

10019 & 10021

# Lydprosesseringsvansker i autismespekterforstyrrelser – *en behovskartlegging*

Auditory processing difficulties in autism  
spectrum disorders – *a needs mapping*

Bacheloroppgave i Audiologi

Veileder: Sandhya Vinay

Medveileder: Hanna Elise Pedersen

Mai 2024



**NTNU**

Kunnskap for en bedre verden



10019 & 10021

**Lydprosesseringsvansker i  
autismespekterforstyrrelser – *en  
behovskartlegging***

Auditory processing difficulties in autism spectrum  
disorders – *a needs mapping*

Bacheloroppgave i Audiologi  
Veileder: Sandhya Vinay  
Medveileder: Hanna Elise Pedersen  
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for medisin og helsevitenskap  
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



Kunnskap for en bedre verden



# Sammendrag

**Introduksjon:** Lydprosesseringsvansker i autismespekterforstyrrelser (ASD) er et område som har behov for mer forskning. Vansker med lydprosessering inngår i diagnosen Auditive prosesseringsvansker (APD), og det vil derfor bli sett på APD opp mot ASD, ettersom det opptrer symptom-likhet mellom diagnosene.

**Formål:** Studiens formål var å gjennomføre en behovskartlegging av dem med ASD og redegjøre for om det opptrer vansker knyttet til lydprosessering – og om det bør gjennomføres APD-utredning som et resultat av dette. Studien ønsket i tillegg å gjøre rede for om dem med ASD, som har komorbiditet, opplevde større vansker med lydprosessering enn dem uten komorbiditet.

**Metode:** Studien gjennomførte en kvantitativ forskningsmetode med en semistrukturert spørreundersøkelse. Respondentene besvarte skalerte spørsmål om hvor mye de slet i ulike situasjoner knyttet til lydprosessering, og spørsmål om hvordan dette påvirket dem psykisk. Spørreundersøkelsen ble distribuert på Facebook, og respondentene var voksne individer mellom 18-59 år. 152 av 197 respondenter ble inkludert i studien.

**Resultat:** Resultatene viste stor variasjon mellom hvor mange som svarte høyt og lavt på svarskalaene. En stor andel av de som besvarte spørreundersøkelsen opplevde å slite med lydprosessering. 8% av respondentene opplevde ikke å være negativt påvirket av lyttevansker. 6 av 152 hadde gjennomført en APD-utredning. Det ble gjort signifikante funn mellom dem med- og uten komorbiditet på temaene som omhandlet humor, ironi, sarkasme og spøk ( $p=0,006$ ), og overfølsomhet ( $p=0,035$ ).

**Konklusjon:** Et stort antall respondenter opplevde vansker knyttet til lydprosessering. Vanskene de opplevde bør betraktes som betydningsfulle, ettersom de potensielt kan påvirke individets utvikling og funksjon. En APD-utredning er en sammensatt prosess som krever mange ressurser. En universal utredning vil derfor ikke anbefales for dem som blir utredet for ASD, men at de som har behov for det bør henvises videre. Det

ble gjort funn som indikerte at de med komorbiditet opplevde større vansker, til tross for at funnene på flertallet av temaene ikke var signifikante.

# Abstract

**Introduction:** Auditory processing difficulties in Autism Spectrum Disorders (ASD) is an area that calls for further research. Difficulties with auditory processing is part of the diagnosis Auditory Processing Disorder (APD), and therefore, APD will be examined in relation to ASD due to the similarity of symptoms between the diagnoses.

**Purpose:** The purpose of the study was to conduct a needs mapping of individuals with ASD to determine whether difficulties related to auditory processing occur, and whether an APD assessment should be conducted as a result of this. The study also aimed to ascertain whether individuals with ASD who have comorbidity experience greater difficulties with auditory processing, than those without comorbidity.

**Method:** The study employed a quantitative research method with a semi-structured survey. The respondents answered scaled questions about how much they struggled in various situations related to auditory processing, and questions about how this affected them mentally. The survey was distributed on Facebook, and the respondents were adult individuals aged 18-59 years. 152 out of 197 respondents were included in the study.

**Results:** The results showed a considerable variation in the number of respondents who scored high and low on the response scales. A considerable proportion of respondents who completed the questionnaire reported difficulties with auditory processing. 8% of respondents did not report being negatively affected by listening difficulties. 6 out of 152 had undergone an APD assessment. The study found significant differences between those with and without comorbidity on the topics related to humor, irony, sarcasm, and jokes ( $p=0.006$ ), as well as oversensitivity ( $p=0.035$ ).

**Conclusion:** A considerable number of respondents experienced difficulties related to auditory processing. These difficulties should be regarded as important, as they have the potential to impact an individual's development and functioning. An APD assessment is a complex process that requires many resources. A universal

assessment is therefore not recommended for individuals undergoing assessment for ASD; rather, those with needs should be referred for further evaluation. Findings indicated that those with comorbidity experienced greater difficulties, despite the majority of the themes not showing significant findings.



# Forord

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke alle som har vært med i denne prosessen som har resultert i bacheloroppgaven. Først og fremst ønsker vi å takke alle respondentene som tok seg tid til å svare på spørreundersøkelsen. Vi ønsker også å takke alle som ga positive ord og oppmuntringer, spesielt medstudenter og forelesere. Det har vært flere bekjente av familie og venner som har tatt seg tid til å lese gjennom og gi tilbakemeldinger på studien, og dette har vi satt stor pris på. Vi vil gjerne takke Anne-Mari Skagen (Statped) og Tonje Dybsland (audiograf ved St. Olavs Hospital) for faglige tilbakemeldinger, og at de var hjelpelige når vi hadde spørsmål. De som fortjener en ekstra stor takk, er veilederne våre. De har vært svært gode støttespillere, og har sørget for at vi har fått den hjelpen vi har hatt nytte av. Tusen takk. Sist, men ikke minst vil vi gjerne takke hverandre for tålmodigheten og innsatsen som er lagt ned i denne studien.

## Forkortelser

<b>APD</b>	Auditive prosesseringsvansker (Auditory Processing Disorder)
<b>ASD</b>	Autismespekterforstyrrelser (Autism Spectrum Disorder)
<b>SPD</b>	Sensorisk prosesseringsforstyrrelse (Sensory Processing Disorder)
<b>ADHD</b>	Attention Deficit/Hyperactivity Disorder
<b>CANS</b>	De sentrale hørselsbanene (Central Auditory Nervous System)
<b>CHAPS</b>	Children's Auditory Performance Scale, Evaluering av barns lytteferdigheter
<b>SNR</b>	Signal-støy-forhold (Signal to Noise Ratio)
<b>ICD-11</b>	International classification of Diseases, versjon 11
<b>WHO</b>	Verdens helseorganisasjon (World Health Organisation)
<b>u/kom</b>	Dem med autismespekterforstyrrelser uten annen registrert komorbiditet.
<b>m/kom</b>	Dem med autismespekterforstyrrelser med annen registrert komorbiditet.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. INTRODUKSJON</b> .....	<b>1</b>
1.1 LYDPROSESSERING .....	2
1.2 APD .....	2
1.2.1 APD-utredning .....	3
1.2.2 Tiltak opp mot APD .....	4
1.3 ASD .....	5
1.3.1 Sensorisk prosessering i ASD .....	5
1.4 KOMORBIDITET .....	6
<b>1. PROBLEMSTILLING</b> .....	<b>7</b>
<b>2. METODE</b> .....	<b>8</b>
3.1 VALG AV METODE.....	8
3.2 UTFORMING AV SPØRREUNDERSØKELSEN .....	8
3.4 UTVALG .....	9
3.4.1 Inkludering- og ekskluderingskriterier .....	10
3.5 DATABEHANDLING.....	11
3.6 ETISKE FORHOLD .....	11
<b>3. RESULTAT</b> .....	<b>11</b>
4.1 GJENNOMSNIITT AV TALLSKALAENE.....	12
.....	13
4.2 TALEOPPFATTELSE I STØY .....	13
4.3 UTYDELIG TALE.....	14
4.4 PROSODI.....	14
4.5 SETNINGSFORSTÅELSE .....	15
4.6 RESPONDERING.....	15
4.7 RETNINGSHØRSEL .....	16
4.8 KONSENTRASJON .....	16
4.9 LIVSPÅVIRKNING .....	16
4.10 APD-UTREDNING OG TILRETTELEGGING .....	18
<b>4. DISKUSJON</b> .....	<b>18</b>
5.1 ASD OG LYDPROSESSERING .....	18
5.2 APD-UTREDNING OPP MOT ASD .....	22
5.3 KOMORBIDITET .....	25
<b>5. METODEKRITIKK</b> .....	<b>27</b>

6.1 SPØRREUNDERSØKELSEN .....	27
6.2 REKRUTTERING .....	28
6.3 RESULTAT .....	28
<b>6. KONKLUSJON.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERANSELISTE .....</b>	<b>30</b>

# 1. Introduksjon

Det er blitt forsket på barn som hører dårlig – tross “normale” høreterskler – siden midten av 1950-tallet (Myklebust, 1954, s. 4). Dette har utviklet seg til å bli diagnosen auditive prosesseringsvansker (APD). APD blir i litteraturen omtalt under ulike navn som ‘auditory processing disorders’, ‘central auditory processing disorders’, ‘auditory perceptual disorders’ og ‘central auditory disorders’. I denne studien vil diagnosen omtales som auditive prosesseringsvansker.

APD er en paraplybetegnelse for sentrale auditive problemer som påvirker hvordan hjernen prosesserer auditiv informasjon (Northern & Downs, 2014, s.151). APD er et kontroversielt tema hvor enkelte mener det er en egen diagnose, mens andre mener det er et symptom – eller en konsekvens – av konsentrasjonsvansker eller andre diagnoser (Moore et al., 2010, s. 382). Det er utbredt kunnskap at det forekommer mye komorbiditet mellom APD og andre diagnoser – som lærevansker, Attention deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), dysleksi og autismespekterforstyrrelser (ASD) (Ahmed, 2021, s. 129, 132, 141). Komorbiditet er en sameksistens av to eller flere lidelser hos samme person (Mannion & Leader, 2013, s. 1595). Det europeiske synet på APD sier at tilstander – som autisme, ADHD, lese- og skrivevansker, og dysleksi – også bør kreve APD-diagnostisk vurdering, spesielt i tilfeller der passende terapi fra annet fagpersonell og pedagogiske innspill ikke viser forventede eller tilstrekkelige resultater (Iliadou et al., 2017, s. 3). Tross denne oppfordringen blir individer med ASD i liten grad utredet for APD, og tiltak knyttet til hørsel er mangelfull hos denne gruppen (O’Connor, 2012, s. 836). På bakgrunn av dette ønsker denne studien å gjennomføre en spørreundersøkelse på voksne med ASD, hvor de blir spurt om de opplever vansker med lydprosessering. Resultatene fra spørreundersøkelsen skal diskuteres opp mot eksisterende litteratur og brukes for å besvare problemstillingen som ser på om dem med ASD sliter med lydprosessering, om APD-utredning bør gjennomføres, og om komorbiditet har en påvirkning på resultatet.

## 1.1 Lydprosessering

Lyd sendes gjennom de sentrale hørselsbanene (CANS). CANS hjelper med; lokalisering og lateralisering, auditiv diskriminasjon, auditiv mønstergjenkjenning, temporale aspekter ved diskriminasjon og integrasjon, temporal rekkefølge og temporal maskering, auditiv oppfattelse ved konkurrerende signaler, og auditiv oppfattelse av degraderte signaler ((*Central*) *Auditory Processing Disorders-The Role of the Audiologist*, 2005). Disse aspektene med lydprosessering inngår i auditive prosesseringsvansker. APD utdypes videre i kapittel '1.2 APD'.

Når lyden videresendes fra øret, og opp til auditiv cortex kalles dette 'bottom-up prosessering'. Denne prosesseringen blir konstant påvirket av den etterfølgende 'top-down prosesseringen' (Bisgaard & Mogensen, 2015, s. 66). Når hjernen mottar lydsignaler er det gjort funn av at kortikale områder – utenom det auditive systemet – som frontal, temporal, og parietale kortikale områder også blir aktivert (Moore, 2012, s. 412). Disse områdene har en gjensidig forbindelse med auditiv cortex og danner grunnlaget for 'top-down prosesseringen' (Moore, 2012, s. 412). Forskere er generelt enige om at de basale auditive funksjonene i hjernen har betydningsfulle oppgaver, og at mulige problemer med dette i stor grad korrelerer med APD (Bisgaard & Mogensen, 2015, s. 67).

## 1.2 APD

Auditive prosesseringsvansker er et relativt nytt begrep som først ble inkludert som offisiell diagnosekode i Verdens Helseorganisasjon – International Classification of Diseases, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) – med koden H93.25, i 2015 (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD)*, 2017, s. 8). I Norge ble diagnosekoden godkjent som egen diagnose i 2019, i den norske utgaven av ICD-10 (*FinnKode - Direktoratet for e-helse medisinske kodeverk - ICD-10, NCMP, NCSP, ICPC-2, BUP, ICF-CY, u.å.*).

Det blir fortsatt diskutert hvordan diagnosen APD skal defineres (Moore et al., 2013, s. 4). Jerger (2009, s. 10) skrev "APD means different things to different people", og refererer til hvordan begrepet har blitt forklart forskjellig ut fra hvilke helseprofesjoner som har definert diagnosen. Eksempler på omdiskuterte inkluderings- og

ekskluderingskriterier innebærer blant annet 'top-down prosessering', oppmerksomhetsvansker og minne, APD som et symptom på andre nevrologiske utviklingsforstyrrelser, og komorbiditet med APD-lignende symptomer (Moore et al., 2013, s. 4-5, 8, 11-12). De to mest brukte definisjonene av APD er utviklet av 'the American Speech-Language-Hearing Association' (ASHA, 2005), og 'British Society of Audiology' (BSA, 2011) (se vedlegg I; vedlegg II, s. 6-7). Det er ikke fastsatte prosedyrer i utredning av APD, og hvilken tester som gjennomføres, og hvordan man går frem i utredningen varierer (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD)*, 2017, s. 9).

### 1.2.1 APD-utredning

En APD-utredning er en sammensatt prosess som inkluderer ulike helseprofesjoner. "Det er internasjonal enighet i at utredning og behandling av barn med APD krever en bred multidisiplinær tilnærming" (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*, 2017, s. 8). En fullstendig utredning er ofte satt sammen av øre-nese-hals-spesialist, audiograf, psykolog/psykologspesialist, logoped/audiopedagog, og ofte Pedagogisk-Psykologisk Tjeneste (PPT) eller Barne- og Ungdomspsykiatri (BUP) (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*, 2017, s. 9, 56). "Ved mistanke om auditive prosesseringsvansker, er det viktig å kartlegge et helhetlig bilde av personens egenskaper og funksjoner med fokus på differensialdiagnostikk" (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*, 2017, s. 9).

Utredningen går ut på å utelukke/oppdage andre kognitive utviklingsforstyrrelser (ADHD, ASD, lære- og skrivevansker, dysleksi, osv.), annen hørselsproblematikk (ytre, mellom og indre hørselsproblematikk) og synsvansker. Det blir gjennomført anamnese, observasjon, og det blir utdelt et spørreskjema som blir utfylt av pasienten, foresatte og/eller lærere. Vanskene pasienten opplever blir gjort rede for knyttet opp mot APD, og andre mulige risikofaktorer – slik som otitis media og prematuritet. Tester blir gjennomført for utredning av språkfunksjoner, kartlegging av sosiale og emosjonelle vansker, og er utviklet for å kartlegge hvilke områder av lydprosessering pasienten sliter med – slik at tiltak skal kunne tilpasses behovet til hvert individ. Det skal dokumenteres grundig hvilke tiltak som er iverksatt. (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*, 2017, s. 9).

Spørreskjemaene som benyttes i Norge er 'spørreskjema ved utredning av auditive prosesseringsvansker hos barn og unge' og 'Children's Auditory Performance Scale/Evaluering av barns leseferdigheter' (CHAPS) (se vedlegg III, s. 41-55). Spørreskjemaene er utviklet for at foresatte, lærere og andre som har tett kontakt med pasienten skal utfylle skjemaet (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s. 44-45*). Det er fortsatt ikke utviklet validerte kartleggings skjemaer for voksne, spesifikt rettet mot APD-utredning (Samara et al., 2023, s. 7). Det utvikles for øyeblikket et nytt spørreskjema – the Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ) – som inkluderer konsentrasjonsvansker og kognitive språkforstyrrelser, ettersom lyttevansker ikke utelukkende forårsakes av audiologiske faktorer, men også ikke-audiologiske faktorer (O'Hara & Mealings, 2018, s. 765).

### 1.2.2 Tiltak opp mot APD

APD er en heterogen tilstand hvor det er behov for utarbeidelse av individuelt tilpassede tiltak, og flerfaglig oppfølging for å minimere vansker knyttet til APD/lyttevansker i dagliglivet (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s. 10*). Tiltakene kan deles inn i 5 hovedkategorier. Disse er; miljøtilpasninger, signalforsterkningsstrategier, tilpasninger basert på lære/talerbaserte tilpasninger, formell og uformell auditiv trening, og kompenserende strategier (Bamiou et al., 2006, s. 49). Noen av de vanligste tiltakene som iverksettes innenfor disse hovedkategoriene er; frekvensmodulasjonsanlegg (FM-anlegg), direktelyd, redusering av bakgrunnsstøy og bedring av lydforhold, visuell tilrettelegging, kommunikasjonsteknikker, og auditiv trening (Moore et al., 2013, s. 9; Bamiou et al., 2006, s. 50-51). Informasjonsgivning, opplæring og strategier blir formidlet til pasient, foresatte og lærere (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s. 10*). Eksempler på dette er; visuell støtte, skriftlige beskjeder, snakke med tydelig tale, og økt bruk av kroppsspråk og tegn for å understøtte talen. Tilrettelegging og opplæring er viktige tiltak, og i flere studier som er gjort sees det bedring hos APD-pasientene (Sharma et al., 2012, s. 516; Johnston et al., 2009, s. 381; Loo et al., 2016, s. 17). Hvis individet sliter med å oppfatte tale i enkelte situasjoner, kan tilbaketrekning og unngåelse av disse situasjonene oppstå (Shukla et al., 2020, s. 623, 628, 630).



## 1.3 ASD

Autismespekterforstyrrelser er en nevrologisk utviklingsforstyrrelse. ASD karakteriseres av en konstant nedsatt evne til å ta initiativ og å opprettholde gjensidig sosial interaksjon og sosial kommunikasjon. Atferden består gjerne av en rekke begrensende, repeterende, og uflexible mønstre. Interesser eller aktiviteter som tydelig er atypisk – eller overflødig – for individet sin alder og sosiokulturelle kontekst er vanlig. Forstyrrelsen viser seg under utviklingsperioden – vanligvis i tidlig barndom – men symptomene trenger ikke å vises fullt før senere når sosiale krav overstiger ens kapasitet. Individene på autismespekteret viser en stor variasjon i intellektuelle funksjoner og språkferdigheter. (*ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*, 2023).

ICD-11 (godkjent i 2019 av WHO) definerer ASD forskjellig fra den tidligere benyttede klassifikasjonen ICD-10 (godkjent av WHO i 1990) (Doernberg & Hollander, 2016, s. 295; *ICD-11 Implementation*, u.å.). Diagnosekodene for ASD blir nå kategorisert under mild eller ingen nedsettelse av-, nedsettelse av-, eller nesten fraværende til fraværende funksjonelt språk, samt med og uten forstyrrelse av intellektuell utvikling (*ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*, 2023).

Etiologien til ASD er omdiskutert, og det finnes flere konkurrerende teorier for hjernestrukturen og utviklingen (Volkmar et al., 2014, s. 302). Tidligere forskning på ASD fokuserte ofte på barn, men de siste 20 årene har det vært en økning i forskning på voksne (Alaghband-rad et al., 2023, s. 2). Autismespekteret er sammensatt av vansker med å forstå ikke-kommunikativ atferd, og kommunikativ atferd (van der Kruk et al., 2017, s. 243-244). Eksempler på dette er vansker med å lese ansiktsuttrykk, sette seg inn i andre tankemønstre, uttrykke empati, forstå og bruke ironi og sarkasme, og opprettholde og forstå relasjoner (van der Kruk et al., 2017, s. 243-244).

### 1.3.1 Sensorisk prosessering i ASD

I autismespekterforstyrrelser forekommer det i mange tilfeller hørselsproblematikk, som inkluderer alt fra hyperacusis til døvhet (Smith et al., 2019, s. 41). Sensoriske prosesseringsvansker (SPD) er omdiskutert i ASD, og defineres ofte som en endret opplevelse av sanseintrykk, hvor individet har vansker med å prosessere multisensorisk stimuli (gjenkjenne, diskriminere, og tolke sensorisk informasjon i flere

sensoriske systemer), i tillegg til over- og underfølsomhet overfor sanseintrykk (Schaaf et al., 2010, s. 2; Galiana-Simal et al. 2020, s. 3). Vansker som ofte er til stede er; følsomhet for taktil stimuli, visuell stimuli, smak og lukt, bevegelse/'spatial awareness', intern persepsjon og auditiv stimuli (Galiana-Simal et al., 2020, s. 2-3). Det er funnet komorbiditet av SPD i 80-90% av de med ASD (Galiana-Simal et al., 2020, s. 8). På tross av den høye prevalensen blant dem med ASD er det et stort behov for mer forskning på SPD, og mangelen på kunnskap blant helsepersonell og lektorer er stor (Galiana-Simal et al., 2020, s. 5). Andre terminologier som brukes i litteraturen er 'Sensory Regulation Dysfunction', 'Sensory Integration Dysfunction', og 'Sensory Dysfunction Disorder'.

SPD blir i de fleste tilfeller snakket om opp mot ASD, men er et gjentakende symptom hos individer med andre nevrologiske utviklingsforstyrrelser – som ADHD og lærevansker (Galiana-Simal et al., 2020, s. 1). Rimland og Edelson (1994, s. 16) skrev at auditive vansker er et viktig symptom på autisme. De fortsetter med å definere de auditive plagene i SPD som; hypersensitivitet, mangel på respons ved enkelte lyder, manglende evne til å regulere enkelte lyder – som forårsaker overflødig stimuli –, forsinkelse i auditiv prosessering, unormal prosessering av lyd i hjernestammen og banene lengre opp i hjernen, og unormaliteter i cerebral blodstrømningsdynamikk som respons på auditiv stimuli (Rimland & Edelson, 1994, s. 16). Symptomene på auditiv dysfunksjon har blitt knyttet opp mot atferds- og oppmerksomhetsvansker – i tillegg til vansker med tale, språk og fatteevne (Rimland & Edelson, 1994, s. 16)

## 1.4 Komorbiditet

Komorbiditet forekommer hyppig i både APD og ASD (Ahmmed, 2021, s. 141; Casanova et al., 2020, s. 2; Mannion & Leader, 2013, s. 1598, 1600). Hvis mekanisk og/eller sensorinevralt hørselstap i en APD-utredning ikke påvises, og spørreskjemaet for screening av APD viser tegn på lydprosesseringsvansker, blir pasientene ofte henvist videre for testing for nevrologiske utviklingsforstyrrelser (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*, 2017, s. 9). Dette gjøres for å utelukke andre nevrologiske utviklingsforstyrrelser ettersom det ofte sees sameksistens og/eller symptomlighet med APD (Dawes & Bishop, 2009, s. 441). For mange individer forverrer komorbiditet måten de føler, oppfører seg og tenker om seg selv – og det blir

sett en høyere forekomst av morbiditet (sykelighet), økt risiko for depresjon, og redusert sosialt velvære (Casanova et al., 2020, s. 1). Ettersom autismspekterforstyrrelser er et spekter, er det utfordrende å tallfeste hvor mange som har tilleggsdiagnoser (Casanova et al., 2020, s. 2). Mange forskningsprosjekter velger et utvalg – som ofte er begrenset – og dataene og resultatene kan derfor variere ut fra hvilken gruppe på autismspekteret som deltar (tidligere kalt asperger syndrom, barneautisme, atypisk autisme, osv.) (Casanova et al., 2020, s. 2).

## 1. Problemstilling

Formålet med denne studien er å utforske om individer med autismspekterforstyrrelser opplever å slite med lydprosessering. ASD opptrer ofte i sameksistens med andre diagnoser, og det er derfor relevant å utforske om komorbiditet med andre nevrologiske utviklingsforstyrrelser og psykiske lidelser kan forverre opplevd lydprosessering hos dem med ASD. For å belyse denne saken ble det besluttet å gjennomføre en behovskartlegging, samt å undersøke om utredning av auditive prosesseringsvansker bør vurderes i utredning av autismspekterforstyrrelser. Basert på disse faktorene ble problemstillingen definert på følgende måte:

*“Sliter individer som er diagnostisert med autismspekterforstyrrelser (ASD) med lydprosessering, og bør det gjennomføres APD-utredning på denne gruppen? Opplever de med ASD som har komorbiditet større vansker med lydprosessering enn de uten komorbiditet?”*

Studien har som mål å skape et større fokus på APD opp mot ASD. Økt bevissthet rundt dette temaet kan føre til en bedre helhetlig utredning, og oppfølging av dem med ASD i fremtiden.

## 2. Metode

### 3.1 Valg av metode

Valg av metode blir besluttet ut fra hvilken tilnærming som best mulig belyser problemstillingen (Dalland, 2021, s. 53). For å belyse problemstillingen ble det besluttet å bruke en kvantitativ metode. En kvantitativ metode ble benyttet for å kunne samle inn et større utvalg, og å i større grad kunne representere gruppen av individer med ASD. En kvantitativ metode muliggjør sammenligning av tallfestet data for gruppene med og uten komorbiditet. For å besvare problemstillingen ble det utviklet, og sendt ut en spørreundersøkelse – på norsk og engelsk – utviklet for dem med ASD (se vedlegg IV og V).

### 3.2 Utforming av spørreundersøkelsen

Når et spørreskjema utformes er det nødvendig å vite hvilke spørsmål og svar som er aktuelle på forhånd (Johannesen et al., 2021, s. 291). Spørsmålene som stilles bør i størst grad oppfattes homogent av respondentene (Dalland, 2017, s. 124). Spørreundersøkelsen var et semistrukturert spørreskjema med en kombinasjon av prekodete og åpne svar. Spørreundersøkelsen ble utviklet på 'nettskjema.no'. "Nettskjema er et verktøy for utforming og gjennomføring av spørreundersøkelser på nett" (*Hva er Nettskjema - Universitetet i Oslo*, u.å.).

Spørreundersøkelsen ble utviklet på norsk og engelsk, og hadde en tredelt form hvor første side bestod av demografi, andre side bestod av individets opplevelse knyttet til lydprosessering, og tredje side hadde spesifikke spørsmål om APD, lydtilrettelegging og livspåvirkning (se vedlegg IV og V). Respondentene ble gitt muligheten til å kommentere på fire av spørsmålene – ettersom det kunne være relevant tilleggsinformasjon utenom de satte svaralternativene. Det er lettere for respondenter å svare på et spørreskjema med prekodete svaralternativer, og tallfesting av svar og statistikk av resultater gjøres mulig (Johannesen et al., 2021, s.292). Begrepene 'lydoppfattelse', 'lydprosessering', 'støy', og 'direktelyd' ble gjort rede for i introduksjonen til spørreundersøkelsen, for å etablere en felles forståelse blant respondentene. Det ble benyttet en lineær skala (fra 0-10) som svaralternativ til en

stor andel av spørsmålene, hvor 0 var 'aldri', 5 var 'av og til' og 10 var 'alltid'. Spørreundersøkelsen ble utviklet med inspirasjon fra de eksisterende, validerte spørreskjemaene CHAPS og 'Spørreskjema ved utredning av auditive prosesseringsvansker hos barn og unge' (se vedlegg III s. 41-55). Det er i tillegg hentet inspirasjon fra spørreskjemaet APDQ (se vedlegg VI).

