. Data vil oppbevares på en godkjent forskningsserver i aidentifisert form i 15 år.

Ålesund Sykehus, Helse Møre og Romsdal ved administrerende direktør er databehandlingsansvarlig.

Retten til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver

Hvis du sier ja til at ditt barn deltar i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om ditt barn. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker ditt barn fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

Økonomi

Studien er finansiert gjennom forskningsmidler fra Helse Møre og Romsdal.

Forsikring

Som pasient ved Ålesund Sykehus er ditt barn forsikret gjennom Pasientskadeerstatningen, som fremgår av pasientskadeloven §1. Komplikasjoner som følge av utredningen vil medføre rettigheter for dekning gjennom pasientskadeerstatningen.

Informasjon om utfallet av studien

Ved unormale funn på testene, vil foreldre bli informert og barna oppfulgt ved Øre-nese-halsavdelingen hvis nødvendig.

Dersom du skulle ønske informasjon om utfallet av studien, etter at resultatene er summert og publisert, kan du få det ved å kontakte prosjektleder.

**Samtykke-erklæring angående deltakelse i studien:
Normal data for tester på Auditiv Prosessering for Norske
barn
i alderen 7-12 år.**

Jeg har blitt bedt om å la barnet mitt delta som kontrollperson i prosjektet via barnets skole. Jeg er blitt fortalt om og har lest om studien, informasjon av prosjektet er vedlagt.

Innsamlingen av data vil foregå i skoletiden, testene tar ca 1 time. Opplysningene behandles konfidensielt og vil bli arkivert ved Ålesund Sykehus. Dataene er aidentifiserte og vil bli brukt til å lage et normalmateriale for testene.

Normalmaterialet vil bli brukt i klinisk diagnostikk av barn som har vansker med auditiv prosessering.

Om jeg sier ja, kan jeg ombestemme meg og trekke barnet mitt ut av studien.

Dersom du ikke ønsker å delta i dette prosjektet behøver du ikke å foreta deg noe.

Dersom du samtykker, ber vi om at du fyller ut svarslippen og gi den tilbake til lærer.

**Samtykke-erklæring angående deltakelse i studien:
Normal data for tester på Auditiv Prosessering for Norske
barn i alderen 7-12 år.**

Jeg samtykker i at barnet mitt,

....., deltar i studien: Normal data for tester på Auditiv Prosessering for Norske barn i alderen 7-12 år. Dataene kan brukes til å lage et normalmateriale som vil publiseres nasjonalt og internasjonalt. Mitt barn kan ikke identifiseres i disse dataene.

Dato:.....

Navn:.....