En prestudie – som samler en gruppe mennesker for å diskutere begreper og formuleringer – er hensiktsmessig å gjennomføre før spørreskjemaer ferdigstilles og sendes ut (Johannesen et al., 2021, s. 301). Spørreundersøkelsen ble delt med et lite utvalg for å sikre god gjennomførbarhet og rettskriving, samt samtaler med veilederne for å diskutere begreper og formuleringer.

Spørreundersøkelsen ble distribuert på plattformen 'facebook.com' i form av deling i lukkede interessegrupper rettet mot autistiske individer, på facebook siden til 'spiss.no', og som innlegg på privat facebook-profil. Spørreundersøkelsen ble delt både nasjonalt og internasjonalt. Gruppeadministratorene i hver gruppe ble kontaktet, og det ble gitt godkjenning i gruppene hvor spørreundersøkelsen ble publisert. Det ble delt innlegg med påminnelse i mange av gruppene omtrent 6 dager etter første innlegg ble delt.

### 3.4 Utvalg

Det ble samlet inn 197 svar fra spørreundersøkelsen. 45 respondenter ble ekskludert fra studien, hvorav 35 var uten offisiell ASD-diagnose, 9 hadde moderat til alvorlig hørselstap og 8 var over 60 år. Det endelige utvalget var 152, hvorav 39 (omtrent 26%) ikke hadde komorbiditet, og 113 (omtrent 74%) hadde komorbiditet. 58 av 152 respondenter (omtrent 38%) hadde en ADHD-diagnose. 79 av 152 respondenter benyttet reseptbelagte medikamenter, hvorav 18 opplevde bedring av lydoppfattelse etter medisiner. Fordelingen av respondentene (n=152) vises skjematisk i tabell 1. Av 152 respondenter bodde 122 i Norge, 15 i Europa (Norge ekskludert), 13 i Nord-Amerika og 2 i Oseania.

Tabell 1: Viser en skjematisk oversikt over respondentene fordelt på alder, kjønn og komorbiditet.

	Mann		Kvinne		Annet		Total	
Alder:	u/kom	m/kom	u/kom	m/kom	u/kom	m/kom	u/kom	m/kom
18-25	5	8	3	18	0	3	8	29
26-35	3	11	10	29	0	3	13	43
36-45	4	3	6	19	0	0	10	22
46-59	2	5	6	14	0	0	8	19
<b>Total</b>	14	27	25	80	0	6	39	113

### 3.4.1 Inkluderings- og ekskluderingskriterier

Ekskluderingskriteriene til studien var:

- Udiagnostisert ASD
- Moderat til stort hørselstap
- Individuer under 18 år og over 60 år

Målgruppen for studien var individer som er diagnostisert med ASD, og dem uten offisiell ASD-diagnose ble derfor ekskludert. Individuer som hadde et moderat eller stort hørselstap ble ekskludert. Resultatene fra et APD-testbatteri ikke er pålitelige hvis individet har nedsatt hørsel, ettersom årsaken til vanskene ikke kan konstateres – hørselstapet må derfor tas i betraktning ved fortolkning av resultatene (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s. 22*). Respondenter under 18 år, og over 60 år ble ekskludert. Barn ble ekskludert av forskningsetiske årsaker ettersom det kan argumenteres for at barn med ASD er en sårbar gruppe. Forskning på barn i sårbare grupper bør ikke gjennomføres med mindre problemstillingen ikke kan løses på annet vis (Forskningsetikk, 2009). Individuer over 60 år ekskluderes ettersom en studie viste at 76,4% av de over 55 år dekket kriteriene for en APD-diagnose som konsekvens av alder (Golding et al., 2004, s. 633; Gong et al., 2018, s. 354).

## 3.5 Databehandling

Dataene ble overført fra 'nettskjema.no' til 'Google Sheets' for å behandles, og ble deretter filtrert og kategorisert. Dataene ble fordelt i gruppene med- og uten komorbiditet, og deretter omgjort til prosent. Diagrammer og tabeller ble utviklet ut fra prosentverdiene. 'Kruskal-Wallis Test' ble benyttet for å gjennomføre sluttningstatistikk, ettersom dataene var ikke-parametriske, ordinale, og gruppene (m/kom og u/kom) inneholdt et tilfeldig utvalg. Nullhypotesen (H0) var: "Det er ingen signifikante forskjeller mellom gruppen uten komorbiditet og gruppen med komorbiditet". Hypotesen (H1) var: "Gruppen med komorbiditet opplever større vansker enn gruppen uten komorbiditet".

## 3.6 Etske forhold

Hvis personopplysninger skal behandles må forskningsprosjektet meldes inn til SIKT – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør (tidligere kalt Norsk senter for forskningsdata (NSD)) (Dalland, 2021, s. 169; *Om Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør | Sikt*, u.å.). Spørreundersøkelsen som ble delt i forbindelse med studien innhentet ikke personopplysninger, og respondentene var derfor anonyme. Ved anonyme opplysninger kan enkeltpersoner i et datamateriale ikke identifiseres (Dalland, 2021, s. 172). Det ble sendt en søknad til SIKT ettersom spørreundersøkelsen behandlet generelle helseopplysninger. SIKT responderte at det ikke var nødvendig å søke ettersom spørreundersøkelsen ikke etterspurte personopplysninger (se vedlegg VII).

# 3. Resultat

Spørsmålene fra spørreundersøkelsen ble inndelt i ulike kategorier for å kunne diskutere ulike aspekter ved APD opp mot resultatene. Det vil ikke foretas distinksjoner mellom nasjonale og internasjonale svar, ettersom responsene i liten grad varierte basert på bosted. En stor andel av spørsmålene i spørreundersøkelsen var skalert, hvor respondentene valgte et nummer fra 0-10, hvor 0 var 'aldri', 5 var 'av og til', og 10 var 'alltid'. For å kunne fremstille resultatene på en oversiktlig måte ble det besluttet å dele numrene – i skalaene – inn i tre svinggrupper. Nummer 0-3 (0-3,4) har blitt

plassert i svargruppe 1, nummer 4-6 (3,5-6,4) har blitt plassert i svargruppe 2, og nummer 7-10 (6,5-10) har blitt plassert i svargruppe 3. De med ASD u/kom (n=39) skal sees opp mot resultatene fra de med ASD m/kom (n=113).

## 4.1 Gjennomsnitt av tallskalaene

Denne kategorien sammenligner svarene fra spørsmålene som benyttet tallskala (side to i spørreundersøkelsen), og sammenlignet individene opp mot hverandre på tvers av kategoriene. Resultatene illustrerer; fullstendig gjennomsnitt fra side 2 i spørreundersøkelsen (se figur 1), alder (se tabell 2), kjønn (se tabell 3), og dem med og uten komorbiditet (se tabell 4).

Tabell 3: Viser gjennomsnittet fordelt på aldersgruppe.

Alder	Gjennomsnitt
18-25 (n=37)	6,0
26-35 (n=56)	6,0
36-45 (n=32)	5,6
46-59 (n=27)	5,3

Tabell 2: Viser gjennomsnittet fordelt på kjønn.

Kjønn	Gjennomsnitt
Menn (n=41)	5,3
Kvinner (n=105)	6,0
Annet (n=6)	6,0

Gjennomsnitt

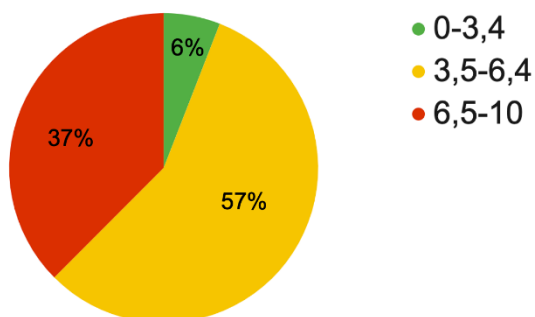


Figure 1: Viser gjennomsnittet av alle svarene til hvert enkelt individ på de skalerte spørsmålene uavhengig av kategori.



Tabell 4: Viser gjennomsnittet av svarene til alle skalerte spørsmål uavhengig av kategori, for å fremstille forskjellene mellom u/kom og m/kom i svargruppe 1, 2 og 3.

Skalering	u/kom	m/kom	Alle
0-3,4	7,7%	5,3%	5,92%
3,5-6,4	64,1%	54,0%	56,58%
6,5-10	28,2%	40,7%	37,50%

## 4.2 Taleoppfattelse i støy

Denne kategorien gjør rede for om respondentene opplevde å slite med taleoppfattelse i ulike lyttemiljø (se figur 2). Det var en stor økning blant respondentene som havnet i svargruppe 3 fra spørsmål 2-A til 2-B, og en negativ vekst til spørsmål 2-C.

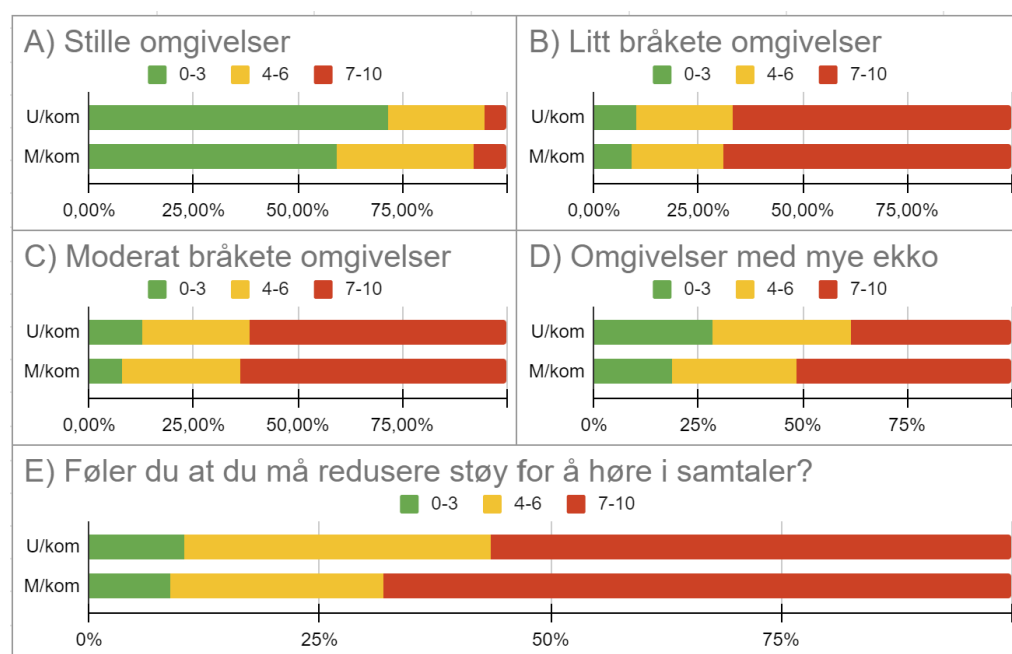


Figure 2: Viser hvordan respondentene opplevde å høre hva som ble sagt i omgivelser med og uten bakgrunnsstøy. Spørsmål A-D begynte med "Sliter du med å høre hva som blir sagt i/på (...)". Spørsmål B refererer til lav bakgrunnsstøy – slik som; en vifte eller påskrudd vask, lav bakgrunnsmusikk, trafikkstøy utenfra, eller vindstøy. Spørsmål C refererer til moderat bakgrunnsstøy – slik som; gående langs trafikkert vei, på kafè, og i selskaper. Spørsmål D refererer til omgivelser med mye ekko – som for eksempel; en gymsal, eller en kantine. Spørsmål E refererer til et behov – eller en nødvendighet – for å redusere støy, for å kunne forstå innholdet i en samtale. Alle spørsmålene refererer til en dydisk samtale.

## 4.3 Utydelig tale

Kategorien gjør rede for om respondentene opplevde å slite i tilfeller hvor tale var utydelig, eller i tilfeller hvor respondentene ikke hadde mulighet til munnnavlesning, og avlesning av ansiktsuttrykk og/eller kroppsspråk (se figur 3).

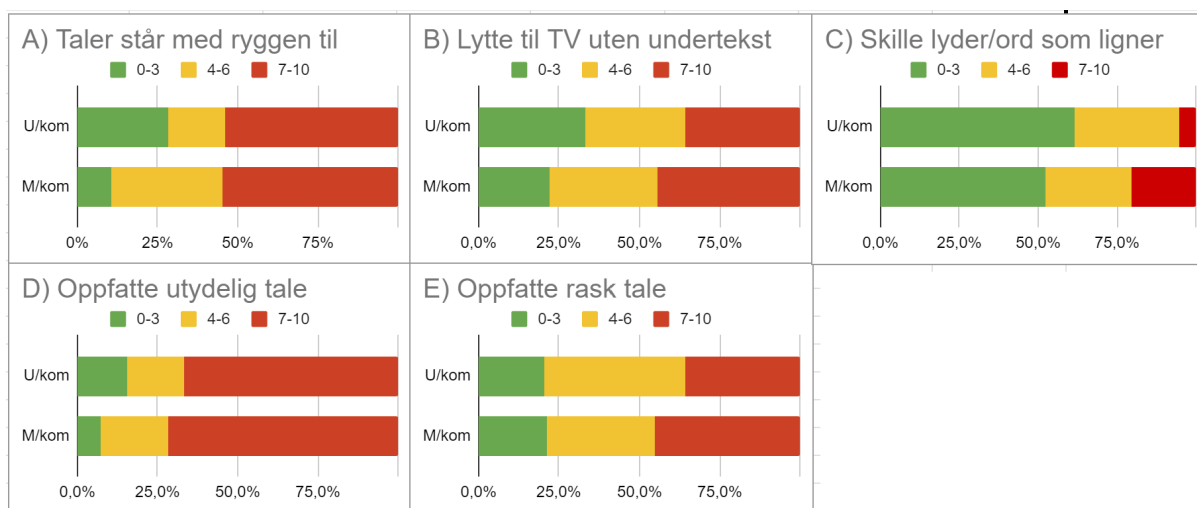


Figure 3: Viser hvordan respondentene opplevde å lytte i situasjoner hvor tale kan oppleves utydelig, og hvor mye de responderte å slite i de ulike situasjonene.

## 4.4 Prosodi

Prosodi er hvordan vi velger å kommunisere tale – slik som tonefall, tonehøyde, talemønster, rytmiske variasjoner og intonasjon – og brukes for å formidle følelser, betydning og strukturer i språket (se figur 4). Kruskal-Wallis test viste at de med komorbiditet svarte signifikant høyere enn de uten komorbiditet på spørsmål 4-C, hvor  $P=0,006$ .

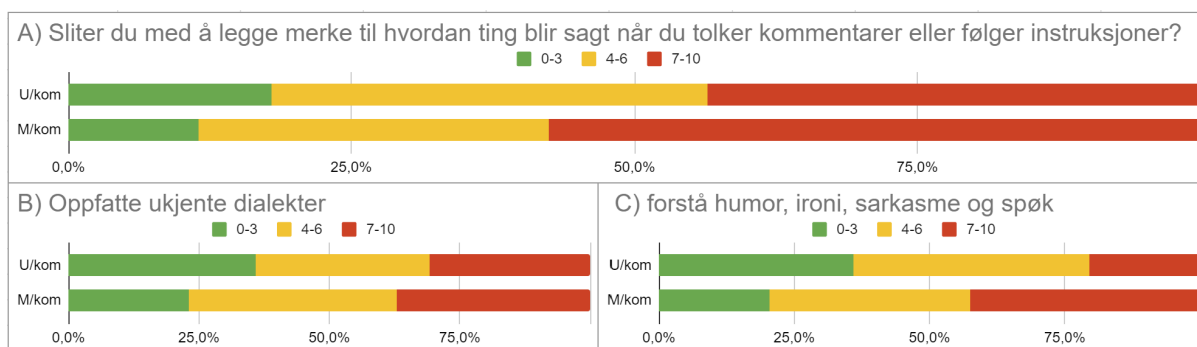


Figure 4: Viser om respondentene opplevde å slite når prosodi var involvert. Spørsmål A hadde eksemplene; tonefall, stemmeleie og vektlegging av ord. Spørsmål B-C begynte med "Sliter du med å (...)".

## 4.5 Setningsforståelse

Kategorien gjør rede for de ulike spørsmålene innenfor setningsforståelse (se tabell 5).

Tabell 5: Viser om respondentene opplevde å slite med å tolke og benytte informasjon i samtaler. Tabellen viser hvilke svargrupper respondentene havnet i, på spørsmål A-D.

	A) Sliter du med å oppfatte lange eller flerleddete beskjeder?	B) Sliter du med å huske detaljer i muntlige instruksjoner eller henvendelser?	C) Sliter du med å tilegne og bruke informasjon når du bare får verbal instruksjon?	D) Sier du ofte "HÆ?" eller har behov for gjentakelse i samtaler?
Skalering	Prosent u/kom			
0-3	20,5%	10,3%	25,6%	7,7%
4-6	33,3%	33,3%	28,2%	41,0%
7-10	46,2%	56,4%	46,2%	51,3%
Skalering	Prosent m/kom			
0-3	18,6%	11,5%	19,5%	13,3%
4-6	23,0%	20,4%	28,3%	31,0%
7-10	58,4%	68,1%	52,2%	55,8%

## 4.6 Respondering

Denne kategorien henviser til situasjoner hvor respondentene var forventet å måtte lytte, for deretter å respondere i en samtale, og hvor godt de opplevde å mestre dette (se figur 5).

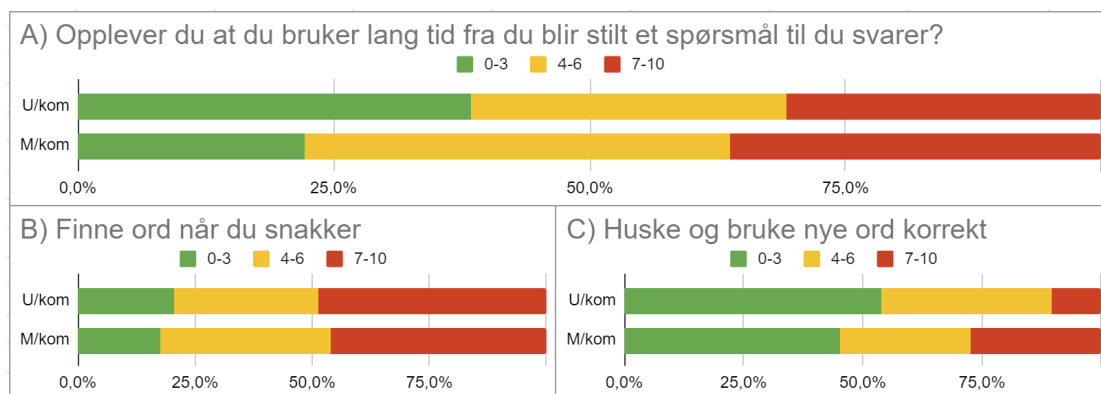


Figure 5: Viser hvordan respondentene selv opplevde å prosessere og ta i bruk tale og språk. Spørreundersøkelsen hadde tilleggsinformasjon til spørsmål A som var: "Trenger lang tid til å tenke deg om". Spørsmål B-C var om respondentene opplevde å slite i situasjonene.

## 4.7 Retningshørsel

Kategorien gjør rede for om respondentene opplevde å slite med retningshørsel (se figur 6).

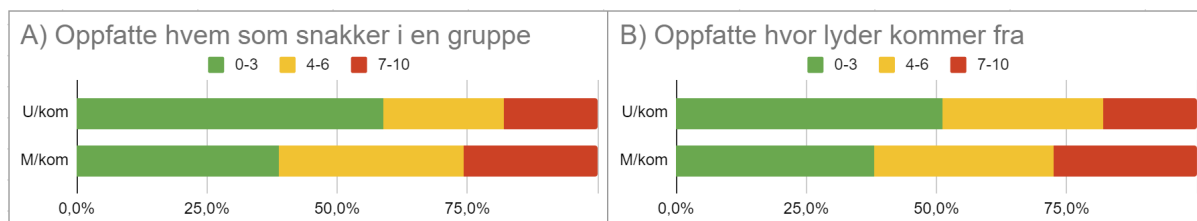


Figure 6: Viser hvor godt respondentene opplevde å oppfatte hvor tale og lyd kommer fra. Spørsmål A-B begynte med "Sliter du med å (...)".

## 4.8 Konsentrasjon

Denne kategorien tar for seg konsentrasjon og oppmerksomhet (se figur 7).

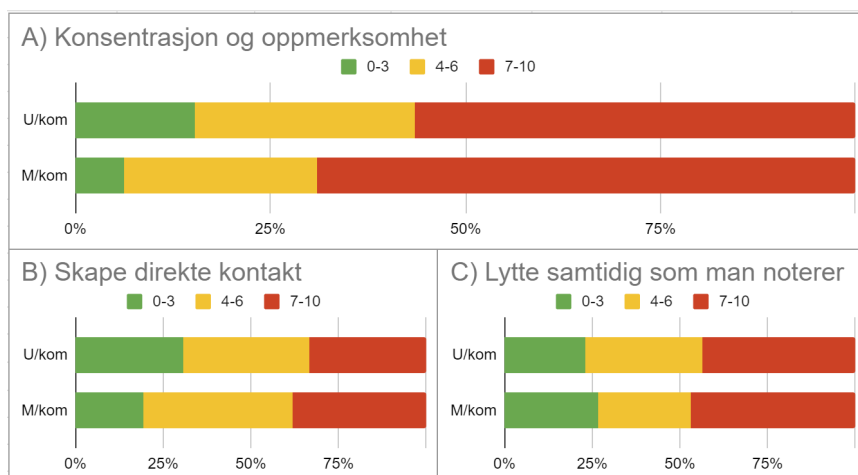


Figure 7: Viser hvor godt respondentene opplevde konsentrasjonen og oppmerksomheten sin. Spørsmål A var om respondentene opplevde å slite med konsentrasjon og oppmerksomhet. Spørsmål B begynte med: "opplever du at andre ofte må (...) før du responderer?", og spørsmål C begynte med "sliter du med å (...)".

## 4.9 Livspåvirkning

Kategorien refererer til hvor mye – og hvordan – vansker med lydprosessering påvirket hverdagen og livet til respondentene (se tabell 6 og 7). Kruskal-Wallis test viste at de med komorbiditet svarte signifikant høyere enn de uten komorbiditet på spørsmål 6-D, hvor  $p=0,035$ . Spørsmålet i tabell 7 var et flervalgsspørsmål hvor respondentene

ble gitt muligheten til å kommentere. Enkelte respondenter kommenterte vansker med; å høre i telefon, å stenge ut lyder når man skal konsentrere seg, vondt i hodet og smerte på grunn av brå og skarpe lyder. Spørsmål fra tabell 6-D hadde forskjellige svaralternativer fra de andre skalerte spørsmålene, og ble adskilt ved å bli plassert på side tre i spørreundersøkelsen. Svaralternativene på spørsmål 6-D var; det hemmer ikke hverdagen min (0), i noen grad (5), og det hemmer hverdagen min i stor grad (10)

Tabell 6: Viser ulike områder av livet respondentene opplevde at har blitt påvirket av vansker knyttet til lyd. Tabellen viser hvilke svargrupper respondentene havnet i på spørsmål A-D.

	A) Opplever du at du må anstrenge deg mye for å forstå hva andre sier?	B) Er du følsom for høye lyder?	C) Kommenterer du selv på dine vansker knyttet til å høre tale?	D) Hvor mye påvirker lyttevanskene hverdagen din?
Skalering	Prosent u/kom			
0-3	17,9%	15,4%	33,3%	33,3%
4-6	35,9%	17,9%	30,8%	38,5%
7-10	46,2%	66,7%	35,9%	28,2%
Skalering	Prosent m/kom			
0-3	15,0%	6,2%	31,0%	15,0%
4-6	28,3%	14,2%	40,7%	48,7%
7-10	56,6%	79,6%	28,3%	36,3%

Tabell 7: Viser antall – og prosentandel – av respondentene som besvarte de ulike påstandene, om hvordan lyttevanskene påvirker livet deres. Tabellen er delt inn i svar fra dem med- og uten komorbiditet.

Hvordan påvirker lyttevanskene livet ditt?	u/kom (n=39)	m/kom (n=113)
Jeg er ikke negativt påvirket	6 (15%)	6 (5%)
Andre blir ofte oppgitt på meg fordi de må gjenta seg	13 (33%)	48 (42%)
Jeg skammer meg over å måtte spørre flere ganger	18 (46%)	56 (50%)
Jeg føler meg dum fordi jeg ikke får med meg alt som blir sagt	22 (56%)	62 (55%)
Jeg later ofte som at jeg hører hva som blir sagt, selv om jeg ikke gjør det	23 (59%)	72 (64%)

Hvordan påvirker lyttevanskene livet ditt?	u/kom (n=39)	m/kom (n=113)
Det påvirker selvtilliten min negativt	13 (33%)	41 (36%)
Jeg unngår situasjoner hvor jeg vet det vil være vanskelig å høre hva som blir sagt	15 (38%)	51 (45%)
Jeg unngår plasser med høyt lydnivå, eller bruker støykansellering for å dempe lyden	22 (56%)	72 (64%)

#### 4.10 APD-utredning og tilrettelegging

Av respondentene (n=152) var det 6 (1 u/kom og 5 m/kom) som hadde gjennomført APD-utredning, og 5 var blitt diagnostisert med APD. 7 hadde tilrettelegging, hvor 3 hadde gjennomført lyttetrening, 2 hadde direktelyd, og 2 hadde FM-anlegg. Respondentene ble gitt mulighet til å kommentere, og 6 kommenterte at de benyttet seg av støydempende ørepropper (Loop og uspesifiserte propper) eller hodetelefoner.

### 4. Diskusjon

Diskusjonsdelen vil struktureres forskjellig fra resultatdelen ettersom de ulike kategoriene omfatter forskjellige aspekter med APD. Resultatene vil diskuteres opp mot problemstillingen og annen litteratur, og presenteres i samsvar med rekkefølgen til problemstillingen. Det vil bli gjort rede for om de med ASD opplever å slite med lydprosessering i kapittel '5.1 ASD og lydprosessering'. APD-utredning vil videre bli diskutert opp mot ASD, hvorfor utredning kan være nødvendig, og om tiltak har en betydning for funksjon og livskvalitet. Avslutningsvis vil det bli sett på om komorbiditet har en betydning på lydprosessering.

#### 5.1 ASD og lydprosessering

Ifølge Northern & Downs (2014, s. 153) sliter voksne med APD med rask, fragmentert og utydelig tale, samt når annen lyd overdøver talen. Resultatene fra kategorien

'taleoppfattelse i støy' ga uforutsette svar. Omtrent 68% havnet i svargruppe 3 på spørsmålet om å høre hva som blir sagt i litt bråkete omgivelser (se figur 2-B). Til sammenligning havnet omtrent 7% i svargruppe 3 på spørsmålet om stille omgivelser (se figur 2-A), og omtrent 62% på spørsmålet om moderat bakgrunnsstøy (se figur 2-C). Resultatene fra spørsmålet om litt bakgrunnsstøy var uforutsett ettersom det ikke var forventet at litt bakgrunnsstøy ville ha en slik innvirkning på taleforståelsen til individene. Tilstedeværelsen av litt bakgrunnsstøy hadde betydelig påvirkning på taleoppfattelsen slik respondentene opplevde det. Resultatene fra spørsmålene fra litt-til moderat bakgrunnsstøy viste negativ vekst av de som havnet i svargruppe 3. En økning fra litt bakgrunnsstøy til moderat bakgrunnsstøy var forventet å resultere i større vansker med taleforståelse. Årsaken bak den negative veksten er ukjent, men en teori er at det er mer aksept og kultur for å tilpasse seg i situasjoner med moderat til sterk bakgrunnsstøy. Dette resulterer i at mange ofte benytter lytteteknikker som; å komme nærmere, øke stemmevolum, benytte kroppsspråk og benytte gestikulering i kommunikasjon osv. for å optimalisere kommunikasjonen (*Kommunikasjon med hørselshemmede* | *Kunnskapsbanken*, u.å.). Flere forskningsartikler har vist at forbedring av signal-støy-forhold (SNR) resulterte i forbedret lytteatferd, gjennomføringsevne, taleoppfattelse og redusert stress forbundet med lytting hos studenter med ASD (van der Kruk et al., 2017, s. 243). Schafer et al. (2020, s. 683) fant at voksne med ASD hadde signifikant dårligere taleoppfattelse i støy enn nevrotypiske voksne.

Enkelte temaer utmerket seg ved at svarprosenten som havnet i svargruppe 3 var lav. Temaene var; skille lyder/ord som lignet (se figur 3-C), huske og bruke nye ord korrekt (se figur 5-C), og retningshørsel (se figur 6). En person med APD får ofte normale testresultater på de typiske taletestene (maksimal diskriminering (MD) og høreterskel for tale (HTT)). Den lave tallverdien på temaet om å skille lyder og ord som lignet var derfor ikke uventet. Temaet om å huske og bruke nye ord korrekt stiller krav til hukommelse og konsentrasjon, hvor 20% av de m/kom havnet i svargruppe 3, i kontrast til de u/kom, hvor 10% havnet i svargruppe 3. Komorbiditet blir videre diskutert i kapittel '5.3, Komorbiditet'. Temaet retningshørsel stiller krav til lydlokalisering hos lytterne, noe mindretallet av respondentene i denne spørreundersøkelsen opplevde å slite med. *Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual* (2017, s. 7) skrev imidlertid – i funksjonsbeskrivelsen – at dem med APD kan ha "vansker

med å oppfatte forskjell på lydlike ord” og “vansker med å høre hvilken retning lyder kommer fra” til tross for at individene er våkne og oppmerksomme. Dette går ikke overens med funnene i denne spørreundersøkelsen. I temaet om å skille lyder/ord som ligner svarte de som var diagnostisert med APD (n=5) numrene; 4, 6, 6, 6 og 8, hvor fire av respondentene havnet i svargruppe 2 som følge av dette. Denne studien inkluderte ikke en kontrollgruppe, og kunne derfor ikke sammenligne resultatene og hvor mange som havnet i svargruppe 3 opp mot den generelle befolkningen. Det var heller ikke målet for studien, ettersom problemstillingen la opp til at det skulle sees på om individer med ASD selv mente om de opplevde å slite, og ikke om resultatene differerer fra hva som blir ansett som normalt. Det studien kan si noe om er at en stor andel av respondentene som deltok i spørreundersøkelsen ofte opplevde å slite i mange av situasjonene som ble presentert. Det skal ikke utelukkes at respondenter som havnet i svargruppe 2 – eller 1 – kan være kandidater for å få APD-utredning uten at det kom frem i resultatene, ettersom svargruppene var konstruert i etterkant.

Temaet overfølsomhet skilte seg ut ved å ha høy gjennomsnittlig tallverdi (se *tabell 6-B*). Av individene uten komorbiditet havnet 66,7% i svargruppe 3, og av de med komorbiditet havnet 79,6% i svargruppe 3. Dawes & Bishop (2009, s. 454) refererte til en studie fra år 1999 som rapporterte at 18% av 199 barn med autisme hadde hyperacusis, i motsetning til kontrollgruppen som ikke hadde tilfeller. En annen studie fra 1994 fant at en større andel enn 40% av foreldrene til et utvalg på 17 000 barn med autisme, rapporterte at barnet deres var lydsensitivt (Stiegler & Davis, 2010, s. 67). Dette illustrerer at det finnes store forskjeller i eksisterende litteratur om prevalensen av overfølsomhet overfor lyd hos dem med ASD. En studie fant at flere av deltakerne opplevde angst knyttet til støysensitivitet, og at angsten kunne oppstå som en følge av støysensitiviteten, eller at støysensitiviteten oppsto som et resultat av angsten (Landon et al., 2016, s. 49). Tilfeller av å føle seg overbelastet av auditiv stimuli var vanlig, i tillegg til mye innsats for å klare å opprettholde kontroll over oppmerksomhet (Landon et al., 2016, s. 50). Det skal ikke utelukkes at årsaken til hvorfor de med ASD sliter med å høre hva som blir sagt er en konsekvens av nedsatt oppmerksomhet (på grunn av angst) og frykt for at høy lyd kan forekomme (Landon et al., 2016, s. 50). Hvis denne teorien stemmer, burde tilrettelegging og behandling for angst fremmes i stedet for tilrettelegging av hørsel.



I en studie gjennomført av Kojovic et al. (2019, s. 7) ble sensoriske prosesseringsvansker (SPD) sett i sammenheng med sosiale vansker i barn med ASD. Det ble gjort funn at et økt omfang av sensoriske plager hadde sammenheng med større markerte sosiale vansker og lavere tilpasningsfunksjon. Det har blitt estimert at en person med SPD har fire ganger så høy sannsynlighet for å utvikle emosjonelle vansker – som angst –, og tre ganger så høy sannsynlighet for å utvikle eksterne atferdsvansker – som aggressiv oppførsel (Galiana-Simal et al., 2020, s. 6). For å kunne skape tilregnelige oppfattelser av miljøet er det avgjørende at den sensoriske prosesseringen fungerer slik den skal (Kojovic et al., 2019, s. 2). En forstyrrelse på dette området kan påvirke funksjonen på mange områder for individet (Kojovic et al., 2019, s. 2). Å forstå kommunikative hint er avgjørende for å klare å navigere i det sosiale spillet. Det ble konstatert med at en endret prosessering av auditiv informasjon kanskje har betydelige konsekvenser på tilpasning og autonomi, og burde bli adressert og behandlet så tidlig som mulig, ettersom sensorisk prosessering er en viktig faktor for utviklingen til barn (Kojovic et al., 2019, s. 2, 6-8, 10, 12). Det var størst forskjell mellom ASD-gruppen og kontrollgruppen i mangel på respons/sensorisk søking og auditiv filtrering. Resultatene vektlegger viktigheten av sensorisk prosessering for det sosiale, og tilpasningsfunksjonen til unge barn med ASD. Auditiv filtrering ble beskrevet som overfølsomhet (“kan ikke jobbe hvis radioen er på”) eller underfølsomhet (“responderer ikke når navnet blir sagt, selv om barnets hørsel er god”).

Ifølge resultatene fra denne studien var det en stor andel som gjennomsnittlig havnet i svargruppe 3 (se figur 1). Det kan være forståelig hvorfor resultatet fra spørreundersøkelsen ble slik når det sammenlignes med objektive tester som hjernestamme-responser (ABR). I flere studier er det funnet underutvikling og forsinkede latens-responser. I studien av Kulesza et al. (2011, s. 361) ble det funnet betydelige endringer i cellekroppmorfologien, og redusert antall nevroner i superior olivary complex (SOC) i hjernestammen til individene med autisme. Kwon et al. (2007, s. 658) fant signifikant forsinkede hjernestammeresponser på latensbølge V, I-V, og III-V i ASD-gruppen. Studien av Kulesza et al. (2011) forutså at autistiske individer vil presentere dårlig på oppgaver hvor det stilles krav til lydlokalisering, som konsekvens av funnene i SOC. Northern & Downs (2014, s.153) skrev om rapporterte vansker fra voksne med APD, hvor vansker med lydlokalisering ble nevnt. I denne studien var det

derimot få som havnet i svargruppe 3 på temaet om retningshørsel, i forhold til andre temaer i undersøkelsen. 18% av de u/kom, og 30% av de m/kom havnet i svargruppe 3 i spørsmålet om å oppfatte hvem som snakker i en gruppe (se figur 6-A). Resultatene fra spørsmålet om å høre hvor lyd kommer fra, korrelerer i stor grad med resultatene fra spørsmålet om å oppfatte hvem som snakker i en gruppe (se figur 6). Det var få respondenter som havnet i svargruppe 3 på dette temaet, men årsaken til hvorfor er ukjent. Upresis formulering av spørsmålene kan være årsaken.

Det som differensierer denne studien fra andre studier om APD og ASD, er at den tok utgangspunkt i voksne individer som selv gjennomførte spørreundersøkelsen. I studier om APD og ASD fokuseres det ofte på barn, og at foresatte og nærpåsoner skal svare på spørreskjemaene. Denne studien utforsket en ny synsvinkel, som kan føre til en bedre forståelse av individene sin egen oppfattelse av hva vanskene deres innebærer.

## 5.2 APD-utredning opp mot ASD

‘Bør det gjennomføres APD-utredning på dem med ASD?’ er et spørsmål som er aktuelt å stille, ettersom tiltak for lydprosessering sjeldent forekommer hos dem med ASD uten APD-utredning (*Tilrettelegging og tiltak ved autisme*, u.å.). Flere med ASD sliter med lydprosessering, som illustrert i resultatene diskutert i ‘5.1 ASD og lydprosessering’. Dawes & Bishop (2010, s. 435) fant resultater som stemte overens med Dawes et al. (2008, s. 487) hvor 9% av de som ble henvist til en spesialisert APD-klinikk hadde en formell ASD-diagnose. En tredjedel av barna med APD-diagnose falt innenfor de kliniske kriteriene i et spørreskjema for Asperger syndrom, selv om ASD ikke formelt hadde blitt anerkjent i de fleste tilfellene (Dawes & Bishop, 2010, s. 435). Studien vurderte muligheten for at barn som får APD-diagnoser har større forekomst av autistiske trekk, ettersom vansker med pragmatikk ofte ikke blir adressert på formelle psykometriske tester (Dawes & Bishop, 2010, s. 435). Det var individuelle forskjeller i hvor store vansker individer med ASD opplevde med lydprosessering i spørreundersøkelsen fra denne studien (se resultat 4.1-4.9), hvor Kozou et al. (2018, s. 36) kom frem til lignende funn da de testet 30 barn med ASD for APD. Studier som Schafer et al. (2020, s. 680) og O’Connor (2012, s. 850) fant også at voksne med ASD slet med auditive prosesseringsvansker, og at det var symptomlikhet mellom APD og ASD.

Autismespekterforstyrrelser blir blant annet karakterisert av en nedsettelse i initiativtaking og opprettholdelse av gjensidig sosial interaksjon og sosial kommunikasjon (*ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*, 2023). Landon et al. (2016, s. 44) refererer til en litteraturstudie som fremmet at individer med ASD har en nedsettelse i prosessering av kompleks auditiv informasjon som er viktig for god sosial interaksjon og kommunikasjon. Kwon et al. (2007, s. 658) skrev at barn med ASD vanligvis viser to typer språk-nedsettelser, og at lydprosesseringsvansker kan være underliggende årsak til, eller samhandle med andre vansker – slik som tale- og språkforstyrrelser. Samme studien fremmet at en abnormitet i hjernestammen delvis kan være ansvarlig for avvikende språk-, kognitiv- og sosial utvikling i barn med ASD (Kwon et al., 2007, s. 658).

De med ASD har ofte en nedsatt evne til å skille ut hva som er relevant stimuli og å ignorere irrelevant stimuli, og det sees en nedsettelse av kontroll opp mot oppmerksomhet knyttet til 'top-down prosessering' (Belmonte & Yurgelun-Todd, 2003, s. 652, 661). APD er – som tidligere nevnt – en diagnose som er vanskelig å definere, og vansker med lydprosessering kan forekomme som konsekvens av ulike årsaker. Studien fra Iliadou et al. (2017, s. 3) skrev at funksjonsvansker (se *vedlegg III*, s. 7) knyttet opp mot lydprosessering som ikke kan forklares av andre årsaker, bør være grunnlag for å igangsette en APD-utredning. Det burde i tillegg diskuteres hvordan nevrologiske utviklingsforstyrrelser som ASD og ADHD kan ha påvirket hvordan APD i dag defineres. Overfølsomhet overfor lyd og konsentrasjonsvansker blir ofte inkludert i spørreskjemaer som benyttes ved utredning for APD (se *vedlegg III*, s. 41-55; *vedlegg VI*). Sees disse symptomene ofte i sammenheng med APD-pasienter uten diagnostiserte utviklingsforstyrrelser, og kan det argumenteres for at symptomer på APD er et symptomtilbilde på utviklingsforstyrrelser i mange tilfeller? Hvis dette er tilfellet vil det ikke være grunnlag for å utrede dem med ASD for APD, men i stedet implementere lydtilretteleggingstiltak for dem som har behov for det.

Symptomene APD består av er sammensatte, og forskjellige diagnoser kan bli gitt for de samme symptomene avhengig av hvilken spesialist pasienten blir henvist til (Dawes & Bishop, 2009, s.440). Dette understreker viktigheten for at helseprofesjoner utenfor hørselsomsorgen har kunnskap om diagnosen APD, og har kartleggingsverktøy for å forstå når videre henvisning er nødvendig. I trinn 4 av

forskningsprosjektet "kartleggingsverktøy for lyttevansker" skal det tilbys opplæring i hvordan spørreskjemaet APDQ skal benyttes og tolkes, til PPT, BUP og barnehabilitering gjennom regionale kurs («Kartleggingsverktøy for lyttevansker», u.å.). Dette kan medføre at de som sliter med lydprosessering av dem som får utredning for ASD, blir henvist til APD-utredning.

En APD-utredning er en tidkrevende prosess som krever et tverrfaglig samarbeid mellom medisinsk, psykologisk og pedagogisk personale (*Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s.9*). Høresentralene i Norge har store ventelister, og hadde i gjennomsnittlig 35 uker ventetid for tilpassing av høreapparat (Helse Norge, 2024). Dette kan tyde på et større behov for hørselsutredning og rehabilitering enn hørselsentralene har kapasitet til.

Når respondentene ble spurt om lyttevanskene hemmet hverdagen deres, havnet omtrent en tredjedel i svargruppe 3 (se *tabell 6-D*). Dette gir bakgrunn for å diskutere om intervensjon og tilrettelegging av auditive vansker kan ha en påvirkning på autistiske symptomer og livskvalitet. I denne studien var det 5% (m/kom) og 15% (u/kom) som ikke opplevde å være negativt påvirket av lyttevansker (se *tabell 7*). Det skal ikke utelukkes at et redusert antall respondenter hadde opplevd psykiske påkjenninger med tilrettelegging, og at mange kunne hatt nytte av tiltak rettet mot hørsel. Selv om det foreligger begrenset evidens for en markant reduksjon av autistiske trekk, er det konstatert med at tidlig intervensjon – på generell basis – har hatt signifikant effekt i forbedring av sosial atferd, selvpleie, og akademisk prestasjon for de med ASD (Kwon et al., 2007, s. 657). Resultatene fra 'Setningsforståelse' ga en gjennomsnittlig svarprosent på 50% (u/kom) og 59% (m/kom) i svargruppe 3, og ga et inntrykk av at mange respondenter opplevde vansker med å prosessere og forstå informasjon i samtaler (se *tabell 5*). Bamiou et al. (2006) argumenterte at det var usannsynlig at lytteproblemene til barn med ASD bedres med miljømessig intervensjon som ble anbefalt for dem med APD (Dawes & Bishop, 2009, s. 454).

Individer med ASD presenterer ulike egenskaper og funksjonsgrader, som fører til et behov for en rekke ulike tiltak (Shahrudin et al., 2022, s. 627). I undersøkelsen gjennomført i denne studien var det 7 individer med ASD som hadde fått tilrettelegging for lyd og/eller taleoppfattelse. Enkelte studier har vist bedring i autistisk atferd, språk, sosiale- og kommunikasjonsevner, og auditiv prosessering ved auditiv trening

(musikkterapi og lydterapi) (Shahrudin et al., 2022, s. 627). Andre studier rapporterte at det er manglende evidens for at auditiv trening har effekt (Shahrudin et al., 2022, s. 627). Schafer et al. (2013, s. 30) forsket på effekten av FM-anlegg i klasserom, hvor elever med ASD opplevde gjennomsnittlig signifikant bedring av talegjenkjenning i støy, i tilfellene hvor FM-anlegg ble benyttet enn i tilfellene uten. For enkelte med ASD kan høy og syntetisk lyd være forstyrrende, og for andre stimulerende og attraktiv (*Tilrettelegging og tiltak ved autisme*, u.å.). Martinsen et al. (2016, s.179) skrev at det å tilrettelegge miljøet for individer som er hypersensitive kan være det tiltaket som har størst betydning. Et tiltak som bør vurderes opp mot individer med ASD som har komorbiditet, er medisiner. Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at 23% av de som benyttet reseptbelagte medisiner (n=79) responderte å oppleve bedring av lydoppfattelse etter medisiner. De medisinene som ble nevnt å ha en positiv effekt inkluderte medisiner for ADHD, angst, depresjon og PTSD. Tiltak – som FM-anlegg og direktelyd – kan være utfordrende å implementere ettersom 67% (m/kom) og 80% (u/kom) havnet i svargruppe 3 om overfølsomhet overfor lyd (se *tabell 6-B*). Landon et al. (2016, s. 44) skrev at selvbiografiske kilder indikerte at individer med ASD med støysensitivitet opplevde redusert helse og velvære, og tiltak knyttet til reduksjon av støy i skole, arbeid og fritid derfor burde bli sett i sammenheng med ASD i utredning og tilrettelegging. Kwon et al. (2007, s. 658) skrev at barn som har forlengede latenstider (ABR) – spesielt høytffungerende barn – burde bli evaluert for 'Central Auditory Processing Disorder' (CAPD), og at intervensjoner burde bli individualisert og tilrettelagt for hvert enkelt barns behov, som også inkluderer barnets evnenivå knyttet til sentral auditiv prosessering.

### 5.3 Komorbiditet

Utvikling av lyttefunksjoner korrelerer tett med kognitiv og språklig utvikling, og det skal derfor diskuteres hvordan komorbiditet påvirket lydprosesseringen til individer med ASD (Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual, 2017, s. 8). Komorbiditet som ble inkludert i denne studien var; ADHD-spekter, epilepsi, tourettes, lese- og skrivevansker, dysleksi, intellektuell utviklingsforstyrrelse, språkvansker, angst, depresjon og PTSD. Valget falt på disse diagnosene ettersom de sees i sammenheng med APD og abnormal lydprosessering (Iliadou et al., 2017,

s. 2; Boscariol et al., 2015, s. 182; Isaacs & Riordan, 2020, s. 630; Engel-Yeger et al., 2011, s. 1773).

Gjennomgående i resultatdelen hadde komorbiditet en negativ påvirkning på hvor mye individene slet (se *tabell 4*). Det var ikke signifikante funn mellom de u/kom og de m/kom i de fleste temaene som ble presentert. Temaene med en signifikant forskjell var om overfølsomhet, og humor, ironi, sarkasme og spøk (se *tabell 6; figur 4*). Det kan ikke konstateres med en årsak til hvorfor disse to temaene viste signifikante resultater fremfor de resterende temaene. Det er høy prevalens av SPD i diagnosene ADHD og epilepsi (Galiana-Simal et al., 2020, s. 5-6). Dette kan ha medført at gruppen m/kom opplevde overfølsomhet for lyd signifikant oftere enn u/kom. Temaet om humor, ironi, sarkasme og spøk resulterte i uventede lave verdier sammenlignet med hva som var forventet (se *figur 4*). Det var forventet en høyere svarprosent i svargruppe 3 ettersom vansker med ironi og sarkasme ofte blir diskutert opp mot ASD (Persicke et al., 2013, s. 193). Komorbiditet er assosiert med dårligere utfall og økt helsebehov – og forverrer måten mange individer føler, oppfører seg og tenker om seg selv (Casanova et al., 2020, s. 1).

Oppmerksomhetsvansker forekommer ofte i ASD (Rahko et al., 2016, s. 510). Spørreundersøkelsen viste at omtrent 66% av respondentene havnet i svargruppe 3 i temaet om konsentrasjon og oppmerksomhet (se *figur 7*). Alle testene i APD-testbatteri (se *vedlegg III, s. 12-15*) involverer varierte nivåer av kognitiv aktivitet, og en nedsettelse av oppmerksomhet eller minne kan derfor være en faktor for nedsatt auditiv persepsjon (Moore et al., 2013, s. 4). ADHD viser ifølge Chermak et al. (2002, s. 332) overlappende symptomatologi med APD. I spørreundersøkelsen fra denne studien rapporterte omtrent 38% at de hadde en ADHD-diagnose (se . Forfatterne av denne studien hadde inntrykket av at utrederne i Norge stilte seg mer kritisk til testing av APD av dem med ASD, enn dem med ADHD. Dette anser forfatterne av denne studien som interessant, ettersom det er funnet høy prevalens (38,5%) av ADHD hos dem med ASD (Rong et al., 2021, s. 8). Det burde diskuteres om de med ASD som har ADHD i større grad enn de med utelukkende ADHD, vil oppleve å slite med lydprosessering grunnet et multidimensjonalt symptombylle.

## 5. Metodekritikk

Metodekritikk gjør rede for beslutningene som er gjennomført i studien, og vurderer hvilken innflytelse og påvirkning disse valgene har hatt på resultatet og validiteten til studien. Metodekritikken skal fremme refleksjon rundt studien, og de manglene som forekommer.

### 6.1 Spørreundersøkelsen

Språkbarrierer er en faktor som kan påvirke taleoppfattelse, og ble ikke tatt med i beregningen ved utvikling av spørreundersøkelsen. En av respondentene var bosatt i Norge men hadde ikke norsk som morsmål, og besvarte spørreundersøkelsen ut ifra hvordan h\*n evnet å lytte til samtaler på norsk. Det skal ikke utelukkes at feilkilden har forekommet hos andre respondenter også.

Studien har valgt å definere autismspekterforstyrrelser etter den nye internasjonale klassifiseringen for diagnoser (ICD-11) som ble vedtatt i 2019 av WHO. Det har ikke blitt etterspurt hvilken diagnose de som ble utredet under ICD-10 har blitt diagnostisert med, og funksjonsgrad er derfor uvisst. ASD er et bredt spekter, og en spesifikk diagnose innen autismspekteret skal ikke antas å reflektere behovene eller funksjonen til individet. Med hensyn til dette ble det besluttet å se på ASD som en helhet.

Komorbiditet sameksisterer ofte med ASD. Spørsmålet "Har du per dags dato andre medisinske diagnoser eller tilstander?" kan ha blitt feiltolket, og tydeligere definering burde derfor ha forekommet. Respondentene kan ha svart 'ja' på en diagnose uten å være diagnostisert, ettersom det ikke spesifikt står "er du per dags dato diagnostisert med (...)" i spørsmålet. Bakgrunnen for kritikken var at en høy prosentandel av respondentene svarte at de hadde en eller flere av de medisinske diagnosene; angst (41%), depresjon (38%) og PTSD (22%). En stor andel av de med angst (40%) og depresjon (61%) responderte derimot at de benyttet reseptbelagte medisiner for diagnosene, som kan antyde at mange har fått en offisiell diagnose.

## 6.2 Rekruttering

Over to uker gikk tapt mens søknaden til spørreundersøkelsen lå til vurdering hos SIKT. Tidspunktet for tilbakemeldingen fra SIKT, i tillegg til tidspunkt for veiledningstime og ønsket om å publisere undersøkelsen momentant – grunnet opplevd tidspress –, førte til et uheldig tidspunkt for delingen av spørreundersøkelsen. Det var intensjon om å dele spørreundersøkelsen på et tidspunkt med høy aktivitet på 'facebook.com' og å ta hensyn til når de internasjonale gruppene var mest aktiv. Dette ble ikke tatt hensyn til når spørreundersøkelsen først ble publisert (pulje 1), som muligens påvirket antall mottatte svar. I pulje 1 ble det besluttet å dele spørreundersøkelsen i fire norske og fire internasjonale grupper. Grunnet lite respons ble det besluttet at spørreundersøkelsen skulle publiseres i flere grupper (pulje 2). Et større antall grupper burde blitt kontaktet tidligere, ettersom respons fra administratorer og godkjenning av spørreundersøkelsen tok tid.

Spørreundersøkelsen ble til sammen publisert i tre puljer. Pulje 1 og 2 ble publisert på ulike tidspunkter. Pulje 3 var en påminnelse til gruppene i pulje 1 om å delta i undersøkelsen. Spørreundersøkelsen i pulje 2 ble delt sent i prosessen, og det var derfor ikke tid til å legge ut påminnelse i disse gruppene. Det ble i tillegg besluttet å høre med administratorene i gruppene om de kunne bruke linken/taggen '@everyone' som sender varsel til alle medlemmene i gruppen. Dette ble gjort sent i tidsrommet når spørreundersøkelsen lå åpent for svar, men flere responser ble innhentet som resultat av dette. Dette tiltaket burde blitt implementert tidligere i prosessen. Publiseringen i pulje 1 inkluderte ikke et blikkfang i form av farge eller illustrasjon, som kan ha medført at mange ignorerte innlegget. Det burde blitt vurdert å korte ned teksten i innleggene som ble delt. En respondent ga tilbakemelding om at e-postadressene som var inkludert i innleggene var ugyldige, og innleggene som var publisert ble derfor revidert slik at korrekt kontaktinformasjon ble oppført.

## 6.3 Resultat

Kategori '4.1 Gjennomsnitt av tallskalaene' kan ikke benyttes for å konstatere om enkelte sliter med lydprosessering ettersom ikke alle spørsmålene spør direkte om lydprosessering. Enkelte spørsmål som ble stilt var forventet å skulle resultere i svært høy eller lav svarprosent, som påvirket gjennomsnittet. Eksempler på dette var



spørsmålet om stille omgivelser (se figur 2-A) og om overfølsomhet (se tabell 6-B). Valget falt på å inkludere figurene og tabellene fra '4.1 Gjennomsnitt av tallskalaene' ettersom det gir en visualisering av hva respondentene gjennomsnittlig svarte på kategoriene.

## 6. Konklusjon

Denne studien har undersøkt om dem med autismspekterforstyrrelser (ASD) sliter med lydprosesseringsvansker, og publiserte en spørreundersøkelse for å kunne besvare problemstillingen. Basert på funnene i denne studien konkluderes det med at et stort antall opplevde vansker knyttet til lydprosessering. Basert på funnene oppleves det vansker som bør betraktes som betydningsfulle, ettersom de potensielt kan påvirke individets utvikling og funksjon. En utredning av auditive prosesseringsvansker (APD) er en sammensatt prosess som krever mange ressurser. Det er vanskelig å konstatere om lyttevanskene i dem med ASD forekommer som resultat av APD eller annen problematikk, og gjør det vanskelig å vite om det burde utføres APD-utredning på denne gruppen. Det er derimot viktig at de med ASD som har behov for det blir viderehenvist. I denne studien ble det gjort funn som indikerte at de med komorbiditet opplevde større vansker, til tross for at funnene på flertallet av temaene ikke var signifikante. Unntakene inkluderte temaene om humor, ironi, sarkasme og spøk (se figur 4-C), og overfølsomhet (se tabell 6-B), hvor det ble gjort signifikante funn mellom de to gruppene.

Studien har bidratt til forskning på ASD og APD hos voksne individer, og deres subjektive opplevelse av lydprosessering. Eksisterende studier som er gjennomført på dette området henvender seg hovedsakelig til voksne nærpersoner av barn med ASD og/eller APD, og hjernestammeforskning. Ved litteratursøk ble det ikke gjort funn av norsk forskning på APD opp mot ASD. Anbefaling til videre forskning er: Kartlegge hvilken kunnskap fastleger og utredere for ASD har om APD, og når det bør henvises videre for APD-utredning. Det burde gjøres kvalitative studier på lydtilretteleggingstiltak for både barn og voksne med ASD. Studier som sammenligner ASD og ADHD opp mot lydprosessering, og en kontrollgruppe fra den nevrotypiske befolkningen. Utover dette er det behov for mer forskning på APD på et generelt nivå.

## Referanseliste

- Ahmmed, A. U. (2021). Auditory Processing Disorder and Its Comorbidities: A Need for Consistency in Test Cutoff Scores. *American Journal of Audiology*, 30(1), 128–144. [https://doi.org/10.1044/2020\\_AJA-20-00103](https://doi.org/10.1044/2020_AJA-20-00103)
- Alaghband-rad, J., Hajikarim-Hamedani, A., & Motamed, M. (2023). Camouflage and masking behavior in adult autism. *Frontiers in Psychiatry*, 14. <https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsy.2023.1108110>
- Bamiou, D.-E., Campbell, N., & Sirimanna, T. (2006). Management of auditory processing disorders. *Audiological Medicine*, 4(1), 46–56. <https://doi.org/10.1080/16513860600630498>
- Belmonte, M. K., & Yurgelun-Todd, D. A. (2003). Functional anatomy of impaired selective attention and compensatory processing in autism. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 651–664. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(03\)00189-7](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(03)00189-7)
- Bisgaard, D., & Mogensen, H. O. (2015). *Når hjernen ikke lytter*. Dansk psykologisk forlag.
- Boscariol, M., Casali, R. L., Amaral, M. I. R., Lunardi, L. L., Matas, C. G., Collela-Santos, M. F., & Guerreiro, M. M. (2015). Language and central temporal auditory processing in childhood epilepsies. *Epilepsy & Behavior*, 53, 180–183. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2015.10.015>
- Casanova, M. F., Frye, R. E., Gillberg, C., & Casanova, E. L. (2020). Editorial: Comorbidity and Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsy.2020.617395>
- Chermak, G. D., Tucker, E., & Seikel, J. A. (2002). Behavioral Characteristics of Auditory Processing Disorder and Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Predominantly Inattentive Type. *Journal of the American Academy of Audiology*, 13(6), 332–338. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715976>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Dawes, P., & Bishop, D. (2009). Auditory processing disorder in relation to developmental disorders of language, communication and attention: A review and critique. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(4), 440–465. <https://doi.org/10.1080/13682820902929073>

- Dawes, P., & Bishop, D. V. M. (2010). Psychometric profile of children with auditory processing disorder and children with dyslexia. *Archives of Disease in Childhood*, 95(6), 432–436. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.170118>
- Dawes, P., Bishop, D. V. M., Sirimanna, T., & Bamiou, D.-E. (2008). Profile and aetiology of children diagnosed with auditory processing disorder (APD). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(4), 483–489. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.12.007>
- Doernberg, E., & Hollander, E. (2016). Neurodevelopmental Disorders (ASD and ADHD): DSM-5, ICD-10, and ICD-11. *CNS Spectrums*, 21(4), 295–299. <https://doi.org/10.1017/S1092852916000262>
- Engel-Yeger, B., Hardal-Nasser, R., & Gal, E. (2011). Sensory processing dysfunctions as expressed among children with different severities of intellectual developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1770–1775. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.03.005>
- FinnKode—Direktoratet for e-helse medisinske kodeverk—ICD-10, NCMP, NCSP, ICPC-2, BUP, ICF-CY. (u.å.). Hentet 19. februar 2024, fra <https://finnkode.ehelse.no/#icd10/0/0/0/2614954>
- Galiana-Simal, A., Vela-Romero, M., Romero-Vela, V. M., Oliver-Tercero, N., García-Olmo, V., Benito-Castellanos, P. J., Muñoz-Martinez, V., & Beato-Fernandez, L. (2020). Sensory processing disorder: Key points of a frequent alteration in neurodevelopmental disorders. *Cogent Medicine*, 7(1), 1736829. <https://doi.org/10.1080/2331205X.2020.1736829>
- Golding, M., Carter, N., Mitchell, P., & Hood, L. J. (2004). Prevalence of Central Auditory Processing (CAP) Abnormality in an Older Australian Population: The Blue Mountains Hearing Study. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15(09), 633–642. <https://doi.org/10.3766/jaaa.15.9.4>
- Helse Norge. (2024). *Ventetider for tilpasning av høreapparat*. Hentet 18. april fra <https://tjenester.helsenorge.no/velg-behandlingssted/behandlinger/ventetider-for?bid=20>
- Hva er Nettskjema—Universitetet i Oslo. (u.å.). Hentet 5. februar 2024, fra <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/mer-om/index.html>
- ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics. (2023, januar). <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/437815624>
- ICD-11 Implementation. (u.å.). Hentet 24. april 2024, fra

<https://www.who.int/standards/classifications/frequently-asked-questions/icd-11-implementation>

- Iliadou, V. (Vivian), Ptok, M., Grech, H., Pedersen, E. R., Brechmann, A., Deggouj, N., Kiese-Himmel, C., Śliwińska-Kowalska, M., Nickisch, A., Demanez, L., Veuillet, E., Thai-Van, H., Sirimanna, T., Callimachou, M., Santarelli, R., Kuske, S., Barajas, J., Hedjever, M., Konukseven, O., ... Bamiou, D.-E. (2017). A European Perspective on Auditory Processing Disorder-Current Knowledge and Future Research Focus. *Frontiers in Neurology*, 8, 622. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00622>
- Isaacs, D., & Riordan, H. (2020). Sensory hypersensitivity in Tourette syndrome: A review. *Brain and Development*, 42(9), 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2020.06.003>
- Jerger, J. F. (2009). The concept of auditory processing disorder: A brief history. I *Controversies in central auditory processing disorder*. (s. 1–13). Plural Publishing Inc.
- Johannesen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Johnston, K. N., John, A. B., Kreisman, N. V., Hall III, J. W., Crandell, C. C., Johnston, K. N., John, A. B., Kreisman, N. V., Hall III, J. W., & Crandell, C. C. (2009). Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). *International Journal of Audiology*, 48(6), 371–383. <https://doi.org/10.1080/14992020802687516>
- Kartleggingsverktøy for lyttevansker. (u.å.). *Stiftelsen Dam*. Hentet 17. april 2024, fra <https://dam.no/prosjekter/kartleggingsverktoy-for-lyttevansker/>
- Kojovic, N., Ben Hadid, L., Franchini, M., & Schaer, M. (2019). Sensory Processing Issues and Their Association with Social Difficulties in Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 8(10), Artikkel 10. <https://doi.org/10.3390/jcm8101508>
- Kommunikasjon med hørselshemmede* | *Kunnskapsbanken*. (u.å.). Hentet 29. april 2024, fra <https://www.kunnskapsbanken.net/horsel/kommunikasjon-med-horselshemmede/>
- Kozou, H., Azouz, H. G., Abdou, R. M., & Shaltout, A. (2018). Evaluation and remediation of central auditory processing disorders in children with autism spectrum disorders. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*,

- 104, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.10.039>
- Kulesza, R. J., Lukose, R., & Stevens, L. V. (2011). Malformation of the human superior olive in autistic spectrum disorders. *Brain Research*, *1367*, 360–371. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.10.015>
- Kwon, S., Kim, J., Choe, B.-H., Ko, C., & Park, S. (2007). Electrophysiologic Assessment of Central Auditory Processing by Auditory Brainstem Responses in Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Korean Medical Science*, *22*(4), 656–659. <https://doi.org/10.3346/jkms.2007.22.4.656>
- Landon, J., Shepherd, D., & Lodhia, V. (2016). A qualitative study of noise sensitivity in adults with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *32*, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2016.08.005>
- Loo, J. H. Y., Rosen, S., & Bamiou, D.-E. (2016). Auditory Training Effects on the Listening Skills of Children With Auditory Processing Disorder. *Ear and Hearing*, *37*(1), 38–47. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000225>
- Mannion, A., & Leader, G. (2013). Comorbidity in autism spectrum disorder: A literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *7*(12), 1595–1616. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.09.006>
- Moore, D. R. (2012). Listening difficulties in children: Bottom-up and top-down contributions. *Journal of Communication Disorders*, *45*(6), 411–418. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2012.06.006>
- Moore, D. R., Ferguson, M. A., Edmondson-Jones, A. M., Ratib, S., & Riley, A. (2010). Nature of Auditory Processing Disorder in Children. *Pediatrics*, *126*(2), e382–e390. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2826>
- Moore, D. R., Rosen, S., Bamiou, D.-E., Campbell, N. G., & Sirimanna, T. (2013). Evolving concepts of developmental auditory processing disorder (APD): A British Society of Audiology APD Special Interest Group ‘white paper’. *International Journal of Audiology*, *52*(1), 3–13. <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.723143>
- Myklebust, H. R. (1954). *Auditory disorders in children*. Grunde & stratton.
- Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD), manual*. (2017). Laget med bidrag fra Helse Bergen, Helse More og Romsdal, St.Olavs hospital og Statped.
- Northern, J. L., & Downs, M. P. (2014). *Hearing in Children* (6. utg.). Plural publishing.
- O'Connor, K. (2012). Auditory processing in autism spectrum disorder: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *36*(2), 836–854.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.008>

O'Hara, B., & Mealings, K. (2018). Developing the auditory processing domains questionnaire (APDQ): A differential screening tool for auditory processing disorder. *International Journal of Audiology*, 57(10), 764–775. <https://doi.org/10.1080/14992027.2018.1487087>

Om Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør | Sikt. (u.å.). Hentet 6. februar 2024 fra <https://sikt.no/om-sikt>

Persicke, A., Tarbox, J., Ranick, J., & St. Clair, M. (2013). Teaching children with autism to detect and respond to sarcasm. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(1), 193–198. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.08.005>

Publisert: 01.09.2009, T. E. B.-H. (u.å.). *Barn*. Forskningsetikk. Hentet 6. februar 2024, fra <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/bestemte-grupper/barn/>

Rahko, J. S., Vuontela, V. A., Carlson, S., Nikkinen, J., Hurtig, T. M., Kuusikko-Gauffin, S., Mattila, M.-L., Jussila, K. K., Remes, J. J., Jansson-Verkasalo, E. M., Aronen, E. T., Pauls, D. L., Ebeling, H. E., Tervonen, O., Moilanen, I. K., & Kiviniemi, V. J. (2016). Attention and Working Memory in Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Functional MRI Study. *Child Psychiatry & Human Development*, 47(3), 503–517. <https://doi.org/10.1007/s10578-015-0583-6>

Rimland, B., & Edelson, S. M. (1994, mai 1). *The Effects of Auditory Integration Training on Autism* (Rockville, MD) [Case-report]. ASHA Wire; American Speech-Language-Hearing Association. <https://pubs.asha.org/doi/epdf/10.1044/1058-0360.0302.16>

Rong, Y., Yang, C.-J., Jin, Y., & Wang, Y. (2021). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 83, 101759. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101759>

Samara, M., Thai-Van, H., Ptok, M., Glarou, E., Veuillet, E., Miller, S., Reynard, P., Grech, H., Utoomprurkporn, N., Sereti, A., Bamiou, D.-E., & Iliadou, V. M. (2023). A systematic review and metanalysis of questionnaires used for auditory processing screening and evaluation. *Frontiers in Neurology*, 14, 1243170. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1243170>

Schafer, E. C., Mathews, L., Gopal, K., Canale, E., Creech, A., Manning, J., & Kaiser, K. (2020). Behavioral Auditory Processing in Children and Young Adults with Autism Spectrum Disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*,

31(9), 680–689. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1717138>

- Schaaf, R., Benevides, T., Blanche, E., Brett-Green, B., Burke, J., Cohn, E., Koomar, J., Lane, S., Miller, L., May-Benson, T., Parham, D., Reynolds, S., & Schoen, S. (2010). Parasympathetic functions in children with sensory processing disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnint.2010.00004>
- Sharma, M., Purdy, S. C., & Kelly, A. S. (2012). A randomized control trial of interventions in school-aged children with auditory processing disorders. *International Journal of Audiology*, 51(7), 506–518. <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.670272>
- Shukla, A., Harper, M., Pedersen, E., Goman, A., Suen, J. J., Price, C., Applebaum, J., Hoyer, M., Lin, F. R., & Reed, N. S. (2020). Hearing Loss, Loneliness, and Social Isolation: A Systematic Review. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 162(5), 622–633. <https://doi.org/10.1177/0194599820910377>
- Smith, A., Storti, S., Lukose, R., & Jr, R. J. K. (2019). Structural and Functional Aberrations of the Auditory Brainstem in Autism Spectrum Disorder. *Journal of Osteopathic Medicine*, 119(1), 41–50. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2019.007>
- Stiegler, L. N., & Davis, R. (2010). Understanding Sound Sensitivity in Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(2), 67–75. <https://doi.org/10.1177/1088357610364530>
- van der Kruk, Y., Wilson, W. J., Palghat, K., Downing, C., Harper-Hill, K., & Ashburner, J. (2017). Improved Signal-to-Noise Ratio and Classroom Performance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 4(3), 243–253. <https://doi.org/10.1007/s40489-017-0111-7>
- Volkmar, F. R., Rogers, S. J., Paul, R., & Pelphrey, K. A. (2014). *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (4. utg.). Wiley.

# Vedlegg I



## **Position Statement and Practice Guidance**

### **Auditory Processing Disorder (APD)**

Date: February 2018

Due for review: February 2023





## General foreword

This document presents Practice Guidance by the British Society of Audiology (BSA). This Practice Guidance represents, to the best knowledge of the BSA, the evidence-base and consensus on good practice, given the stated methodology and scope of the document and at the time of publication.

Although care has been taken in preparing the information supplied by the BSA, the BSA does not and cannot guarantee the interpretation and application of it. The BSA cannot be held responsible for any errors or omissions, and the BSA accepts no liability whatsoever for any loss or damage howsoever arising. This document supersedes any previous recommended procedure by the BSA and stands until superseded or withdrawn by the BSA.

Comments on this document are welcomed and should be sent to:

British Society of Audiology  
Blackburn House,  
Redhouse Road  
Seafield,  
Bathgate  
EH47 7AQ  
Tel: +44 (0)118 9660622

[bsa@thebsa.org.uk](mailto:bsa@thebsa.org.uk)  
[www.thebsa.org](http://www.thebsa.org)

Published by the British Society of Audiology

© British Society of Audiology, 2018

All rights reserved. This document may be freely reproduced in its entirety for educational and not-for-profit purposes. No other reproduction is allowed without the written permission of the British Society of Audiology.



## Authors & Acknowledgments

**Produced by:** The Auditory Processing Disorder Special Interest Group

### Lead Authors

David R. Moore<sup>1</sup>. Director, Communication Sciences Research Center, Cincinnati Children’s Hospital; Professor of Otolaryngology and Neuroscience, University of Cincinnati, USA

Nicole G. Campbell<sup>1</sup>. Associate Professor & Principal Audiological Scientist, Faculty Engineering and the Environment, University of Southampton, UK

<sup>1</sup>Lead Authors; contributed equally to writing the document

### Contributing Authors

Stuart Rosen. Professor and Chair, Speech and Hearing Science, University College, London, UK

Doris-Eva Bamiou. Consultant in Audiovestibular Medicine, National Hospital for Neurology and Neurosurgery; Professor, UCL Ear Institute, University College, London, UK

Tony Sirimanna. Consultant Audiological Physician; Audiology, Audiological Medicine and Cochlear Implant Department, Great Ormond Street Hospital, London, UK

Pauline Grant. Lead Consultant, Listen to Learn, UK

Kelvin Wakeham. Deputy Clinical Director of Audiology, Chime Social Enterprise, UK

**Conflict of interest declaration:** David Moore declares that he is a co-developer of the ECLiPS questionnaire and receives royalty payments on sales from the University of Nottingham. He has no other conflict of interest relating to the material presented in this document. Nicole Campbell, Stuart Rosen, Doris-Eva Bamiou, Tony Sirimanna, Pauline Grant and Kelvin Wakeham declare no conflict in interest.

**With thanks to:** the anonymised national and international experts who served as reviewers, in addition to the feedback received from the membership consultation and the Professional Guidance Group.





## Contents

1. Background & purpose of this document.....	5
2. Updated BSA definition of APD and categories of APD.....	6
3. APD assessment guidance.....	7
4. APD management guidance.....	10
5. Current research & future directions.....	12
6. Final thoughts and the way forward.....	14
7. References.....	15





## 1. Background and purpose of this document

Auditory Processing Disorder (APD) was first described more than 60 years ago as the inability ‘to structure the auditory world’ (Mykelbust, 1954:158). It has had a controversial history regarding definition, diagnosis and management. To address the principal controversies of APD, the BSA (2011a, 2011b) published a ‘Position Statement’ and ‘Practice Guidance’. These documents have served as a general catalyst for a fundamental reconsideration of APD by highlighting the importance of evidence-led discussion and practice, and promoting the need for collaboration between clinicians and researchers, across disciplines and countries. Three specific action points were identified: (i) the need for ‘gold standards’ for diagnosing and managing APD, (ii) the value of distinguishing between Developmental, Acquired and Secondary APD, and (iii) advocating a closer link between diagnostic testing and the listening problems children and adults actually report.

The BSA Position and Practice documents led to a ‘white paper’ on Developmental APD that outlined current thinking in the UK and included commentaries from other research groups working on APD internationally (Moore et al, 2013). The BSA APD Special Interest Group (SIG) collaborated with the American Academy of Audiology (AAA) to present an APD International Conference as part of the AAA Annual Conferences in 2012, 2014 and 2016. As reported in the white paper and at these meetings, there has been a surge in high quality research on APD that has included randomised controlled studies and clearer report of subject selection criteria. Crucially, there is also a growing recognition of the need to assess real-world listening ability and the importance of cognitive factors. The high co-occurrence of APD with other developmental disorders in children, including specific language impairment, dyslexia and autistic spectrum disorder, is now widely recognised.

Several other groups around the world have issued APD statements, guidelines and/or white papers, including the American Academy of Audiology (AAA, 2010), the American Speech-Language Hearing Association (ASHA, 2005), the German Society of Phoniatics and Paediatric Audiology (Nickisch et al, 2015), the Canadian Interorganizational Steering Group for Speech-Language Pathology and Audiology (2012), the Australian National Acoustics Laboratory (NAL, 2015) and the Dutch Position Statement (De Wit et al, 2017). All these statements help international understanding and communication. For example, the NAL Statement suggested that difficulty hearing in noise may lead to auditory fatigue in children with APD, requiring more effort for them to hear and thus reducing processing capacity to do other activities (e.g. school work). This may be interpreted as ‘not listening’ or ‘a lack of interest’ and may be a similar difficulty to that reported in older people with age-related cognitive decline and hearing loss (Rönnerberg et al., 2014). In New Zealand, The National Foundation for the Deaf approached the United Nations, arguing that lack of rehabilitation for New Zealand children with APD breaches their right of access to education and social interaction. The New Zealand Ministries of Health and Education subsequently commissioned research which concluded that the needs of the majority of children with APD are not currently being met and led to the founding of a national expert group on APD (Esplin & Wright, 2014). The recent 2017/18 ICD-10-CM (2017) now also includes a specific diagnosis Code, i.e.





H93.25 for central auditory processing disorder (CAPD); a term used interchangeably with APD.

As a result of these publications some general themes are emerging around the concept of APD:

- Agreement regarding limitations of the pure-tone audiogram in providing information about speech perception in both quiet and noise and day-to-day demands on hearing and listening
- Need to reduce number of tests while increasing quality - appropriate norms, reliability, validity
- Concern that listening problems are neither identified nor treated before the age of 7. The success of early fitting of devices for hearing loss clearly demonstrates that early identification and management provide best results
- Importance of relating skill testing to everyday hearing and listening, and to effective rehabilitation
- Importance of cognitive functions, and their impairments, for all aspects of hearing including APD
- Value of individualised medical and audiological care of APD, especially given its heterogeneous nature

The BSA is committed to strengthening international collaboration to better understand APD and advise best practice. In light of rapidly evolving developments, we offer this shortened, revised Guidance that complements existing documents, and will be updated as needed. Its purpose is to generate further dialogue and research, and provide information to professionals and funders to make evidence-based choices. The previous APD Practice Guidance (BSA, 2011b) provides further detail about specific management interventions and useful practical handouts.

## 2. Updated BSA definition of APD and categories of APD

APD is characterised by poor perception of speech and non-speech sounds. It has its origins in impaired neural function, which may include both the afferent and efferent pathways of the central auditory nervous system (CANS), as well as other neural processing systems that provide ‘top down’ modulation of the CANS. These other systems include, but are not limited to vision and the cognitive functions of language, speech, attention, executive function, fluid reasoning, memory and emotion. APD is often found alongside and may contribute to primary disorders of those systems. APD may thus include both auditory and cognitive elements.

APD impacts on everyday life mainly through a reduced ability to listen, and therefore respond appropriately to speech and other sounds. Individuals referred for APD assessment typically present at clinics reporting listening difficulties and other behaviours consistent with hearing loss, despite a normal audiogram. These behaviours include greater difficulty hearing in noise, mishearing speech, frequent requests for repetition, and poor attention to and/or memory of auditory instructions. There may also





be reports of generally impaired speech, language, literacy, attention and academic performance. Poor attention and memory are generally present, either as a secondary feature (e.g. fatigue associated with listening demands) or as a primary feature of reported impaired auditory perception.

Previously, we recommended three categories of APD (BSA, 2011a,b) that appear to have met with international acceptance. Here, we propose some refinements:

- **Developmental APD:** Cases presenting in childhood with listening difficulties, but with normal audiometric hearing and no other known aetiology or potential risk factors other than a family history of developmental communication and related disorders. These individuals may retain APD into adulthood
- **Acquired APD:** Cases associated with ageing or a known medical or environmental event (e.g. brain lesion)
- **Secondary APD:** Cases where APD occurs in the presence, or as a result of either transient or permanent peripheral hearing impairment

There continues to be international focus on Developmental APD, primarily because of concerns that it may contribute to learning difficulties, especially affecting language and literacy, and hence to poor school performance. As new evidence accumulates on the biological basis of APD, and predisposing genetic factors, it seems likely that these categories will be further refined. It is also important to consider Acquired and Secondary APD, together with the concept of APD across the lifespan. The high co-occurrence of APD with language, attention, memory, and executive difficulties in both children and adults underscores the importance of a multi-faceted approach throughout life. We are also seeing a larger ageing population, where the interaction between declining cognition, hearing loss and auditory processing needs to be considered and appropriately managed. Clinicians may choose to address this in different ways, for example requesting that language, memory and cognition are assessed prior to referral for APD testing, or by offering an interdisciplinary, in-house service that covers both assessment and intervention. Appropriate medical care should be sought in cases of Acquired and Secondary APD. The remainder of this Statement is specific to Developmental APD.

### 3. APD assessment guidance

The BSA (2011a,b) documents and ‘white paper’ (Moore et al, 2013) have led a surge of international dissatisfaction with the current, most commonly used APD clinical protocols. Although we have been effective in marshalling a consensus that questions the most fundamental tenets of these protocols, we have been less effective in proposing a useful alternate agenda. There continues to be no universally accepted diagnostic criteria or test batteries for APD.

There is, however, growing agreement that:





- Current clinical practice in APD evolved from the perspective of audiologists who understand hearing problems derived from a malfunction of the ear or of the central CANS. However, the audiologist typically has less knowledge regarding listening problems having other origins
- Commonly used clinical tests developed for adults with identified brain lesions (Acquired APD) are not appropriate for children with Developmental APD
- Audiologists (together with many other professionals, individuals with APD and parents) often attribute listening problems to impaired processing in the CANS when audiograms are normal. However, contemporary evidence suggests APD may be due primarily to language and other cognitive processing outside the traditional auditory system. This underscores the importance of a multi-disciplinary approach, particularly for children with Developmental APD but also for the other APD categories
- Developmental APD may contribute to childhood learning difficulties, but its status as a distinct learning disability is controversial. Other more commonly used and agreed disorders (e.g. language impairment, dyslexia, attention deficit/hyperactivity disorder, autism spectrum disorder) should take diagnostic precedence
- Most currently used tests of APD are primarily tests of language and auditory attention that lack sensitivity and specificity for deficits of auditory perception
- There is a need to develop a smaller battery of tests that are well validated, normed, and relevant to the problems reported by those presenting in clinic

As a first step, the reason for the referral should be reviewed, considering whether further assessment will add anything to a diagnosis and/or support already in place. Initial screening and assessment should include a structured case history, a well-validated questionnaire, and previous professional reports. A case history is essential to understanding the difficulties experienced and impact on education/work, social interactions and other achievements. Research to develop an appropriately structured case history would be useful. A number of parent-report questionnaires on listening skills are available for children, including the Fisher's Auditory Problems Checklist (Fisher, 1985) and the Children's Auditory Performance Scale (CHAPS: Smoski, Brunt, & Tannahill, 1998). These questionnaires provide some useful information but are not well validated. A newer, well-validated questionnaire is the Evaluation of Children's Listening and Processing Skills (ECLIPS) (Barry & Moore, 2014; Barry et al., 2015). The ECLIPS has been standardised for UK children aged 6-11 years. It has five scales to assess auditory processing, environmental sensitivity, language, memory and attention, and pragmatic skills. Other questionnaires, for example concerning executive function and communication skills, have also been proposed (DeBonis, 2015). There is an unmet, urgent need for validated and standardised APD screening questionnaires for children younger than 6 years of age, teenagers and adults.

Pure-tone audiometry (250-8000Hz) and immittance testing (including ipsi- and contralateral reflexes) are necessary to identify hearing impairment and medical ear pathology, requiring medical and/or audiological intervention. Speech perception tests in quiet or using noise or speech maskers could follow next. For example, the Listening in Spatialized Noise -Sentences (LiSN-S) test (Cameron and Dillon,







2007) can be used to diagnose ‘spatial processing disorder’ (SPD), a reduced ability to use spatial cues to hear in background noise. De Bonis (2015) suggested the Words-in-Noise Test (WIN) and the Bamford–Kowal–Bench Speech in Noise Test (BKB-SIN). These tests are both suitable for children and present monosyllabic words and sentences, respectively, in a background of multi-talker babble. They thus have some functional specificity, age-appropriateness, reliability and validity, and are well standardised. However, all tests of speech perception have recognized involvement of language, attention and working memory. A further important issue concerns the extent to which speech tests are available in an appropriate language (i.e. home language), and even accent because these are known to have highly significant effects on test performance (Dawes and Bishop, 2007; Loo et al., 2013). There is also a need for further development of appropriate speech-in-noise measures having these features, but measuring different functions (e.g. auditory attention), or for use with other specific populations (e.g. younger children or different language and cultural groups).

There are no agreed criteria as to when electrophysiology should be included in the clinical evaluation of APD. There is little evidence to support the inclusion of these tests in cases of normal audiometry, with the exception of the ABR which when used with oto-acoustic emissions and/or cochlear microphonic potentials is necessary in identifying auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD; BSA, 2013). Several studies have reported abnormalities of the speech-evoked ABR associated with a variety of learning difficulties that include impaired auditory perception (Hornickel et al., 2012). Further discussion of ANSD and its relation to APD continues in Section 5. In general, onward referral (e.g. to ENT, Neurology, Speech Language Therapist) should be considered following any abnormal electrophysiology.

The extent to which listening deficits are attributable to language or cognitive factors may be informed by initial language and cognitive assessments done prior to or alongside audiological testing. It seems desirable for audiologists to be trained in some simple cognitive testing. For example, Australian Hearing is now testing for verbal working memory using ‘digit span’ (Cameron et al., 2015) and a simple test of auditory attention (Zhang et al., 2012) is under clinical development. However, it is important for audiologists to recognise that cognitive tests and alternate diagnoses also have their limitations. For example, a child’s poor performance on a speech-in-noise test may not be assumed to be auditory in origin, rather than based on an attentional problem, even if the child passes a single test of attention.

DeBonis (2015) suggested that identification of a ‘listening deficit’ in school-aged children could involve performance outside of the norms on at least two of four measures of his proposed test battery (Behavior Rating Inventory of Executive Function, Children’s Communication Checklist–Second Edition, WIN and the BKB-SIN), with at least one of these measures being a speech-in-noise test. Prescription of such criteria is currently necessary in some jurisdictions to receive support and funding. However, adherence to arbitrary criteria has unfortunately contributed to much of the current controversy in APD. Practical problems with arbitrary criteria in professional guidelines (e.g. ASHA, 2005; AAA, 2010) were highlighted by Wilson and Arnott (2013), who analysed nine different scenarios for diagnosing APD based on several such criteria. They reported hypothetical overall diagnostic rates ranging from 7.3% to 96.0% among 150 school-aged children referred to their audiology service for APD assessment. Aside







from the absurdity of such a huge range of rates, it is important to note that any diagnosis of APD needs to be accompanied by the criteria used, both when reporting research and when applied clinically.

Finally, an integrated report and management plan (see below) needs to be developed; with primary versus secondary concerns carefully considered. All results should be analysed and integrated against the background of other professional reports, cognitive functions and the support already in place – a holistic approach. Rather than labelling a person with APD, it is more helpful and appropriate to describe the presenting hearing and/or listening problem, and to outline an evidence-based approach to address the specific needs of the particular patient. Where a label of APD is, however, necessary to secure support/funding (e.g. ICD-10; H93.25), we recommend that testing include only measures that fulfil the criteria of functional specificity, reliability, validity, age-appropriateness and standardisation, as outlined above with a clear statement of the diagnostic criteria included.

#### 4. APD management guidance

A top priority for further research, discussion and clinical practice in APD should be intervention. For example, new technologies, such as remote microphone devices, personal sound amplification products ('PSAPs') and smartphone apps are promising, but require further investigation. Remote microphone devices are also proving to be beneficial to those with language and attention difficulties as the technology allows for better access to the primary signal, reducing background noise and reverberation. A positive development is that these technologies are becoming less expensive and thus more accessible.

Current intervention strategies can be divided into three main categories, as summarised in Table 1: (1) modifying the listening environment, (2) auditory training and (3) compensatory strategies. The strategies listed under 'Modifying the listening environment' are more evidence-based than the other strategies. Several 'Auditory training' approaches have been tested rigorously, with mixed results. 'Compensatory strategies' are widely advocated but have not been validated.





**Table 1: Management strategies with supporting evidence (based on Campbell et al, 2012)**

<b>Modifying the listening environment</b>	
Room acoustics	Architectural interventions to reduce reverberation and improve the signal-to-noise ratio. Acoustic treatments such as carpets, curtains, doors, seals, rubber shoes on furniture legs, and double-glazed windows help reduce noise. The installation of noise absorbent partitions or screens and preferential seating can also be considered. In addition, there are specific acoustic performance standards which UK schools are required to meet (Building Bulletin 93, 2015).
Remote Microphone Technology (also known as Wireless Communication Devices)	Wireless devices that deliver input from a remote microphone to the ear. They reduce the impact of background noise and reverberation. For individuals with APD who have normal audiograms the sound can be delivered without amplification. A trial with the technology is advised before final fitting to ensure benefit and acceptance. There should also be support in place to support the technology on a day-to-day basis (Schafer et al., 2014).
Teacher and speaker adaptations	Teachers and speakers are advised to face the listener, secure their attention, use clear speech, alter the pacing, emphasis and segmentation of their speech, and regularly check on the comprehension of verbal instruction (Chermak & Musiek, 2014a).
<b>Auditory training</b>	
Interactive training devices	Computer software can provide automated training using game-like formats, adaptive individualised challenge, and performance feedback. For example, LiSN & Learn specifically targets and improves spatial processing disorder (SPD), reduced ability to use spatial cues to hear in background noise, diagnosed using the same task (LiSN-S; Cameron et al, 2012). The National Acoustic Laboratories have recently launched an updated version of LiSN & Learn for the iPad, called Sound Storm ( <a href="http://capd.nal.gov.au/sound-storm-about.shtml">http://capd.nal.gov.au/sound-storm-about.shtml</a> ). Memory Booster ( <a href="http://www.lucid-research.com">www.lucid-research.com</a> ) targets working memory and memory strategies in children (aged 4-11). Earobics ( <a href="http://www.earobics.com">www.earobics.com</a> ) and Fast ForWord ( <a href="http://www.innovative-">www.innovative-</a>





	therapies.com) target phonological awareness, phonics, auditory attention and language. However, the ability of each of these programs to improve cognitive and language skills remains controversial. In summary, current software provides robust 'on-task' learning of the exact skill trained, but little or no transfer of learning to untrained tasks or skills (Loo et al., 2010).
Musical Training	Musical training has been found beneficial for learning important auditory skills and tuning underlying brain processes (Strait et al., 2013; Alain et al., 2014). However, the extent of benefit and transfer to real world tasks and settings is controversial.
<b>Compensatory Strategies</b>	
Improving listening skills	Developing awareness that listening is an active process involving self-regulation and monitoring, while hearing is a passive process (Truesdale, 1990; 2013).
Meta-cognitive and meta-linguistic strategies	Training in self-regulation and problem solving by identifying individual listening strengths and weaknesses, listening situations that are more challenging and possible solutions (e.g. move to a quieter area, use visual material, visual imagery and/or 'chunking' to remember and recall verbal information, write information down to stay focussed and remember verbal information). Verbal rehearsal (also known as subvocalisation or reauditorisation) can be used to commit verbal information to memory (Chermak & Musiek, 2014a). These strategies, though widely advocated, have not been rigorously tested.

## 5. Current research and future directions

The last five years have seen a surge of interest in and publications on APD (e.g. Barry & Moore, 2014; Chermak et al., 2012, Chermak & Musiek, 2014b; Dillon et al., 2012; Gallun & Lee, 2014; Kopp-Scheinflug & Tempel, 2015; Ludwig et al., 2014; Tomlin et al., 2015; de Wit et al., 2016). These efforts have resulted in a broadening of the scope of APD, but with an increased focus on individual differences and a renewed interest in biological mechanisms. The result has been to place APD on a scientifically more rigorous trajectory.





The scope of APD has broadened because of a greater recognition of auditory phenomena that are both centrally (Gallun & Lee, 2014) and peripherally (Saxena et al., 2015) mediated. These phenomena include aspects of neuropathology, auditory trauma, maturation, ageing and cognition. Each phenomenon has been associated with changes in auditory perception in the absence of audiometric hearing loss. Two new terms, ‘auditory synaptopathy’, a form of ANSD (Moser et al., 2013), and ‘hidden hearing loss’ (HHL; Schaette & McAlpine, 2011), covering a range of neuropathy, hair cell pathology and very high frequency audiometric deficits (Lieberman et al., 2016), have been used to describe biologically defined phenomena originating in the adult cochlea and brainstem that may overlap with or contribute to APD. These phenomena are thought to reflect reduced auditory transduction or temporal encoding, and may have adverse perceptual consequences (e.g. with localisation of sound, or listening to speech in noise; Plack et al., 2014). Current diagnosis of auditory neuropathy spectrum disorder is based on absent or grossly abnormal ABR and present OAE and/or cochlear microphonic potentials, with pure-tone audiogram thresholds ranging from normal to profound hearing impairment (BSA, 2013). Reduced contralateral acoustic reflexes have recently been reported in response to high level sounds in some children with normal hearing thresholds, but with suspected APD, suggesting a possible mechanism for impaired speech in noise perception (Saxena et al., 2015). It has long been known that the audiogram is a far from perfect predictor of more typical listening skills, in particular those requiring supra-threshold perception such as speech-in-noise (Bergman, 1971). Mechanisms underlying such supra-threshold deficits in the presence of normal audiometric thresholds are currently under intensive investigation. For example, in an ongoing longitudinal study, White-Schwoch et al (2015) measured the precision of the neural coding of consonants in noise and found that pre-reading children with stronger neural processing had superior early literacy skills and reading skills one year later.

Understanding brain function beyond the traditional auditory system continues to evolve, with an explosion of findings both in neuroimaging and in another emerging area, ‘cognitive hearing science’ (e.g. Rönnberg et al., 2011). These findings emphasise the intimate and obligate relationship between hearing and other cognitive phenomena (e.g. attention, memory, language, intelligence, executive function). Excluding children from a diagnosis of APD on the basis of cognitive difficulties, as previously advised (ASHA, 1996) is therefore likely to exclude those most in need of care. As outlined in section 2, the high co-occurrence of APD with other disorders underscores the importance of a multi- or interdisciplinary approach.

Individualised medicine has recently become a catch phrase to emphasise the genetic differences between us that are becoming accessible in the modern era of molecular medicine (Chen et al., 2012). Identifying specific deficits in subgroups of patients may help in the search for biomarkers of their clinical presentation. At the other end of methodology, as we catalogue individual gene variants contributing to aspects of central hearing pathology, so we can search for those variants in individual genomes. These developments may result in specific behavioural and acoustic interventions, or preventative treatments in the case of early, subclinical stages of APD (Ruan et al., 2014). For the moment, however, raising awareness of the need to tailor assessment and management to individuals should elevate the standard of care.





## 6. Final thoughts and the way forward

Individuals with APD typically report listening difficulties and other behaviours consistent with hearing loss, despite a normal audiogram. Although audiometric descriptors provide a useful summary of an individual's hearing thresholds, they should not be used as the sole determinant for the provision of hearing and/or listening support. The ability to detect pure-tones or speech using earphones in a quiet environment is not in itself a valid indicator of hearing and/or listening ability and audiometric descriptors alone should not be used as the measure of difficulty experienced with communication, particularly in background noise. Difficulties reported by individuals with APD typically include greater difficulty hearing in noise, mishearing speech, frequent requests for repetition, and poor attention to and/or memory of auditory instructions. These individuals are currently not well supported in the UK.

### The purpose of this document and our plans forward are to:

1. Generate further international dialogue and research.
2. Provide information to enable clinicians to make informed choices, based on current evidence. This document complements rather than replaces our existing documents, and will be updated as new evidence and consensus emerges.
3. Educate funders and professionals at a local and national level about APD, its nature, assessment and management, and simultaneously to develop national policy with respect to APD. APD is an area that straddles both health and education and consultation with the key stakeholders in both domains is essential. Additional stakeholders include caregivers and other members of the public, and professionals and researchers working in related fields of language, learning and cognitive function, paediatricians and GPs.





## References

- Alain C, Zendel BR, Hutka S & Bidelman GM. 2014. Turning down the noise: The benefit of musical training on the aging auditory brain. *Hearing Research*; 308: 162-173.
- American Academy of Audiology. Clinical practice guidelines. Guidelines for the diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder; 2010: 1-51. [[www.audiology.org/resources/documentlibrary/Pages/CentralAuditoryProcessingDisorder.aspx](http://www.audiology.org/resources/documentlibrary/Pages/CentralAuditoryProcessingDisorder.aspx)]
- American Speech-Language Hearing Association. (Central) Auditory Processing Disorders, Technical report: Working group on auditory processing disorders; 2005: 1-27. [[www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy)]
- ASHA. 1996. Central Auditory Processing: Current status of research and implications for clinical practice. *Am J Audiol*, 5, 41-54.
- Barry JG & Moore DR. 2014. *Evaluation of Children's Listening and Processing Skills (ECLiPS)* MRC-T. London.
- Barry JG, Tomlin D, Moore DR & Dillon H. 2015. Use of questionnaire-based measures in the assessment of listening difficulties in school-aged children. *Ear Hear*; 36: 300-313.
- Bergman M. Hearing and aging. 1971. Implications of recent research findings. *Audiology*; 10(3): 164-71.
- BSA NHSP Clinical Group. 2013. Guidelines for the assessment and management of auditory neuropathy spectrum disorder in young Infants. [[www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2015/02/ANSD\\_Guidelines\\_v\\_2-2\\_0608131.pdf](http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2015/02/ANSD_Guidelines_v_2-2_0608131.pdf)]
- BSA APD SIG (a). 2011. Position Statement: Auditory Processing Disorder (APD). [[www.thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA\\_APD\\_PositionPaper\\_31March11\\_FINAL.pdf](http://www.thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL.pdf)]
- BSA APD SIG (b). 2011. Practical Guidance: An overview of current management of auditory processing disorder. [[www.thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA\\_APD\\_Management\\_1Aug11\\_FINAL\\_amended17Oct11.pdf](http://www.thebsa.org.uk/images/stories/docs/BSA_APD_Management_1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf)]
- Building Bulletin 93. 2015. Acoustic design of schools: Performance Standards. [[www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/400784/BB93\\_February\\_2015.pdf](http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/400784/BB93_February_2015.pdf)]
- Cameron S & Dillon H. 2007. Development of the Listening in Spatialized Noise - Sentences Test (LISN-S). *Ear Hear*; 28(2): 196-211.







- Cameron S, Glyde H & Dillon H. 2012. Efficacy of the LiSN & Learn auditory training software: randomized blinded controlled study. *Audiol Res*; 2: e15.
- Cameron S, Glyde H, Dillon H, King A & Gillies K. 2015. Results from a national central auditory processing disorder service: A “real world” assessment of diagnostic practices and remediation for CAPD. *Semin Hear*; 36: 216-236.
- Campbell N, Bamiou D & Sirimanna T. 2012. Current progress in auditory processing disorder. *ENT Audiol News*; 21(2): 86-90.
- Canadian Interorganizational Steering Group for Speech-Language Pathology and Audiology. 2012. Canadian guidelines on auditory processing disorder in children and adults: Assessment and intervention. [[www.sac.oac.ca/sites/default/files/resources/Canadian-Guidelines-on-Auditory-Processing-Disorder-in-Children-and-Adults-English-2012.pdf](http://www.sac.oac.ca/sites/default/files/resources/Canadian-Guidelines-on-Auditory-Processing-Disorder-in-Children-and-Adults-English-2012.pdf)]
- Chen R, Mias GI, Li-Pook-Tham J, Jiang L, Lam HY, et al. 2012. Personal omics profiling reveals dynamic molecular and medical phenotypes. *Cell*; 148(6): 1293-307.
- Chermak GD & Musiek FE. 2012. *Global Perspectives on APD*. Paper presented at the AudiologyNOW!, Boston, MA.
- Chermak GD & Musiek FE. 2014a. *CAPD Conference - Clinical populations with CAPD: What we know and what lies ahead*. Paper presented at the AudiologyNOW!, Orlando, FL.
- Chermak GD & Musiek FE. 2014b. *Handbook of central auditory processing: Comprehensive intervention disorder*, Vol. 2. Second edition. Plural Publishing Inc.: San Diego.
- Dawes P & Bishop, DVM. 2007. The SCAN-C in testing of auditory processing disorder in a sample of British children. *Int J Audiol*; 46: 780–786.
- De Bonis DA. 2015. It is time to rethink central auditory processing disorder. Protocols for school-aged children. *Am J Audiol*; 24, 124-136.
- De Wit E, Neijenhuis K, & Luinge MR. 2017. *Dutch Position Statement Children with Listening Difficulties* [Translated version of The Dutch Position Statement Kinderen met Luisterproblemen]. Utrecht: Federation of Dutch Audiological Centres.
- De Wit E, Visser-Bochane MI, Steenbergen B, van Dijk P, van der Schans CP, & Luinge MR. 2016. Characteristics of auditory processing disorders: A systematic review. *J Speech Lang Hear Res*; 59: 384-413.





Dillon H, Cameron S, Glyde H, Wilson W & Tomlin D. 2012. An opinion on the assessment of people who may have an auditory processing disorder. *J Am Acad Audiol*, 23(2), 97-105.

Esplin J & Wright C. 2014. *Auditory processing disorder: New Zealand review*.  
[[www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/auditory\\_processing\\_disorder.pdf](http://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/auditory_processing_disorder.pdf)]

Fisher LI. 1985. Learning disabilities and auditory processing. In R.J. Van Hattum (Ed.), *Administration of speech-language services in the schools* (231-292). College Hill Press: San Diego.

Gallun FJ & Lee AKC. (Eds.). 2014. Physiological and Psychological Aspects of Central Auditory Processing Dysfunction. *J. Acoust. Soc. Amer*; 136, 2257-8 and 2291-2.

Hornickel J, Zecker SG, Bradlow AR & Kraus N. 2012. Assistive Listening Devices drive neuroplasticity in children with dyslexia. *Proc Natl Acad Sci USA*; 109 (41): 16731–16736.  
ICD-10-CM (2016). [<http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/H60-H95/H90-H94/H93-/H93.25>]

Kopp-Scheinflug C & Tempel BL. 2015. Decreased temporal precision of neuronal signaling as candidate mechanism of auditory processing dysfunction. *Hear Res*; 330: 213-20.

Lieberman MC, Epstein MJ, Cleveland SS, Wang H & Maison SF. 2016. Toward a differential diagnosis of hidden hearing loss in humans. *PLoS One*; 11(9):e0162726.

Loo JHY, Bamiou D-E, Campbell N & Luxon L. 2010. Computer-based auditory training (CBAT): Benefits for children with language- and reading-related learning difficulties, *Dev Med Child Neurol*; 52(8), 708-717.

Loo JHY, Bamiou, DE & Rosen, S. 2013. The impacts of language background and language-related disorders in auditory processing assessment. *J Speech Lang Hear Res*, 56, 1–12.

Ludwig AA, Fuchs M, Kruse E, Uhlig B, Kotz SA & Rubsamen R. 2014. Auditory processing disorders with and without central auditory discrimination deficits. *J Assoc Res Otolaryngol*, 15(3), 441-464.

Moore DR, Rosen S, Bamiou D-E, Campbell NG & Sirimanna T. 2013. Evolving concepts of developmental auditory processing disorder (APD): A British Society of Audiology APD Special Interest Group ‘white paper’. *Int J Audiol*; 52(1): 1499-2027.

Moser T, Predoehl F & Starr A. 2013. Review of hair cell synapse defects in sensorineural hearing impairment. *Otol Neurotol*; 34(6): 995-1004.







Mykelbust HR. 1954. *Auditory disorders in children: A manual for differential diagnosis*. Grune & Stratton, New York: 158.

National Acoustics Laboratory. 2015. *NAL position statement on auditory processing disorder*. [[www.capd.nal.gov.au/capd-position-statement.shtml](http://www.capd.nal.gov.au/capd-position-statement.shtml)]

Nickisch A, Gross M, Schönweiler R, Berger R, Wiesner T, Am Zehnhoff Dinnesen A & Ptok M. 2015. *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS): Zusammenfassung und aktualisierter Überblick*. HNO; 63: 434–438.

Plack CJ, Barker D & Prendergast G. 2014. Perceptual consequences of "hidden" hearing loss. *Trends Hear*; 18: 1-11.

Rönningberg J, Rudner M & Lunner T. 2011. Cognitive hearing science: the legacy of Stuart Gatehouse. *Trends Amplif*; 15(3): 140-8.

Rönningberg J, Hygge S, Keidser G & Rudner M. 2014. The effect of functional hearing loss and age on long- and short-term visuospatial memory: evidence from the UK biobank resource. *Front Aging Neurosci*; 9(6): 326.

Ruan Q, Ma C, Zhang R & Yu Z. 2014. Current status of auditory aging and anti-aging research. *Geriatr Gerontol Int*, 14(1), 40-53.

Saxena U, Allan C & Allen P. 2015. Crossed and uncrossed acoustic reflex growth functions in normal-hearing adults, typically developing children, and children with suspected auditory processing disorder. *Int J Audiol*, 54(9), 620-626.

Schaette R & McAlpine D. 2011. Tinnitus with a normal audiogram: physiological evidence for hidden hearing loss and computational model. *J Neurosci*; 31(38): 13452-7.

Schafer EC, Beeler S, Ramos H, Morais M, Monzingo J & Algier K. 2012. Developmental effects and spatial hearing in young children with normal-hearing sensitivity. *Ear Hear*; 33(6): 32-43.

Schafer EC, Traber J, Layden P, Amin A, Sanders K, Bryant D & Baldus N. 2014. Use of wireless technology for children with auditory processing disorders, attention-deficit hyperactivity disorder, and language disorders. *Semin Hear*; 35(3) 193-205.

Strait DL, Parbery-Clark A, O'Connell S & Kraus N. 2013. Biological impact of preschool music classes on processing speech in noise. *Dev Cog Neurosci*; 6: 51–56.





Smoski WJ, Brunt MA, & Tannahill JC. 1998. *Children's Auditory Performance Scale*. Tampa, FL: Educational Audiology Association.

Tomlin D, Dillon H, Sharma M & Rance G. 2015. The impact of auditory processing and cognitive abilities in children. *Ear Hear*; 36(5): 527-542.

Tuesdale, SP. 2013. Whole body listening updated. *Advance for speech-language pathologists & audiologists*; 23(3): 8-10.

Tuesdale, SP. 1990. Developing active listening skills. *Lang Speech Hear Serv Schools*; 21(3): 183-184.

White-Schwoch T, Woodruff Carr K, Thompson EC, Anderson S, Nicol T, Bradlow AR, et al. 2015. Auditory processing in noise: A preschool biomarker for literacy. *PLoS Biol* 13(7): e1002196.

Wilson WJ & Arnott W. 2013. Using different criteria to diagnose central auditory processing disorder - How big a difference does it make? *J Speech Lang Hear Res*; 56:63-70.

Zhang YX, Barry JG, Moore DR & Amitay S. 2012. A new test of attention in listening (TAIL) predicts auditory performance. *PLoS One*; 7(12): e53502.



Answers to top questions about the **2025 ASHA dues change**.



## Vedlegg II



### American Speech-Language-Hearing Association

Making effective communication, a human right, accessible and achievable for all.

Search



# (Central) Auditory Processing Disorders –The Role of the Audiologist

Position Statement

## Working Group on Auditory Processing Disorders

### About this Document

This position statement is an official policy of the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). It was approved by the Audiology/Hearing Science Assembly of the ASHA Legislative Council in April, 2005. The ASHA Scope of Practice states that the practice of audiology includes providing services for (central) auditory processing disorders [(C)APD]). The Preferred Practice Patterns are statements that define universally applicable characteristics of practice. It is required that individuals who practice independently in this area hold the Certificate of Clinical Competence in Audiology and abide by the ASHA Code of Ethics, including Principle of Ethics II, Rule B, which states “Individuals shall engage in only those aspects of the profession that are within their competence, considering their level of education, training, and experience.” This position statement was developed by the ASHA Working Group on (Central) Auditory Processing Disorders. Members of the Working Group (2002–2004) were Teri James Bellis (chair), Gail D. Chermak, Jeanane M. Ferre, Frank E. Musiek, Gail G. Rosenberg, and Evelyn J. Williams (ex

officio). Members of the Working Group (2002–2003) included Jillian A. Armour, Jodell Newman Ryan, and Michael K. Wynne. Susan J Brannen, member 2004 and vice president for professional practices in audiology (2001–2003), and Roberta B. Aungst, vice president for professional practices in audiology (2004–2006) served as monitoring vice presidents.

## Table of Contents

- Dedication
- Position Statement
- Definition and Nature of APD
- Intervention

## Dedication

In loving memory of our dear friend and colleague Michael K. Wynne (1954–2003), whose vitality, intellect, and diligence helped make this work possible.

[Return to Top](#)

## Position Statement

It is the position of the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) that the quality and quantity of scientific evidence is sufficient to support the existence of (central) auditory processing disorder [(C)APD] as a diagnostic entity, to guide diagnosis and assessment of the disorder, and to inform the development of more customized, deficit-focused treatment and management plans. (C)APD is an auditory deficit; therefore, it continues to be the position of ASHA that the audiologist is the professional who diagnoses (C)APD. Consistent with the ASHA Scope of Practice in Speech-Language Pathology, speech-language pathologists (and other professionals) collaborate with the audiologist in the overall screening and assessment process, differential diagnosis, and development and implementation of intervention plans where there is evidence of speech-language and/or cognitive-communicative disorders. Specifically, speech-language pathologists are uniquely qualified to delineate the cognitive-communicative and/or language factors that may be associated with (C)APD. Full understanding of the ramifications of (C)APD for the individual requires a multidisciplinary assessment to determine the functional impact of the disorder and to guide treatment and management of the condition and associated deficits. Finally, it is the position of ASHA that the knowledge base required for understanding,

diagnosing, and treating/managing individuals with (C)APD is extensive and may require additional training and education beyond that obtained in a typical professional preparation program.

[Return to Top](#)

## Definition and Nature of APD

*(Central) auditory processing disorder* [(C)APD] refers to difficulties in the processing of auditory information in the central nervous system (CNS) as demonstrated by poor performance in one or more of the following skills: sound localization and lateralization; auditory discrimination; auditory pattern recognition; temporal aspects of audition, including temporal integration, temporal discrimination (e.g., temporal gap detection), temporal ordering, and temporal masking; auditory performance in competing acoustic signals (including dichotic listening); and auditory performance with degraded acoustic signals.

Non-modality-specific cognitive processing and language problems may manifest themselves in auditory tasks (i.e., as listening problems); however, diagnosis of (C)APD requires demonstration of a deficit in the neural processing of auditory stimuli that is *not due* to higher order language, cognitive, or related factors. This working group concluded after a comprehensive review of the literature that any definition of (C)APD that would require complete modality-specificity as a diagnostic criterion is neurophysiologically untenable; however, one should expect the sensory processing perceptual deficit in (C)APD to be more pronounced, in at least some individuals, when processing acoustic information. (C)APD is best viewed as a deficit in neural processing of auditory stimuli that may coexist with, but is not the result of, dysfunction in other modalities. (C)APD can also lead to or be associated with difficulties in learning (e.g., spelling, reading), speech, language, attention, social, and related functions. Because of the complexity and heterogeneity of (C)APD, combined with the heterogeneity of learning and related disorders, it is to be expected that a simple, one-to-one correspondence between deficits in fundamental, discrete auditory processes and language, learning, and related sequelae may be difficult to demonstrate across large groups of diverse subjects. This underscores the need for comprehensive assessment and diagnostic procedures that fully explore the nature of the presenting difficulties of each individual suspected of having (C)APD.

[Return to Top](#)

## Intervention

Intervention for (C)APD typically requires an interdisciplinary approach involving the audiologist, speech-language pathologist, and other professionals, and should be implemented as a collaborative effort by the audiologist and speech-language pathologist (and possibly others) as soon as possible following the diagnosis to exploit the plasticity of the CNS, maximize successful therapeutic outcomes, and minimize residual functional deficits. Treatment and management goals are deficit driven and are determined on the basis of diagnostic test findings, the individual's case history, and related speech-language and psychoeducational assessment data. Treatment and management of (C)APD should incorporate both *bottom-up* (e.g., acoustic signal enhancement, auditory training) and *top-down* (i.e., cognitive, metacognitive, and language strategies) approaches delivered consistent with neuroscience principles (e.g., training should be intensive, exploiting plasticity and cortical reorganization; training should be extensive, maximizing generalization and reducing functional deficits; training should provide salient reinforcement to induce learning). Bottom-up approaches are designed to enhance the acoustic signal and to train specific auditory skills. Top-down approaches provide compensatory strategies designed to minimize the impact of (C)APD through the strengthening of higher order central resources (i.e., language, memory, attention) that individuals with (C)APD may draw upon to buttress deficient auditory processing skills not fully remediated through auditory training. Comprehensive intervention management typically is accomplished through three component approaches that are employed concurrently: direct skills remediation, compensatory strategies, and environmental modifications. In addition, it is important that training principles be extended across all settings, including the clinic, the classroom, the workplace, and the home, to maximize mastery and ensure generalization of learned skills.

Return to Top

**Index terms:** auditory processing

**Reference this material as:** American Speech-Language-Hearing Association. (2005). *(central) auditory processing disorders—the role of the audiologist* [Position Statement]. Available from [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy).

© Copyright 2005 American Speech-Language-Hearing Association. All rights reserved.

**Disclaimer:** The American Speech-Language-Hearing Association disclaims any liability to any party for the accuracy, completeness, or availability of these documents, or for any damages arising out of the use of the documents and any information they contain.

doi:10.1044/policy.PS2005-00114

# Vedlegg III

## *Norsk testbatteri for auditive prosesseringsvansker (APD)*

### Manual

Versjon 1.0 juli 2017



Laget med bidrag fra:



## LISENSIERING OG RETTIGHETER

### CREATIVE COMMONS - LISENS



Dette verk er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-DeLPåSammeVilkår 4.0 Internasjonal lisens](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

#### DU HAR LOV TIL:

- **Dele** — kopiere, distribuere og spre verket i hvilket som helst medium eller format
- **Bearbeide** — remixe, endre, og bygge videre på materialet
- til et hvilket som helst formål, inkludert kommersielle.
- Lisensgiver kan ikke kalle tilbake disse frihetene så lenge du respekterer disse lisensvilkårene.

#### PÅ FØLGENDE VILKÅR:

- **Navngivelse** — Du må oppgi **korrekt kreditering**, oppgi en lenke til lisensen, og **indikere om endringer er blitt gjort**. Du kan gjøre dette på enhver rimelig måte, men uten at det kan forstås slik at lisensgiver bifaller deg eller din bruk av verket.
- **DeLPåSammeVilkår** — Dersom du remixer, bearbeider eller bygger på materialet, må du distribuere dine bidrag under **samme lisens** som originalen.
- **Ingen ytterligere begrensninger** — Du kan ikke gjøre bruk av juridiske betingelser eller **teknologiske tiltak** som lovmessig hindrer andre i å gjøre noe som lisensen tillater.

#### NOTISER:

- Du trenger ikke å rette deg etter lisensen for de deler av materialet som er falt i det fri eller der bruken er tillatt av etter **lånereglene i åndsverkloven eller annen gjeldende rett**.
- Ingen garantier er gitt. Lisensen gir deg ikke nødvendigvis alle de tillatelser som er nødvendig for din tiltenkte bruk. For eksempel kan andre rettigheter, som **reklame-, personvern-, eller ideelle rettigheter**, sette begrensninger på hvordan du kan bruke materialet.

### INFORMASJON OM UTVIKLINGEN AV MATERIALET – DETTE SKAL FØLGE MED VED EVENTUELLE ENDRINGER OG VIDEREUTVIKLINGER

Materialet er satt sammen ved hjelp fra mange forskjellige personer og institusjoner, og vi kan ikke ta med alle i listen over bidragsyttere. Her er de viktigste:

- Den danske APD gruppen, ved vår kontaktperson Christian Brandt: Stilte det danske testbatteriet til rådighet, og bidro med rådgivning.



- Inghild Dusevig og Heidi Gudmundset ved Statped Vest: Oversatte de danske APD-testene til norsk.
- Deltakerne i prosjektet «Auditory Processing Disorder (APD): Diagnostisering og differensialdiagnostisering i et tverrfaglig perspektiv». I prosjektet har vi testet ut målemetoder og samarbeidsformer som har lagt grunnen for denne manualen, og arrangert en APD-workshop i Bergen i 2012.
  - Inghild Dusevig (Statped)
  - Kaia Frøyland (Statped)
  - Kjell Grøndahl (Haukeland Universitetssjukehus)
  - Heidi Gudmundset (Statped)
  - Ola Lind (Haukeland Universitetssjukehus)
  - Siri Lossius (Statped)
  - Tone Stokkerei Mattsson (Ålesund Sjukehus)
  - Marit Mjøs (Statped)
  - Jude Nicholas (Statped)
  - Sonja H. Ofte (Statped)
  - Wenche Skår-Ekse (Statped)
  - Alice Toft (Syns- og audiopedagogisk teneste i Hordaland)
- Tone Stokkerei Mattsson, Ålesund Sjukehus: Normerte APD-testbatteriet på norske barn som ledd i sitt doktorgradsarbeid, og ledet den nasjonale APD-konferansen i Ålesund i 2015.
- Jude Nicholas, Tone S. Mattsson, Heidi Gudmundset, Siri Wennberg (St.Olavs hospital), Ann Merete Bergquist (Ålesund sjukehus) og Kjell Grøndahl har skrevet og redigert denne manualen (2017).
- Siri Wennberg ved St. Olavs hospital: Ledet prosjektet med oversettelse av CHAPS spørreskjema til norsk, og har gjennomført masteroppgave med APD-testbatteriet og elektrofysiologiske målinger.
- Personalet ved hørselssentralene i Ålesund og Bergen som har vært med og utført tester og arrangert workshops og konferanser.

Følgende har ikke jobbet direkte med manualen til APD-testbatteriet, men har på annen måte gjort verdifulle bidrag:

- Tove Leinum Østerlie, Haakon Arnesen og andre ved APD-teamet i Trondheim (St. Olavs hospital og Statped/Møller-Trøndelag kompetansesenter)
- Charlotte Caspari, privatpraktiserende audiopedagog ved Linderud Audiopedagogiske Senter.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>Lisensiering og rettigheter</b> .....	2
Creative Commons - lisens .....	2
<i>Du har lov til:</i> .....	2
<i>På følgende vilkår:</i> .....	2
<i>Notiser:</i> .....	2
Informasjon om utviklingen av materialet – dette skal følge med ved eventuelle endringer og videreutviklinger.....	2
<b>Introduksjon</b> .....	6
Hva er Auditive Prosesseringsvansker (APD)?.....	6
Funksjonsbeskrivelse og funksjonsvansker ved APD.....	7
Forekomst.....	7
Komorbiditet .....	8
Utredning: diagnose og Differensialdiagnose .....	8
Tiltak .....	10
<b>Norsk testbatteri for Auditive Prosesseringsvansker (APD)</b> .....	11
Monaural lav redundans test.....	12
<i>Filtered Words, FW</i> .....	12
Dikotiske tale tester .....	12
<i>Dichotic Digits, DD</i> .....	13
<i>Competing Words, CW</i> .....	13
Temporal prosessering .....	14
<i>Gaps in Noise, GIN</i> .....	14
Binaural interaksjon .....	14
<i>Binaural Masking Level Difference, BMLD</i> .....	15
Resultater.....	15
Normalverdier for det norske APD testbatteriet.....	17
<b>Norsk APD Testbatteri</b> .....	21
APD- testbatteri Lydfiler.....	21
Retningslinjer og prosedyrer: .....	22
<i>Retningslinjer for utføring av testen:</i> .....	22
<i>Testutstyr</i> .....	22
<i>Testprosedyre</i> .....	23
<i>Skåring:</i> .....	24
Filtered words.....	25
<i>Muntlig instruks:</i> .....	25
<i>Praktisk bruk:</i> .....	25
Dichotic digits .....	26
<i>Muntlig instruks:</i> .....	26
<i>Praktisk bruk:</i> .....	26
Gaps in Noise (GIN).....	27

<i>Muntlig instruks:</i> .....	27
<i>Praktisk bruk:</i> .....	28
Binaural Masking Level Difference (BMLD).....	29
<i>Muntlig instruks:</i> .....	29
<i>Praktisk bruk:</i> .....	29
Competing words .....	30
<i>Muntlig instruks:</i> .....	30
<i>Praktisk bruk:</i> .....	30
<b>Kasuistikker</b> .....	<b>31</b>
Kasuistikk 1 .....	31
Kasuistikk 2 .....	34
<b>Appendix</b> .....	<b>39</b>
Elektrofysiologiske Målinger .....	39
<i>Auditory Brainstem Response, ABR:</i> .....	39
<i>Middle Latency Responce, MLR</i> .....	39
CHAPS instruksjonsmanual.....	41
CHAPS skjema.....	49
Spørreskjema ved utredning av APD.....	53
Informasjonsskriv til henvisende instanser .....	56
Referanser .....	58

## INTRODUKSJON

Historisk har tradisjonell audiologi vært fokusert på audiogrammet som et mål på hørselsfunksjon, noe som kun har gitt et bilde av hvordan øret oppfatter lyd. Allerede på 1950-tallet ble det beskrevet barn med lyttevansker til tross for normale funn ved rentone- og taleaudiometri og viktigheten av vurdering av de sentrale hørselsbaners funksjon ble introdusert (Myklebust, 1954). Dette ble begynnelsen på en ny tidsalder innen audiologi, hvor sentrale hørselsbaner ble studert på bakgrunn av pasienter med hjerneskader (Broadbent, 1954, Kimura, 1961b, Kimura, 1961a). På 1970-tallet økte den kliniske forskningen innen lytte- og lærevansker hos barn og testbatteri for diagnostisering av auditiv prosessering for den engelskspråklige populasjon ble utviklet (Katz, 1962, Keith, 1986, Keith, 1977).

Det å lytte handler om hvordan hjernen knytter mening til lydsignalene, såkalt auditiv persepsjon eller prosessering. Å lytte er en kompleks prosess som involverer overføring av nervesignal fra hørselsnerven til nucleus cochlearis i hjernestammen, via viktige sentre i hjernestammen til thalamus før de ender opp i primære auditive områdene i cortex (Boatman, 2006).

De diagnostiske testbatteri for auditiv prosessering ble utviklet for engelskspråklige barn. Et utvalg tester ble oversatt til dansk (Brandt, 2010), og til norsk ved Statped vest i Bergen.

Det norske testbatteri for Auditive Prosesseringsvansker (APD) er et verdifullt verktøy som gir informasjon om en persons lytteevner og auditive persepsjon. Testbatteriet er til hjelp ved utredning og diagnostikk av APD.

## HVA ER AUDITIVE PROSESSERINGSVANSKER (APD)?

Begrepet auditive prosesseringsvansker (APD) er et omfattende begrep. Dermed finnes det mange definisjoner på hva APD er.

American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) fremla i 2005 en rapport som omhandlet oppdatert viten om auditive prosesseringsvansker. I følge ASHA refererer auditive prosesseringsvansker til sentralnervesystemets yteevne og effektivitet i prosesseringen av auditive stimuli (ASHA, 2005). Auditiv prosessering omfatter mekanismer som ligger bak følgende evner: 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. APD refererer til vansker i den perseptuelle prosesseringen av auditiv informasjon i CNS, demonstrert ved lav score i en eller flere av de ovennevnte ferdigheter.

Derimot, British Society of Audiology (BSA) karakteriserer APD som svikt i persepsjon av både tale- og ikke-tale lyd, grunnet nedsatt nevralfunksjon. APD gir seg til kjenne som en lyttevanske og sameksisterer vanligvis med andre nevrobiologiske utviklingsforstyrrelser som språkvansker og oppmerksomhetsvansker (British Society of Audiology, 2011)

Til tross for ulike definisjoner eller tilnærminger kan APD forstås som en auditiv lidelse som skyldes dysfunksjon i prosessering av akustiske og auditive inntrykk på nevralt nivå. Dette innebærer vansker med å bearbeide det man hører og sortere relevant fra ikke relevant informasjon, spesielt i vanskelige lytteforhold. Graden og funksjonsvansker kan variere og være forskjellig fra person til person.

## FUNKSJONSBESKRIVELSE OG FUNKSJONSVANSKER VED APD

Vansker med å prosessere auditiv informasjon kan gi personer problemer både i akademiske og sosiale situasjoner.

Til tross for at de er våkne og oppmerksomme kan de ha:

- vansker med å oppfatte tale i omgivelser med bakgrunnsstøy
- vansker med å høre hvilken retning lyder kommer fra
- vansker med å forstå ukjente dialekter
- vansker med å forstå rask eller uklar tale
- vansker med å oppfatte muntlig informasjon
- vansker med å oppfatte lange eller flerleddete muntlige beskjeder
- vansker med å oppfatte forskjell på lydlike ord
- vansker med lytting ved dårlige akustiske forhold (svake lytteferdigheter i bakgrunnsstøy)
- vansker med å holde oppmerksomheten i situasjoner hvor det finnes støy i bakgrunnen (lett distraherbar for bakgrunnsstøy)

For personer med APD kan en hverdag med mye tale og bakgrunnsstøy sette store krav til kommunikasjonen og konsentrasjonen, noe som igjen kan påvirke personenes atferd og følelsesmessig tilstand. Man kan lett føle seg utenfor, isolert og urolig. Dette er spesielt fremtredende i innlærings situasjoner og i sosiale settinger.

## FOREKOMST

Forekomsten av APD varierer mellom studier og diagnostiske kriterier brukt. Chermak & Musiek (1997) estimerte at 2-3 % av alle barn har APD, med en mannlig dominans på 2:1 (Chermak and Musiek, 1997, Ferguson et al., 2011). Hind estimerte forekomsten av APD blant barn og unge voksne til 0,5-1% av den generelle befolkning (Hind et al., 2011). Det vil si at en vil kunne finne ca. 1 barn pr klasse på ca. 30 elever. Hos eldre er forekomsten høyere. Det foreligger foreløpig ingen statistikk fra Norge, men man antar at APD er underdiagnostisert.

Ifølge British Society of Audiology (2011) defineres tre kategorier av APD: utviklingsmessig APD som debuterer i løpet av barneårene, ervervet APD assosiert med en postnatal hendelse og sekundær APD forårsaket av perifer hørselsslidelse.

Utvikling av det sentrale auditive nervesystem er korrelert med perseptuell utvikling. Cochlea er moden ved 6 måneders alder (Abdala and Keefe, 2012), hjernestammen rundt 4 års alder (Ponton et al., 1996, Johnson et al., 2008) og corpus callosum rundt 11 års alder (Obrzut and Pirozzolo, 1981). Modenheten i det sentrale auditive nervesystem (CANS) gjenspeiles i ulike aspekt av auditiv persepsjon. Majoriteten av barn mestrer de fleste tester på auditiv prosessering ved 9 års alder til tross for at modningen fortsetter (Moore, 2011).

Auditiv deprivering, bla pga gjentatte episoder med væske i mellomørene, kan påvirke modningen i de sentrale hørselsbanene og dermed affisere auditiv prosessering (Hall et al., 1995). Mange av barna som diagnostiseres med APD har hatt hyppige og langvarige mellomørebetennelser i småbarnsårene. Risikogruppe er også barn som har hatt komplikasjoner under svangerskap eller fødsel som hos premature, barn med lav fødselsvekt, alvorlig gulsott eller asfyksi (Davis et al., 2001). Hos eldre skyldes APD aldersforandringer i det auditive systemet.

## KOMORBIDITET

APD er en kompleks tilstand og kan sameksistere med andre utviklingsmessige funksjonsforstyrrelser. Siden utvikling av lyttefunksjoner henger tett sammen med kognitiv og språklig utvikling, kan APD ha visse fellestrekk eller opptrer samtidig med andre funksjonsforstyrrelser som språkvansker, dysleksi, oppmerksomhetsvansker (ADD/ADHD) og autismelidelser (Dawes and Bishop, 2009, Sharma et al., 2009, Ferguson et al., 2011, Boscariol et al., 2011, Ludwig et al., 2014).

## UTREDNING: DIAGNOSE OG DIFFERENSIALDIAGNOSE

APD som egen diagnosekode ble i 2015 inkludert i Verdens Helseorganisasjons International Classification of Diseases, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) med koden H 93.25. Det norske ICD-10 systemet har imidlertid ikke inkludert denne diagnosen og i Norge bruker vi diagnosekoden H 93.2 (Annen unormal lydoppfatning).

Det er internasjonal enighet i at utredning og behandling av barn med APD krever en bred multidisiplinær tilnærming (Bellis and Ferre, 1999, Chermak et al., 1999, Moore, 2012). Ved mistanke om auditive prosesseringsvansker, er det viktig å kartlegge et helhetlig bilde av personens egenskaper og funksjoner med fokus på differensialdiagnostikk. Det kreves derfor

en høy grad av tverrfaglig samarbeid mellom medisinsk, psykologisk og pedagogisk personale for å utrede APD.

APD diagnostikk krever en klinisk utredning for å skille auditiv prosesseringsvanske fra andre vansker som opptrer samtidig (Rosen et al., 2010). Derfor er flerfaglige utredninger viktig for å utelukke andre utviklingsmessige funksjonsforstyrrelser (språkvansker eller oppmerksomhetsvansker) som årsak til barnets auditive prosesseringsvansker. I tråd med dette viser en undersøkelse at barna henvist med mistanke om APD hadde språk vansker og oppmerksomhetsvansker, særlig auditive oppmerksomhetsvansker (Sharma et al., 2009). På samme måte, viser en nevropsykologisk undersøkelse gjennomsnittlige visuelle funksjoner men signifikante modalitetsspesifikke auditive utfall hos en gruppe norske barn henvist med mistanke om APD (Ukvitne & Nicholas, under utgivelse). Derfor anbefales en multimodal testing av kognitive funksjoner hos barn henvist med mistanke om APD, dvs. tester som måler både auditive og visuelle funksjoner.

### **Differensialdiagnostikk:**

Det bør foreligge en grundig og helhetlig kartlegging fra ulike fagpersoner (logoped/audiopedagog; psykolog/psykologspesialist) før man går videre med en utvidet hørselsmedisinsk utredning. PPT bør være involvert.

- En grundig beskrivelse av vansker knyttet til APD/lyttevansker og anamnesticke opplysninger knyttet til beskrivelse av mulige risikofaktorer som otitter, prematuritet. Kartleggingsskjema Childrens Auditory Processing Checklist (CHAPS) bør være fylt ut.
- Utredning av kognitive/ nevropsykologiske funksjoner;
  - o generelle evner (evnetester: WISC-IV/V; WAIS-IV)
  - o oppmerksomhetsfunksjoner/arbeidsminnefunksjoner (tester som måler både auditive og visuelle oppmerksomhet/arbeidsminne)
- Utredning av språkfunksjoner – språktester (Språk 6-16/CELF-4)
- Kartlegging av sosiale og emosjonelle vansker
- Kartlegging av vansker med oppmerksomhet og hyperaktivitet. Screeninginstrument for vurdering av ADHD-problematikk
- En grundig beskrivelse av utprøvde tiltak bør foreligge.

### **Diagnostikk:**

En utvidet hørselsmedisinsk utredning inkluderer anamnese og medisinsk vurdering av øre-nese-hals lege.

- Hørselsutredning for å utelukke perifere hørselstap eller auditiv nevropati (retoneaudiometri, taleaudiometri, taleaudiometri i støy, tympanometri, stapediusreflekser, otoakustiske emisjoner, TEOAE).
- APD-testbatteri. Det norske APD testbatteriet – 7 til 12 år, beskrevet under.

- Elektrofysiologisk undersøkelse (hjernestammeaudiometri ABR og evt Middle Latency Response, MLR) utføres slik at Auditiv Nevropati kan utelukkes og sentrale hørselsbaner vurderes. For testmetodikk elektrofysiologi, se ABR/MLR målinger i Appendix.
- Adferdsobservasjon og kartleggingsskjemaer som fanger opp personens auditive prosesseringsvansker i hverdagssituasjoner. For eksempel kartleggingsskjema Childrens Auditory Processing Checklist (CHAPS) som kan identifisere barn som er i risiko for auditive prosesseringsvansker. For CHAPS instruksjonsmanual og skjema, se i Appendix.

I diagnostiseringsprosessen må vi anta at noen av pasientene kommer til hørselsmedisinsk utredning først og deretter blir henvist videre. I denne sammenhengen er det slik at en hørselsmedisinsk utredning blir gjennomført før den helhetlige kartleggingen.

Ved funn som tyder på vansker med auditiv prosessering og unormal score på både språklige og ikke språklige APD tester, bør et tverrfaglig team gjennomgå resultatene fra den helhetlige kartleggingen. Teamet drøfter de hørselsmedisinske resultater opp mot språkkompetanse, generelle læreforutsetninger, lyttefunksjoner og eventuelle nevrobiologiske utviklingsforstyrrelser.

## TILTAK

Siden APD er en heterogen tilstand, er det behov for utarbeidelse av individuelt tilpassede tiltak og flerfaglig oppfølging.

Mulige intervensjonsstrategier kan minimisere negative effekter av vansker knyttet til APD/lyttevansker i dagliglivet, samt forbedre lytteferdigheter.

- Fysiske/miljømessige tiltak: Reduksjon av støyforhold/minimalisere bakgrunnsstøy i omgivelsene; tilrettelegge for gode akustiske og lydmessige forhold i omgivelsene
- Hørselstekniske hjelpemidler som FM-anlegg og lydutjevninganlegg.
- Formell og uformell auditiv trening. Individbasert auditiv stimulering og lyttetrening.
- Pedagogiske og organisatoriske tiltak: eksempelvis endret/ utvidet forståelse hos pedagogene og nærpersonene. Opplæring av kompensierende strategier og teknikker for bedring av lytteferdigheter. Pedagoger og nærpersoner bør snakke tydelig med redusert taletempo og understøtte talen med kroppsspråk og tegn. Bruk av visualisering. Plassering slik at barnet/eleven med APD kan se ansiktet og dermed nyttiggjøre seg av munnavlesning.
- Opplæring i bruk av gode kommunikasjonsstrategier.



## NORSK TESTBATTERI FOR AUDITIVE PROSESSERINGSVANSKER (APD)

Det er ingen enhetlig internasjonal konsensus om hvilke tester som bør brukes for å diagnostisere APD. American Speech-Language-Hearing Association, ASHA (2005) foreslår at et testbatteri for APD bør inneholde både språklige og ikke-språklige tester og undersøke følgende funksjonelle auditive områder:

- Auditive ferdigheter ved forringede akustiske signaler (monaural lav redundans)
- Auditive ferdigheter ved konkurrerende akustiske signaler (f.eks. dikotisk lytting)
- Lokalisering og lateralisering av lyd
- Auditiv mønstergjenkjenning
- Auditiv diskriminering
- Temporal prosessering av lyd
- Talegjenkjenning i bakgrunnsstøy

Basert på disse anbefalingene ble et utvalg tester oversatt til dansk (Brandt, 2010), og til norsk ved Statped Vest. Testene er utprøvd i en klinisk populasjon i prosjektet *Auditory Processing Disorder; Diagnostisering og differensialdiagnostisering i et tverrfaglig perspektiv (Ofte, 2007)*

Før det norske APD testbatteriet kunne brukes til diagnostikk ble det normert på norske barn; *Normative Data for diagnosing Auditory Processing Disorder in Norwegian Children aged 7-12 years* (Mattsson, 2017).

268 barn i alderen 7-12 år ble rekruttert fra barneskoler i Ålesund. Inklusjonskriteriene var norsk som førstespråk, normal rentoneaudiometri (PTA ved 250-6000 Hz <20dB i begge ører) og normal tympanometri (enkel topp og TPP>-100dPa). Barn med diagnostiserte utviklingsforstyrrelser som ADHD/ADD eller Autismespekterlidelser ble ikke inkludert. Alle barna gjennomførte det norske APD testbatteriet i tillegg til HIST tale i støy, 3 ords ytringer. Barna var likt fordelt mht. alder og kjønn som vist i Tabell 1. For å minimere påvirkningen av oppmerksomhet og læringseffekt ble det utført randomisering med hensyn til øre og testrekkefølge. APD testene ble gjentatt etter 14 dager hos 24 av 10-åringene for å se på test-retest reliabiliteten. Det er gitt en beskrivelse av APD testene under, gruppert i ulike auditive domener.

**Tabell 1.** Oversikt over normalt hørende barn inkludert i studien, vist for aldersgrupper og kjønn.

<b>Alder</b>	<b>7 år</b>	<b>8 år</b>	<b>9 år</b>	<b>10 år</b>	<b>11 år</b>	<b>12 år</b>	<b>Total</b>
<b>Gutter</b>	23	22	21	22	23	22	133
<b>Jenter</b>	25	23	22	23	20	22	135
<b>Total</b>	48	45	43	45	43	44	268

## MONAURAL LAV REDUNDANS TEST

For å undersøkes CANS evne til å gjenkjenne degradert tale måler vi forståelsen av en rekke enstavelsesord som er filtrert på en slik måte at de er vanskeligere å forstå (lav redundans).

## FILTERED WORDS, FW

For å teste funksjonelle vansker ved lytting, som i bakgrunnsstøy og utydelig tale, presenteres degradert tale. FW er i utgangspunktet monaural, dvs et øre testes om gangen. Det anbefales å teste ørene hver for seg for å få informasjon om sideforskjell.

Testen kan utføres ved å sende samme talesignal til begge ørene samtidig, noe som forkorter test-tiden men gir ingen differensiering av ørene. Man forventer bedre eller lik skåre hvis begge ørene testes samtidig da det er enklere å lytte med to ører til samme lydstimuli.

FW identifiserer funksjonelle vansker ved kommunikasjon, men gir ikke direkte informasjon om klasseroms funksjon.

## DIKOTISKE TALE TESTER

For å teste dikotisk lytting og evnen til å separere og integrere signaler mellom de to ørene presenteres ulike talesignal i begge ører samtidig (dikotisk).

Bedre skåre på høyre øre, såkalt ørefordel, er derfor vanlig på dikotiske tester. Dette reflekterer forbindelsene mellom de to hemisfærene og den språkdominerende venstre hemisfære. I dikotisk lytting er kontralaterale oppadstigende sentrale auditive nervebaner,

CANS mer effektive enn ipsilaterale nervebaner, delvis på grunn av større antall nevralt forbindelser og suppresjon av oppadstigende informasjon fra det ipsilaterale øre (Rosenzweig, 1951, Kimura, 1967). Man ser en redusert ørefordel med økende alder pga modning i de sentrale auditive baner (Katz, 1962, Kimura, 1963, Keith, 2000, Moncrieff, 2011). Faktorer som oppmerksomhet og motivasjon kan påvirke resultatene på dikotiske taletester og resultere i skifte i ørefordel på ulike dikotiske tester. Det anbefales derfor å inkludere både Dichotic Digits og Competing Words i APD diagnostikken da dette gir verdifull informasjon om repeterbarheten og konsistensen i pasientenes ytelser (Mattsson, 2017).

---

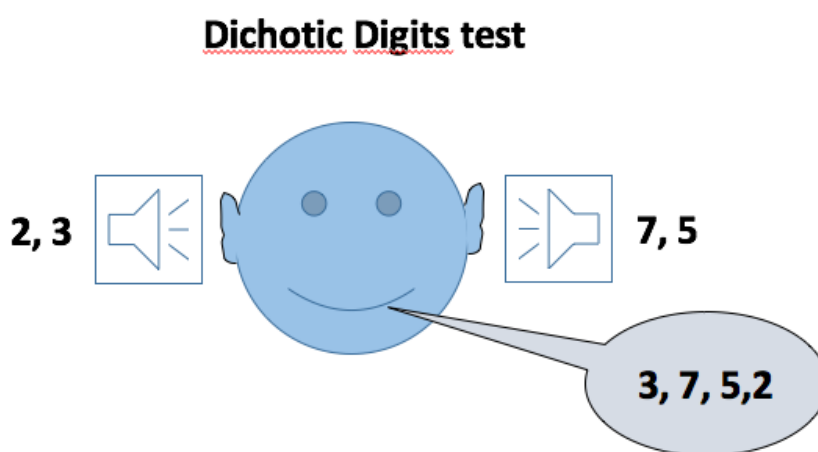
## DICHOTIC DIGITS, DD

Ved DD presenteres ulike sett med enstavelses tall i begge ører samtidig (dikotisk), som illustrert i figur 1. 4 ulike tall skal gjenfortelles, noe som også stiller krav til oppmerksomhet og arbeidshukommelse. Barn med redusert arbeidshukommelse kan ha redusert skåre på DD.

---

## COMPETING WORDS, CW

Ved CW presenteres ulike sett med enstavelses ord i begge ører samtidig. To ulike ord skal gjenfortelles, noe som stiller mindre krav til oppmerksomhet og arbeidshukommelse enn DD. Identifisering av enstavelsesord involverer høyere verbal arbeidsbelastning enn identifisering av et begrenset antall tall. Barn med språkvansker kan derfor ha dårligere skåre og større øreforskjell på CW test.



**Figur 1. Illustrasjon av Dichotic Digits.**

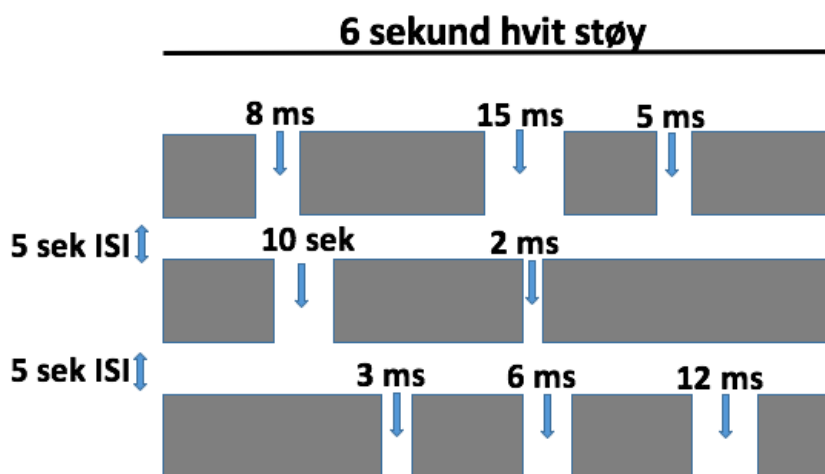
To tall presenteres samtidig (dikotisk) til hvert øre, med en pause mellom tallene på 1 sekund. Pasienten skal gjenta alle 4 tallene i fritt valgt rekkefølge.

## TEMPORAL PROSESSERING

God evne til oppløsning i tid er viktig for taleoppfattelse og krever integrasjon av informasjon fra begge hemisfærer via hjernebjelken, corpus callosum.

### GAPS IN NOISE, GIN

Ved GIN testes evnen til å detektere korte stille intervaller, gaps, i støy. GIN er monaural og består av en rekke segmenter bredbåndsstøy, hvert segment inneholder 1-3 gaps per støysegment. Varigheten av gaps varierer fra 20 til 2 ms i hovedtesten, illustrert i figur 2. Pre-testen inneholder større gaps som varierer fra 5 til 70 ms og brukes til øving.



*Tone Stokkereit Mattsson, 2017*

**Figur 2. Illustrasjon av Gaps in Noise**, som består av 1-3 stille intervaller, gaps, innbakt i 6 sekunds støysegment. De stille intervallene varierer i varighet fra 2 til 20 ms, og terskelen defineres som det korteste gaps konsekvent rapportert i 4 av 6 tilfeller.

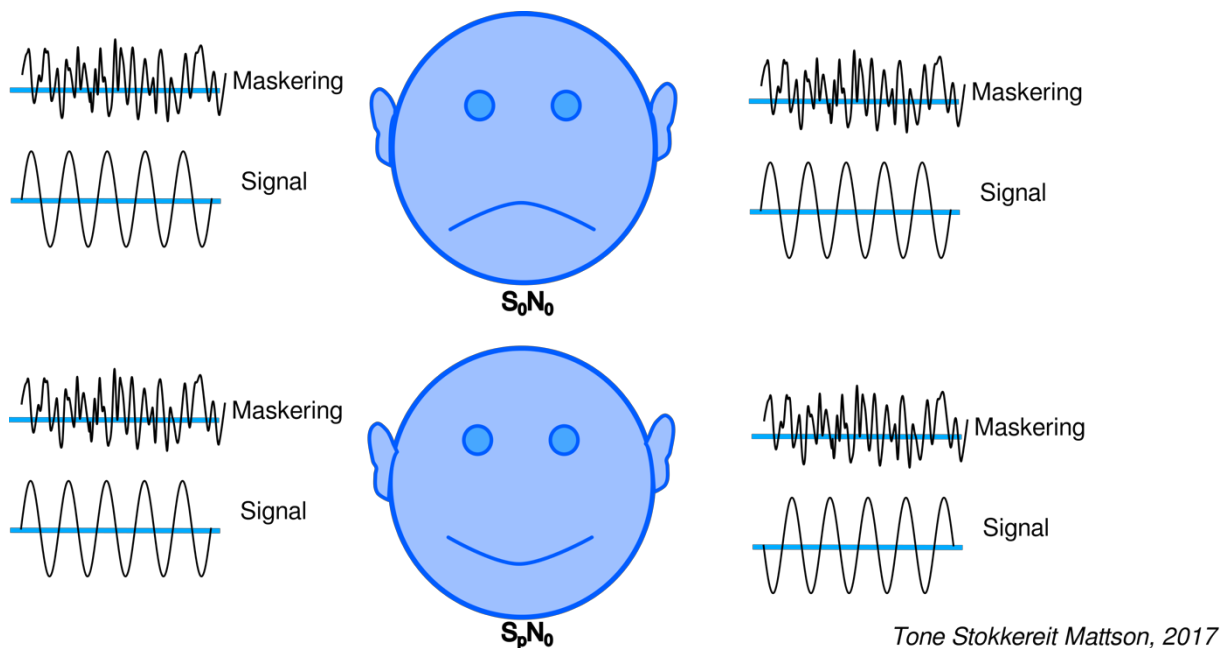
## BINAURAL INTERAKSJON

Man hører bedre med to ører enn med ett, både ved lydlokalisering og bakgrunnsstøy. For å teste den binaurale integrasjonen av akustisk informasjon ser vi på CANS evne til å skille forskjeller i tid eller intensitet presentert i de to ørene og forene denne til en sansemessig hendelse.

Når støy legges til et tonesignal vil støyen maskere tonesignalet, og tonesignalets lydnivå må økes for å bli hørt. Når signalene presenteres med ulik fase i de to ørene vil maskeringseffekten avta.

### BINAURAL MASKING LEVEL DIFFERENCE, BMLD

Ved BMLD blir pasienten instruert i å lytte etter toner som blir presentert i støy. Den hvite støyen (N) er alltid i fase mellom ørene, mens tonesignalet (S) enten er i fase ( $S_0N_0$ ) eller motfase ( $S_pN_0$ ) mellom ørene som illustrert i Figur 3. Testen starter med kraftige toner og slutter med svake. Forskjellen i terskelverdiene for fase og motfase angis som BMLD.



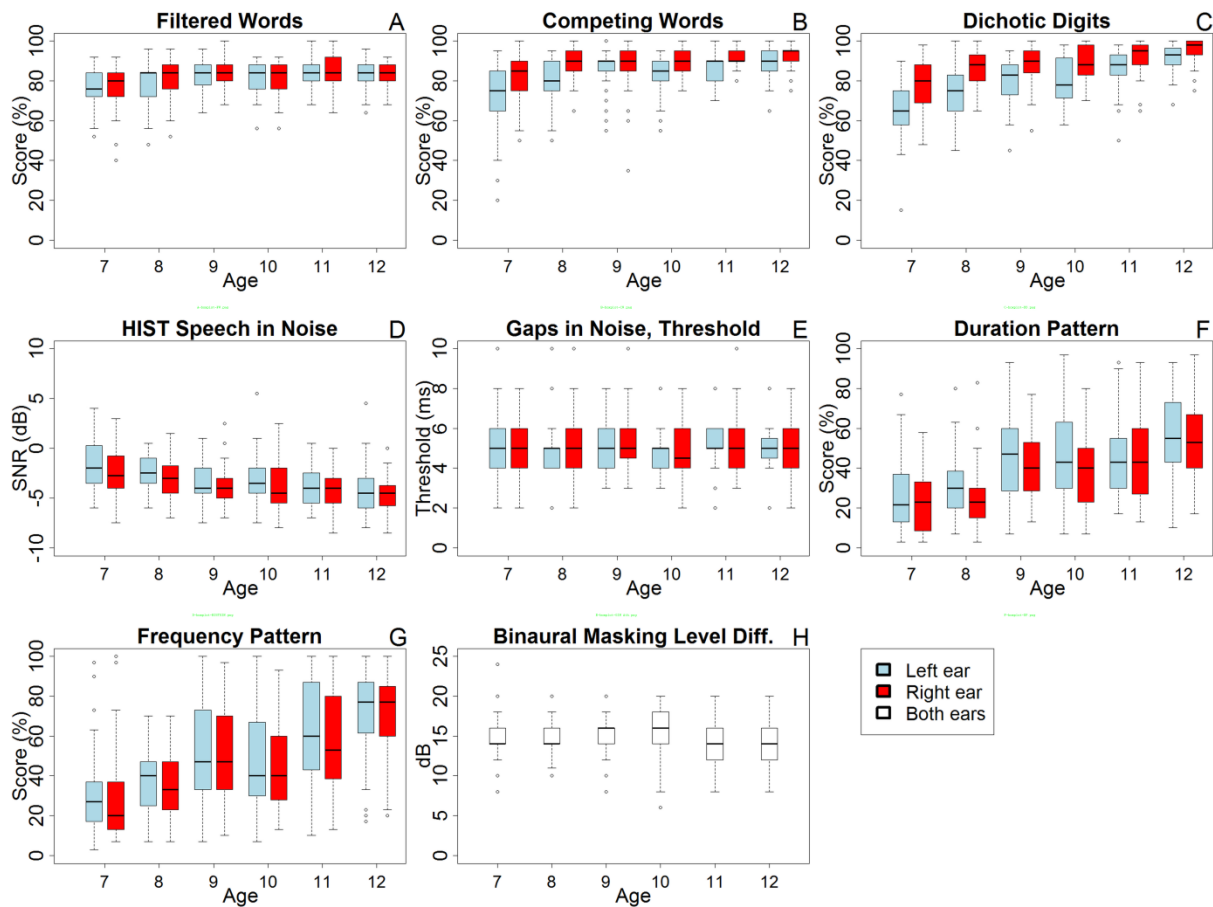
**Figur 3. Illustrasjon over test-paradigmet ved BMLD.**

Øverst er tonesignalet i fase mellom ørene, og maskeringseffekten størst. Under er tonesignalet i motfase i de to ørene, og maskeringseffekten redusert.  $BMLD = S_0N_0 - S_pN_0$

## RESULTATER

Resultatene fra APD testene er presentert ved boksploott, delt i alder og øre, i Figur 4. For APD testene hvor resultatene er gitt i prosent korrekt skåre, er forskjellene presentert som prosentpoeng (pp).

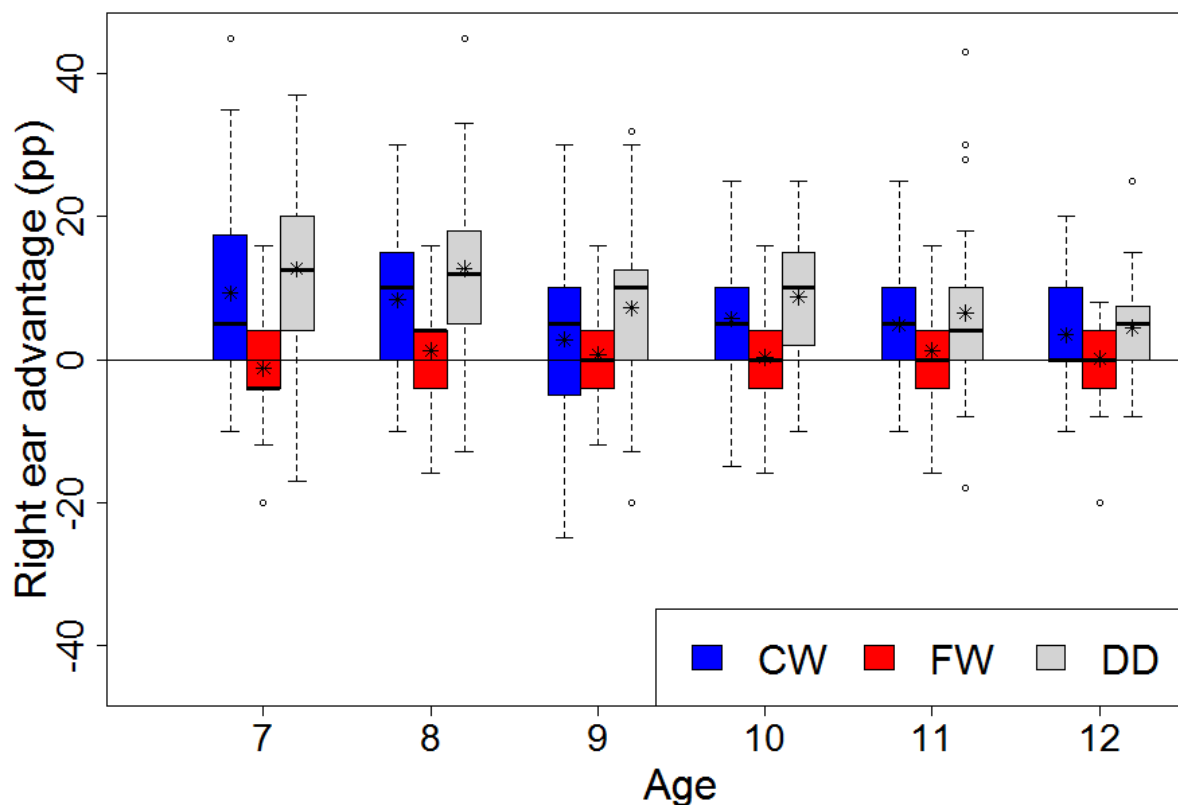
Der var ingen forskjell mellom jenter og gutter på noen av testene. Det var økende prestasjoner med økende alder på de fleste testene, som uttrykk for en modning i de sentrale hørselsbanene. For GIN og BMLD var der ingen effekt av alder, med sammenlignbare data rapportert for engelsktalende voksne (Wilson et al., 2003).



**Figur 4. Boksplot distribusjon av resultatene på APD testene for barn i alderen 7 til 12 år, demonstrasjon av variasjoner i alder, øre og mellom testene.**

Senterlinjen i hver boks indikerer median verdien, boksen inneholder 50% av de observerte verdiene. De stiplede linjer (halen) representerer spredningen i observasjonene. Ekstremverdier (outliers) er markert ved sirkler.

Barna hadde som forventet høyere skåre i høyre øre på de dikotiske testene CW og DD, med avtagende øre-forskjell med økende alder, som vist i Figur 5.



**Figur 5. Observerte øre-forskjeller for tale-testene som funksjon av alder.**

Senterlinjen i hver boks indikerer median verdien til differansen mellom ørene (høyre-venstre), boksen inneholder 50% av de observerte verdiene. Stjerner indikerer den gjennomsnittlige (mean) differansen mellom ørene. De stiplede linjer (halen) representerer spredningen i observasjonene. Ekstremverdier (outliers) er markert ved sirkler.

## NORMALVERDIER FOR DET NORSKE APD TESTBATTERIET.

Internasjonalt er gjennomsnitt minus 2 standardavvik mest brukt som klinisk grense for store vansker med APD tester. Pga skjev distribusjon av resultatene i noen av testene er det her valgt å bruke persentiler for å angi hvor mange av testpersonene som skårer tilsvarende eller lavere enn den aktuelle pasienten.

2.5 persentilen tilsvarende 2 standardavvik, som er anbefalt brukt av American Society of Hearing Association, ASHA (2005). Dette innebærer at 2.5 % av testpersonene i normeringsgruppen oppnådde tilsvarende eller dårligere resultat på den samme testen. Videre betyr det at 97.5 % av testpersonene oppnådde et bedre resultat.

Persentilverdier mellom 2.5 og 10 indikerer vansker med den aktuelle testen.

I Danmark brukes 10-persentilen som klinisk grenseverdi for diagnostisering av APD (Pedersen et al., 2017). Pga ulik praksis internasjonalt, anbefales at grenseverdier tolkes med skjønn og en totalvurdering av barnets samlede resultater på testene sett i sammenheng med annen nevropsykologisk utredning vil være avgjørende for den endelige konklusjonen.

Pga modningseffekt er normalverdier angitt separat for aldersgruppene 7 og 8 år og sammenslått for 9-10 og 11-12 år, presentert i tabell 2. Valget av alderskategorisering er basert på resultatene fra de statistiske testene og betraktninger vedrørende antallet observasjoner innen hver alderskategori. Statistiske tester for kjønn, alder og øreforskjell er vist i Tabell 3.

Basert på internasjonal konsensus i diagnostikk av APD er de diagnostiske kriteriene som følger:

1. Barnet skal ha rapporterte lyttevansker.
2. Barnet skal skåre dårligere enn klinisk grenseverdi i minst ett øre på minst 2 tester i ulike funksjonelle auditive områder.
3. Persepsjonen av både språklige og ikke-språklige lyder bør være påvirket.
4. Hvis en klinisk avgjørelse er vanskelig pga testskår nær grenseverdiene, bør testene repeteres ved annen anledning.

Punktene 1-3 skal oppfylles før en APD diagnose kan settes. Grenseverdier må tolkes med skjønn og en totalvurdering av samlet resultat vil være avgjørende for den endelige konklusjonen. Språkvansker kan influere på resultatene på de språklige APD testene.

Arbeidshukommelse påvirker tester av auditiv prosessering, derfor er det viktig at oppmerksomheten er optimalisert under all subjektiv audiologisk utredning (Shinn-Cunningham and Best, 2008, Siegel and Ryan, 1989). For eksempel bør undersøker forsikre seg om at barnet har forstått oppgaven og kan repetere 4-5 tallrekker (ved for eksempel dichotic digits) før man begynner å skåre resultatene. Testsekvenser i alle APD tester er viktig for optimal forståelse av oppgaven.

Erfaringsmessig skiller resultatene for 7 åringene seg ut fra eldre barn. De oppnår dårligere skåre og har behov for grundigere testinstrukser sammenlignet med eldre barn. Ved diagnostikk av 7 åringar anbefales en vurdering av barnets generelle modning og innsats under testingen. Ved dårlige test-resultater og umodent og/eller urolig barn anbefales testingen repetert etter passerte 8 år.

I normeringsstudien ble også HIST Tale i Støy test med 3 ords setninger brukt (liste 36-40), normerte verdier angis i tabell 2 under HIST SIN.



Age group		7 years				8 years				9-10 years				11-12 years			
APD test	Ear	Mean (median)	SD	2.5 perc	10 perc	Mean (median)	SD	2.5 perc	10 perc	Mean (median)	SD	2.5 perc	10 perc	Mean (median)	SD	2.5 perc	10 perc
FW (%)	B	76.7(76.0)	10.4	48.0	64.0	79.9 (84.0)	9.7	54.4	68.0	82.7 (84.0)	7.6	64	72.0	83.5 (84.0)	7.3	68	74
CW (%)	L	73.2 (75.0)	17.6	25.4	44.5	79.6 (80.0)	11.3	52.3	63.0	84.4 (85.0)	9.6	57.7	70.0	87.9 (84.0)	6.9	72.6	80
	R	82.5 (85.0)	12.9	50	60.0	87.9 (90.0)	7.9	69.7	75.0	88.7 (90.0)	9.7	62.7	80.0	92.0 (95.0)	5.9	80.0	84
DD (%)	L	64.6 (65.0)	14.5	30.2	47.7	74.1 (75.0)	13.7	46.4	54.2	80.6 (83.0)	11.1	58.0	65.0	88.7 (90.0)	9.2	65	78
	R	77.3 (80.0)	13.6	48.0	57.5	86.8 (88.0)	9.0	65.0	75.0	88.6 (90.0)	9.3	69.0	75.0	94.1 (96.5)	7.0	71.4	85
HIST SIN * (dB)	B	-2.1 (-2.2)	2.6	3.6	1.7	-2.7 (-2.5)	1.9	0.7	-0.5	-3.6 (-4.0)	2.2	1.4	-1.0	-4.3 (-4.5)	2.0	0	-2.0
GIN Ath * (ms)	B	5.1 (5.0)	1.5	8.0	8.0	5.1(5.0)	1.5	8.0	8.0	5.1 (5.0)	1.5	8.0	8.0	5.1 (5.0)	1.5	8.0	8.0
BMLD (dB)		14.64	2.8	8.0	11.0	14.6 (14.0)	2.8	8.0	11.0	14.6 (14.0)	2.8	8.0	11.0	14.6 (14.0)	2.8	8.0	11.0

**Tabell 2. Normative verdier for de norske APD tester.**

Mean, median, standardavvik, 2.5 og 90 persentiler for aldersgruppene 7, 8, 9-10 and 11-12 år er rapportert for hver test. 2.5 persentil indikerer store vansker med den aktuelle oppgaven, dvs 97.5% av populasjonen oppnår et bedre resultat. Resultater mellom 2.5 og 10 persentilen indikerer vansker med den aktuelle oppgaven.

*Note:* For GIN er de normative verdiene beregnet for alle aldersgrupper sammen. L=venstre øre, R=høyre øre, B= resultat beregnet for begge ører samlet.

Test	Kjønn (M-F)		Alder	Øre (R-L)		Alder-øre interaksjon
	Mean (95% CI)	p-verdi	p-verdi	Mean (95% CI)	p-verdi	p-verdi
<i>FW</i>	-1.4 (-3.3, 0.5)	0.152	<0.001	0.4 (-0.4,1.1)	0.357	0.424
<i>CW</i> *	-1.8 (-4.7, 0.9)	0.357 (L)	<0.001	5.8 (4.6,7.1)	<0.001	0.054
	-1.0 (-3.4, 1.2)	0.849 (R)	<0.001			
<i>DD</i> *	-2.1 (-5.6, 1.3)	0.222 (L)	<0.001	8.8 (7.4,10.2)	<0.001	<0.001
	-1.6 (-4.1, 1.0)	0.116 (R)	<0.001			
<i>HIST SNR</i>	-0.2 (-0.6, 0.2)	0.418	<0.001	-0.5 (-0.8,-0.2)	0.001	0.971
<i>GIN Ath</i>	0.1 (-0.2, 0.4)	0.666	0.237	-0.1 (-0.3, 0.9)	0.061	0.598
<i>BMLD</i>	0.3 (-0.3, 1.0)	0.332	0.686			

**Tabell 3 Statistiske tester for kjønn, alder, og øre effekt for APD tester.**

Resultatene er gitt for linear mixed models (LMMs), eller for non-parametriske tester hvor normal fordelingen av residualene var funnet å ikke være tilstrekkelig. Forskjellene mellom kjønn og øre er gitt som prosent poeng, pp, for alle tester bortsett fra HIST SNR (dB), GIN (ms) og BMLD (dB). \*) Non-parametriske tester, utført separat ved øre for kjønn og alder pga inter-individuell korrelasjon mellom ørene, bootstrap percentile CI. L=left, R=right, M=gutt, F=jente.

## NORSK APD TESTBATTERI

### APD- TESTBATTERI LYDFILER

<b>Spor</b>	<b>Test</b>	<b>Side</b>	<b>Varighet</b>
1	Filtered Words (treningsdel)	Begge	00:40
2	Filtered Words	Begge	01:39
3	Filtered Words	Venstre	01:39
4	Filtered Words	Høyre	01:39
5	Dichotic Digits	Begge	03:20
6	Gaps in noise (treningsdel)	Begge	01:50
7	Gaps in noise	Venstre	04:02
8	Gaps in noise	Høyre	04:02
9	BMLD	Begge	05:07
10	Competing Words	Begge	01:40
11	Tale	Begge	
12	Tone	Begge	

## RETNINGSLINJER OG PROSEDYRER:

### RETNINGSLINJER FOR UTFØRING AV TESTEN:

Før APD testing bør det utføres rentoneaudiometri og tympanometri for å kartlegge perifer hørsel og mellomørestatus. APD testing bør fortrinnsvis utføres ved normal perifer hørsel (PTA < 20 dB HL ved 250-6000Hz) og normal tympanometri (enkel topp og Tympanometric Peak Pressure, TPP > -100dPa) da både hørselstap og undertrykk i mellomørene kan påvirke testresultatene. Ved APD diagnostikk ved hørselstap, må hørselstapet tas i betraktning ved fortolkning av resultatene.

Testen er PC-basert, og lydfilene er lagret sammen med testmanual og skåringskjema. Testen anbefales brukt via audiometer for å ha mulighet til å bruke ”talk over” til å kommunisere med pasienten via hodetelefonene og medhør for å høre hvilke stimuli som blir presentert. Det går imidlertid også greit å utføre testen kun med PC og hodetelefoner.

Testen bør utføres i egnede test rom (helst et godkjent audiometrirom), da bakgrunnsstøy og visuell støy m.m. kan forringe resultatet.

Lydtrykket innstilles til komfortabelt nivå, vanligvis 50-60 dB.

### TESTUTSTYR

- Audiometer med mulighet for taleaudiometri (diagnostisk/klinisk audiometer) da dette forenkler medhør og ”talk over”, og gir bedre kontroll på lydnivået. Audiometer er ikke en forutsetning for å gjennomføre testene.
- PC, nettbrett eller tilsvarende som kan spille av lydfile. Mediaavspilleren må ikke ha aktivert lydeffekter som romklang, tonekontroll, ekstra stereoeffekt og lignende.
- TDH-39 hodetelefoner eller tilsvarende kvalitet.

## TESTPROSEDYRE

1. Still volumet på det mest komfortable nivå (ca 50-60 dB), bruk spor 11 og 12.
2. Det er viktig at pasienten ikke har mulighet for å se skåringskjemaet under gjennomføring av testen. Ved testing i audiometrirom bør instruksjoner gis via hodetelefonene. Ved testing i stille rom må hodetelefonene tas av når instruksjoner gis, hvis ikke oppsett for ”talk over” og medhør er etablert. *Tester foretatt uten fokus og oppmerksomhet gir ikke representative resultat og bør gjentas.*
3. Start avspillingen med spor 1. Spor 1 er en «treningsdel». Dersom pasienten virker usikker om hva som forventes kan treningssporet gjentas.  
  
Gå deretter til spor 3-4 for separate undersøkelser for høyre og venstre øre. Dette gir informasjon om evt. sideforskjell. Om ønskelig kan spor 2 brukes som tillegg for å teste begge ørene samtidig.
4. Deretter fortsetter man videre fra spor 5 til og med spor 10. Det skal gis pauser underveis hvis pasienten blir sliten eller ukonsentrert. Pausene bør helst ikke legges inn midt i en test, men mellom deltestene.
5. Pasientens svar noteres i skjemaet med rett og galt eller markeres i Excel arket som 0 og 1. Et svar er kun korrekt hvis det er helt sikkert at ordet er hørt/ oppfattet korrekt. Ved taletester bør det noteres hva som blir sagt feil og hvordan ordet uttales.
6. Til slutt telles antall riktige svar (unntatt øvelsesordene) sammen, og føres over til skjemaet hvor resultatet vises i prosent.

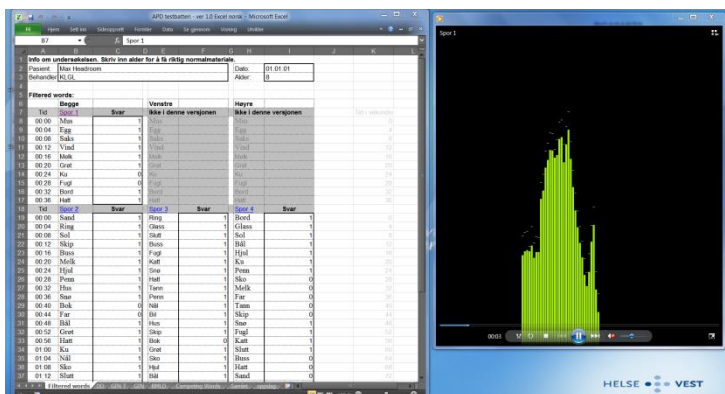
## SKÅRING:

Det finnes to forskjellige måter å skåre resultatene på.

1. Manuelt - ved å skrive skjemaene ut, fylle dem ut manuelt og selv beregne resultatene.
2. Notér direkte i regnearket - dermed blir resultatene automatisk beregnet og sammenliknet med normalverdiene.

Det medfølgende regnearket finnes foreløpig bare i Excel-format. Resultatene skrives ut fra arket «Samlet». Det anbefales å ha installert en PDF-printer (inkludert som standard i Windows 10) så resultatene kan importeres i journalsystemer og liknende.

Regnearket legges i en mappe der lydfilene ligger i en undermappe som heter «Lydfiler». Da fungerer overskriftene «Spor 1», «Spor 2» osv som linker til lydfilene slik at de kan startes direkte fra regnearket. Plasser vinduene slik at mediaspilleren og regnearket ligger ved siden av hverandre. Da får du en visuell tilbakemelding for hvert lyd som spilles av. Bildet viser et eksempel med Windows Media Player og «Stolper» som visuell effekt.



I resultatvisningen markeres resultater slik:

Bedre enn 10-persentil: Grønn hake

Mellom 10- og 2,5-persentil: Gult utropstegn

2,5-persentil eller dårligere: Rødt kryss

Noter bemerkninger:

Man bør underveis i testingen gjøre notater på adferd som antas påvirke test- resultatet. Dette kan være rastløshet, motorisk uro, gjesping, lett distraherbar, hosting, synging, overfølsomhet for lyd.

## FILTERED WORDS

Filtered words er fordelt over 4 spor.

Spor 1 er en treningsdel som tester begge ører samtidig. Dersom pasienten virker usikker på hva som forventes kan treningssporet gjentas.

Gå deretter til spor 3-4 for separate undersøkelser for høyre og venstre øre. Dette gir informasjon om evt sideforskjell. Det er ikke forventet sideforskjell i Filtered Words testen. Ved evt sideforskjell må dette ses i sammenheng med øvrige test-resultater. Om ønskelig kan spor 2 brukes som tillegg for å teste begge ørene samtidig.

Spor 1: 10 filtrerte øvelsesord i begge ører – ca 0,5 min

Spor 2: 25 filtrerte ord i begge ører – ca 1,5 minutter.

Spor 3: 25 filtrerte ord i venstre øre - ca 1,5 minutter.

Spor 4: 25 filtrerte ord i høyre øre - ca 1,5 minutter.

---

### MUNTLLIG INSTRUKS:

- ”Du vil få høre en mann som snakker. ”
- ”Det vil komme en rekke ord. Det vil komme flere ord, men du skal forsøke å si ordene etter hvert som du hører de.”
- ”Hver gang du hører et ord skal du gjenta ordet.”
- ”Mannen snakker litt utydelig så det kan være vanskelig å forstå hva som blir sagt.”
- ”Det er viktig at du forsøker å gjenta ordet likevel, så godt som du kan.”
- ”Det gjør ingenting om det blir feil, og det er lov å gjette dersom du er usikker.”
- ”Bare si det du synes du hører.”

---

### PRAKTISK BRUK:

Start avspillingen med spor 1. Hvis det oppstår en misforståelse eller tekniske vansker da stopper man etter spor 1. Når problemet er løst, starter man med spor 1 igjen og den muntlige instruksjonen gjentas. Hvis alt går bra fortsetter man direkte til spor 3, uten avbrytelse.

Svarene noteres i skjemaet eller markeres med rettetegn når det blir svart korrekt. Hvis testordet er /katt/, vil /hatt/ være feil, mens /pusekatt/ vil være riktig fordi det viser at pasienten har hørt det rette ordet. Det er viktig her at de korrekte svarene noteres, dette er informasjon som brukes i tolkningen/ vurderingen.

## DICHOTIC DIGITS

Dichotic Digits er fordelt over et spor som inneholder 20 sett med 4 enstavelses tall. Fra hvert sett presenteres 2 tall samtidig i hvert øre, med en pause på 1 sekund før 2 nye tall presenteres. Testen har ikke innlagt treningsdel. For å sikre at pasienten har forstått oppgaven, bør man avspille de første 3-4 sett med tall som trening. Ved problemer bør instruksene leses på nytt. Deretter starter man testen fra begynnelsen.

Spor 5: 20 sett med 4 ulike tall, to tall presenteres i hvert øre samtidig – ca 3,5 min.

---

### MUNTLLIG INSTRUKS:

- ”Du vil få høre 4 forskjellige tall. 2 i høyre øre og 2 i venstre øre.”
- ”Tallene kommer nesten samtidig i begge ører.”
- ”Du skal gjenta så mange av tallene som mulig.”
- ”Du trenger ikke å gjenta tallene i riktig rekkefølge.”
- ”Det er viktig at du forsøker så godt som du kan.”
- ”Det gjør ingenting om det blir feil, og det er lov å gjette dersom du er usikker.”

---

### PRAKTISK BRUK:

Dersom det brukes ark for skåring: Ring rundt riktige tall underveis. Et riktig tall markeres med 1 og to riktige tall markeres med 2, mens ingen riktige tall markeres med 0.

**Eventuelt:** Noter ned hvis det er spesielle responsmønster. For eksempel hvis tall på høyre øre alltid gjentas først, eller at begge tallene på ett øre gjentas først, før tall på det andre øre gjentas. Dette kan være nyttig informasjon til totalvurderingen.



## GAPS IN NOISE (GIN)

Gaps in Noise er fordelt over 3 spor.

Spor 6 er en treningsdel med større stille intervaller, gaps, fra 10-70 msek.

Gå deretter til spor 7 og 8 for testing av venstre og høyre øre.

Spor 6: en treningsdel som varer ca. 2 minutter

Spor 7: 22 støy-segment med gaps i venstre øre - ca. 4 minutter.

Spor 8: 22 støy-segment med gaps i høyre øre - ca. 4 minutter.

Vær oppmerksom på at testen skifter midtveis fra venstre øre (spor 7) til høyre øre (spor 8).

---

### MUNTLLIG INSTRUKS:

- ”Du bør sitte mest mulig i ro under testen.”
- ”Her kommer det en lang suse-lyd og i den suselyden er det små hakk.” (*Illustrere muntlig med å lage en suse-lyd med små hakk i*).
- ”Det er maks 3 hakk i hver suse-lyd. Noen av hakkene kan være veldig korte. I enkelte av suse-lydene er det ingen hakk.”
- ”Du skal telle hakkene og fortelle meg hvor mange hakk du hører.”
- ”Vi prøver først med litt trening, her kan du spørre hvis det er noe som er uklart” (*spill spor 6.*)

**Før du går i gang med å spille selve testen (spor 7 og 8), må du forsikre deg om at pasienten har forstått instruksjonen. Egenstøy fra pasienten som gjesping og tygge- og svelgebevegelser kan ligne gap/pauser i støyen og feiltolkes. Det samme gjelder for klær eller hårspenner som kommer borti øretelefonene. Pasienten bør sitte rolig under testen og unngå egenstøy. Hvis pasienten er urolig under treningsdelen, bør han/hun gjøres oppmerksom på dette og oppmuntres til å sitte rolig.**

- ”Nå må du lytte du så godt som du kan. Husk å telle de små hakkene du hører - 0,1,2 eller 3. Det er aldri mer enn 3 hakk i hver suse-lyd.”

---

## PRAKTISK BRUK:

Svarene noteres i svarfeltet på arket. Testen viser hvor korte gaps/ stille intervaller pasienten kan registrere i en rekke segmenter bredbåndsstøy.

*Eksempel:* Dersom pasienten svarer 2 ved et segment bredbåndsstøy som inneholder gaps på 10, 50 og 5 ms, går vi ut fra at han/hun kan høre gaps ved 50 og 10 ms, men ikke 5 ms. Dette markeres med en strek under 50 og 10 i den nederste tabellen på siden.

Det korteste gaps konsekvent rapportert i 4 av 6 tilfeller er definert som *GIN terskelen* (4 av 5 i treningsdelen). Rapporterer pasienten gap ved 0 ms (ikke tilstede) betraktes dette som falsk alarm, noe som kan tyde på at han/hun gjetter eller er ukonsentrert. Ved mer enn 2 falske alarmer per øre betraktes testen som ugyldig.

Spor 6 har både en treningsdel og en testdel

Dersom pasienten ikke får totalt 5 riktige ved 70, 50 og 20 ms i treningsdelen, kan det se ut som om han/hun fungerer så svakt at det ikke har noe formål å fullføre testen. Det kan også skyldes at pasienten ikke har forstått instruksjonen eller er ukonsentrert. Man bør vurdere å gjenta instruksjonen og kjøre testen på nytt eller gjenta testen en annen dag.

## BINAURAL MASKING LEVEL DIFFERENCE (BMLD)

Binaural Masking Level Difference består av segmenter hvit støy med pipetoner av ulik styrke presentert til begge ører. Testen har ikke innlagt treningsdel. For å sikre at pasienten har forstått oppgaven, bør man avspille de første 3-4 støysegment som trening. Ved problemer bør instruksene leses på nytt. Deretter starter man testen fra begynnelsen.

Spør 9: 38 støy-segment med/uten toner i begge ører - ca. 5 minutter.

### MUNTLLIG INSTRUKS:

- ”Nå får du høre den samme suselyden som i forrige test. Nå kan det være at du også hører noen pipetoner.”
- ”Hvis du bare hører suse-lyd skal du si **NEI** når suset stopper.”
- ”Hvis du hører både suse-lyd og pipetoner, skal du svare **JA** når suset stopper.”
- ”Når det er pipetoner i suse-lyden, så skal de være der hele tiden. Er du usikker så skal du svare **NEI**.”
- ”Testen starter med kraftige pipetoner og slutter med svake. Til slutt er de så svake at du ikke hører dem.”
- ”Hvis du er usikker på om du hører pipetonene, svarer du **NEI**.”

### PRAKTISK BRUK

Det er svært viktig at pasienten forstår at han/hun skal svare nei ved usikkerhet. Dette bør eventuelt utdypes før testen starter.

Markerer svarene på svararket. Tonene er vekselvis SoNo og SpNo (markert med grått) og de uten pipetoner er markert med K. BMLD-terskelen regnes ut ved å trekke SpNo - terskelen fra SoNo - terskelen.

***Svar JA markeres med 1 i ruten og svar NEI med 0.***

Graf med svarene vises automatisk i regnearket, men SpNo- og SoNo-terklene må manuelt leses av på kurven på grunn av at de noen ganger må tolkes hvis svarene ikke er helt konsise. Når de skrives inn nederst på arket, blir BMLD-terskelen automatisk regnet ut.

Den stiplede «catch»-kurven viser om testpersonen har svart ja på noen av kontroll-lydene som ikke har pipetoner.

OBS: Ved mange falske responser på denne deltesten bør resultatene tolkes med forsiktighet.

## COMPETING WORDS

Competing words inneholder 20 par enstavelsesord. Ordene blir presentert samtidig i begge ører med 5 sekunders mellomrom. Pasienten skal gjenta begge ordene. Testen har ikke innlagt treningsdel. For å sikre at pasienten har forstått oppgaven, bør man avspille de første 3-4 støysegment som trening. Ved problemer bør instruksene leses på nytt. Deretter starter man testen fra begynnelsen.

Spor 10: 20 par enstavelsesord i begge ører –ca 1,5 minutt.

---

### MUNTLLIG INSTRUKS:

- ”Du vil få høre 2 forskjellige ord. Ett ord i høyre øre og ett ord i venstre øre.”
- ”Ordene kommer nesten samtidig i begge ører.”
- ”Du skal gjenta begge ordene så godt du kan.”
- ”Du trenger ikke å gjenta ordene i riktig rekkefølge.”
- ”Det er viktig at du forsøker så godt som du kan.”
- ”Det gjør ingenting om det blir feil, og det er lov å gjette dersom du er usikker.”

---

### PRAKTISK BRUK:

Hvert korrekt ord markeres med 1, feilsvar markeres med 0 eller ingenting i registreringsskjemaet.

Hvis testordet er /katt/, vil /hatt/ være feil, mens /pusekatt/ vil være riktig fordi det viser at pasienten har hørt det rette ordet. Det er viktig her at feil svarene noteres, dette er informasjon som brukes i tolkningen/ vurderingen etterpå.

**Eventuelt:** Noter ned hvis det er spesielle responsmønster. For eksempel hvis ord på høyre øre alltid gjentas først. Dette kan være nyttig informasjon til totalvurderingen.

## KASUISTIKKER

Under er det gitt to eksempler på ulike problemstillinger innen APD diagnostikk. De er ment å gi et bilde av kompleksiteten i vanskene, behov for tverrfaglig utredning og individuell fortolkning av resultatene. Kasuistikk 1 er en ”ren” APD pasient, om dette begrepet kan sies å eksistere. Kasuistikk 2 er en pasient med en sammensatt problemstilling.

### KASUISTIKK 1

Hilde er en 12 år gammel jente som er henvist med spørsmål om auditive prosesseringsvansker (APD).

#### *Anamnesticke opplysninger:*

Pasientens mor var frisk under svangerskapet. Hun var født til termin, frisk i nyfødtp perioden og har ikke vært plaget med mellomørebetennelse (otitter) som barn. Da hun var 11 år ble hun diagnostisert med migrene med aura, men hun bruker ingen medisiner. Høyrehendt.

*Skoleprestasjoner:* Hilde ligger cirka på lands gjennomsnitt i norsk og engelsk, men har vansker i matematikk. Problemer med begrepsforståelse og ordtolkning. Hun blir lett distraheret i klasserommet, men kan hentes inn igjen. Foreldrene mener at Hilde ikke får med seg hva som blir gjennomgått på skolen og muntlige beskjeder som blir gitt. Glemmer raskt innlært kunnskap, jobber med strategier for læring.

*Auditive- eller lyttevansker:* Det er vanskelig for Hilde å forstå hva læreren sier hvis han går rundt i klasserommet og prater. Ved bakgrunnsstøy er det også vanskelig for henne å forstå hva som blir sagt. Hun har vansker med å huske muntlige beskjeder, spesielt hvis de er lange og komplekse. Hun foretrekker skriftlige beskjeder på tavle. I tillegg er Hilde følsom for høye lyder.

*Sosiale funksjoner:* Hilde trives på skolen og har mange venninner som hun har kjent lenge.

#### *Utredninger:*

##### *PPT utredning:*

Hilde ble utredet med evneprøven WISC-IV, ordkjeder prøven Carlstens leseprøven og matematikk kartlegging («Alle Teller»; «Matematikkdiagnostikk») ved PPT. Språkutredning er ikke utført da der ikke var rapporterte vansker knyttet til språk.

Hennes testadferd under WISC-IV utredning ble beskrevet som følgende: Hun virket motivert og interessert i oppgavene hun skulle gjennomføre. Mot slutten av testen gjespet hun og var sliten, men greide likevel å gjennomføre alle test oppgavene. Underveis i testen misforsto hun

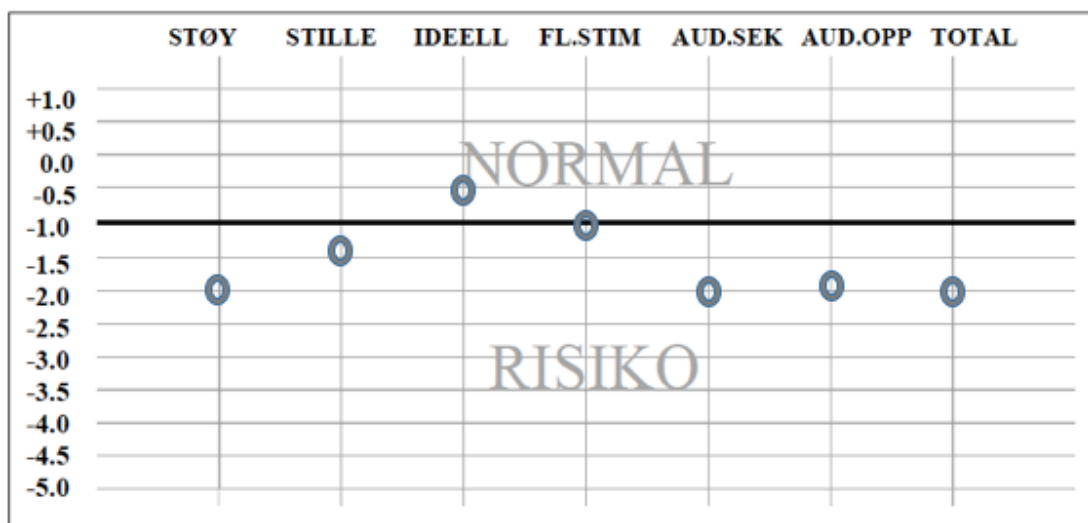
inni mellom enkeltord, eller gjetted svar på en slik måte at det kunne virke som hun bare hadde fått med seg deler av det hun ble spurt om.

På evneprøven WISC-IV var resultatene følgende: Ved Verbal Forståelsesindeks (VFI), som måler verbale evner til resonnering, forståelse og begrepsdanning, ligger skårene betydelig under aldersgjennomsnittet. Ved Perseptuell resonneringsindeks (PRI), som måler visuelle prosesseringen og visuospatial organisering, ligger skårene i normal området. På Arbeidsminneindeksen (AMI), som måler evne til å lagre informasjon midlertidig i hukommelsen, kodingsevner og evnen til konsentrasjon og oppmerksomhet (auditivt), ligger skårene i nedre normalområde. På Prosesseringshastighetsindeks (PRI), som måler tempoet i bearbeiding av informasjon, visuelt korttidsminne og psykomotorisk hastighet, ligger skårene i normal området.

På ordkjeder prøven som måler ord avkodingsferdigheter skårer hun i normal området. Resultater på Carlstens leseprøve for 6. klasse viste normal lesehastighet, men svak leseforståelse. Matematikk kartleggingen avdekket vansker i matematikkfaget.

#### *Children's Auditory Performance Scale, CHAPS:*

CHAPS brukes som et screeningverktøy for å identifisere lytteferdigheter eller lyttevansker. Skjema var utfylt av foreldrene og resultatene var som følgende: vansker med å høre og oppfatte i et rom med bakgrunnsstøy, vansker med å høre og oppfatte komplekse beskjeder i et stille rom, vansker med å høre og oppfatte når verbal informasjon skal gjenkalles og vansker med å rette oppmerksomheten til det som sies over lengre perioder. Totalskår ved CHAPS indikerer at Hilde er i risikoområdet for auditive vansker. Profilen er vist i Figur 6.



**Figur 6.** Profil på lyttevansker ut i fra CHAPS. Fremstilling av gjennomsnittlig skåre for ulike lyttesituasjoner.

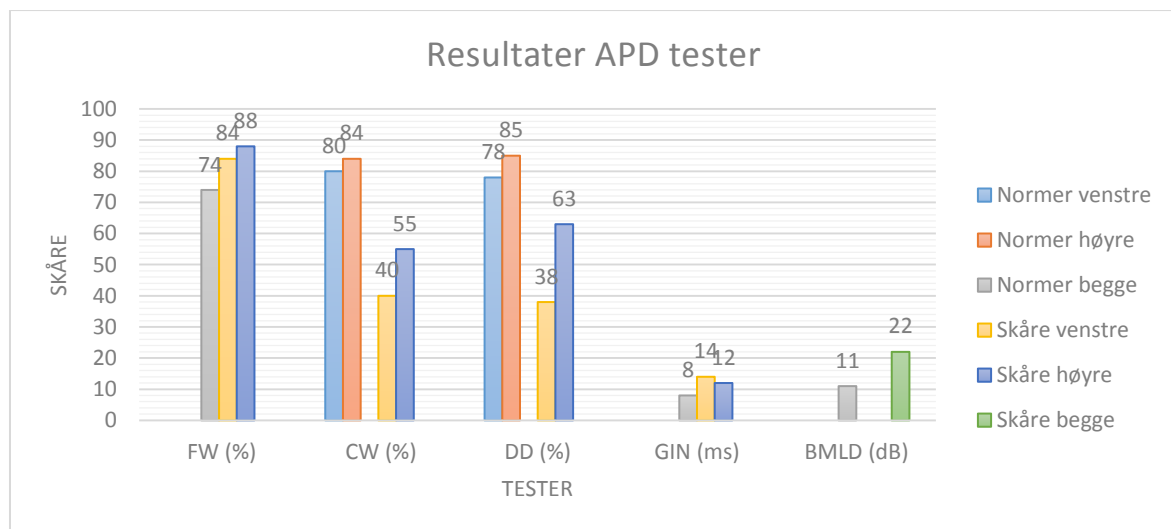
### Hørselsmedisinsk utredning:

Det finnes perifer hørsel innenfor normalområdet. Taleaudiometri viser 50% taleforståelse ved 20 dB bilateralt, 100% taleforståelse ved 40 dB bilateralt. HIST tale i støy test med 3 ords ytringer viser hørsel innenfor normalområdet for alder (-3dB SNR) Normale tympanogram bilateralt. Kontra- og ipsi laterale stapedius reflekser er utløsbare bilateralt.

Impedansmålingene i de høyeste intensitetene ble ikke fullført pga. pasienten fant dette svært ubehagelig. Normale otoakustiske emisjoner (TEOAE). Hjernestamme audiometri (ABR) ved click stimuli viser normal bølger ved 11,1 Hz. Ingen tegn til Auditiv Nevropati. Ved ABR med 99Hz/s, oppnås ingen sikre responser på lyd, noe som indikerer at CANS blir stresset eller overbelastet. Kortikale AEP målinger viser normale bølger.

### APD utredning:

På Filtered Words test (FW) skårer Hilde innenfor normalområdet for alder. På de dikotiske testene Competing Words test (CW) og Dichotic Digits test (DD) skårer hun nedenfor normalområdet for alder, med bedre resultater på høyre øre, såkalt right-ear advantage. På Gaps In Noise test (GIN) skårer hun utenfor normalområdet for alder. På Binaural Masking Level Difference test (BMLD) skårer hun innenfor normalområde (se figur 7).



**Figur 7, Fremstilling av resultater fra APD testene, sammenlignet med normerte verdier for 11-12 åringer, angitt ved 10 percentiler.**

Note: 90% av barna skårer høyere enn 10 persentilen i alle tester, med unntak av GIN, hvor unormal skåre er definert som høyere enn 10 persentilen (>8ms).

### Vurdering og konklusjon:

Funn fra kartleggingsskjema (CHAPS) og adferdsbeskrivelsen viser at Hilde har lyttevansker i dagliglivet. Profilen til evneprøven WISC-IV viser at hun har tydelige vansker med bearbeiding av auditiv/verbal informasjon og auditiv oppmerksomhet, samt problemer med oppfattelse av flerleddet informasjon.

Hørselsmedisinsk utredning viser normal perifer hørsel og ingen tegn til Auditiv Nevoropati. Hilde er følsom for høye lyder. APD utredningen viser vansker både i språklige og ikke-språklige tester. Skåre utenfor normalområdet på den temporale testen GIN kan indikere vansker med å skille ut små tidsmessige forskjeller. Dette kan gi vansker med å skille like ord fra hverandre, spesielt ved vanskelige lytteforhold. Hun skårer nedenfor normalområdet på de dikotiske testene CW og DD, med bedre skåre på høyre øre. Dette reflekterer en språkdominerende venstre hemisfære. Dårlig skåre på dikotiske tester viser redusert evne til å fortolke informasjon som presenteres samtidig fra begge ører til auditiv cortex. Hildes vansker ved dikotisk lytting samsvarer med pasientens vansker knyttet til auditiv oppmerksomhet og bearbeiding av verbal informasjon.

I tillegg viser utredningen at når hørselsnerven stresses med økt impulshastighet, klarer ikke nerven å restituere seg raskt nok til å lede signalene. Dette kan være uttrykk for en redusert funksjon i sentrale auditive nervesystem.

Hilde skårer dårligere enn klinisk grenseverdi på to APD tester, hvorav både en språklig og en ikke-språklig test. Samlet vurdering kan tyde på at pasienten tilfredsstiller kravene til Auditive Prosesseringsvansker (APD) og dermed gis diagnosen *Annen unormal lydoppfatning* (H 93.2; ICD-10 diagnosekoden). Hennes verbale språklige vansker kan relateres til vansker knyttet til auditiv prosessering og auditiv oppmerksomhet.

### ***Tiltak:***

Flerfaglig oppfølging og intervensjonsstrategier som minimiserer negative effekter av vansker knyttet til APD/lyttevansker. Det tilpasses personlig FM utstyr i klasserommet. Lærer informeres om viktigheten av tydelig tale, skriftlige beskjeder og visuell støtte i undervisningen, PPT har foreslått tiltak som fremmer fonologisk bevissthet og matematiske ferdigheter. Hilde tilbys individbasert lyttetrening etter modell fra Statped.

## KASUISTIKK 2

Emil er en 10 år gammel gutt som er henvist fra BUP med spørsmål om auditive prosesseringsvansker (APD) på grunnlag av impulsive og ekspressive språkvansker. Han har vært utredet ved BUP for ADHD.

### ***Anamnesticke opplysninger:***



Pasientens mor var frisk under svangerskapet. Født til termin, fødselsvekt i normal området, frisk i nyfødtp perioden. Han har ikke vært plaget med mellomørebetennelse (otitter) som barn. Venstre hendt.

*Skoleprestasjoner:* Emil har ikke fungert i ordinær undervisning på grunn av spesifikke språkvansker og lese-skrive vansker. I klassen kan han bli lett distraheret, både av auditive og visuelle stimuli. I det siste året har Emil blitt satt i mindre grupper, noe som har fungert bra.

*Auditive eller lyttevansker:* Emil har problemer med å huske flerleddede, komplekse beskjeder. Dette er et økende problem med bakgrunnslyd og visuelle distraksjoner. Han har ofte vansker med å huske rim og regler. Han vil av og til ha høyere lydstyrke på TV, og kan misforstå hva som sies slik at beskjeder må gjentas. I tillegg er Emil følsom for høye lyder.

*Sosiale funksjoner:* Emil er sosial og har mange venner. Han er opptatt med barneidrett.

### **Utredninger:**

#### *PPT/BUP utredning:*

Emil ble utredet med språkstest CELF-4, datatest LOGOS som kartlegger leseferdigheten og evneprøven WISC-IV ved PPT. I tillegg ble han utredet ved BUP med Continuous Performance Test (CPT-II) som vurderer oppmerksomhetsfunksjoner, reaksjonstid, utholdenhet og impulsivitet.

Resultatene på CELF-4 viste at Emil har spesifikke språkvansker ved særlig utslag på det ekspressive området og i forhold til hukommelse. LOGOS viste at han har lese og skrivevansker, med hoved vansker på teknisk lesing, men ikke automatisert avkoding.

Hans testadferd under WISC-IV utredning ble beskrevet som følgende: Emil viste store motivasjonsvansker og utholdenhetsvansker i testsituasjoner. Han var rastløs og motorisk urolig under testingen.

Resultatene på WISC-IV var følgende: Ved Verbal Forståelsesindeks (VFI), som måler verbale evner til resonnering, forståelse og begrepsdanning, ligger skårene betydelig under aldersgjennomsnittet. Ved Perseptuell Resonneringsindeks (PRI), som måler visuelle prosessering og visuospatial organisering, ligger skårene i normal området. På Arbeidsminneindeksen (AMI), som måler evne til å lagre informasjon midlertidig i hukommelsen, kodingsevner og evner til konsentrasjon og oppmerksomhet (auditivt), ligger skårene i nedre normalområde. På Prosesseringshastighetsindeks (PRI), som måler tempoet i bearbeiding av informasjon, visuelt korttidsminne og psykomotorisk hastighet, ligger skårene også i nedre normalområde.

Hans testadferd under CPT-II testen ble beskrevet som følgende: Testadferd var preget med tydelige utholdenhetsvansker og Emil måtte motiveres kontinuerlig under testingen. Resultatene på CPT-II testen indikerer grunnleggende vansker med fokusert oppmerksomhet

og impulsivitet. Det var signifikant forskjell i responstid avhengig av tidsintervall. Han responderte raskere og med flere feil når intervallene gikk fra 1 sekund til 2 og 4 sekunder.

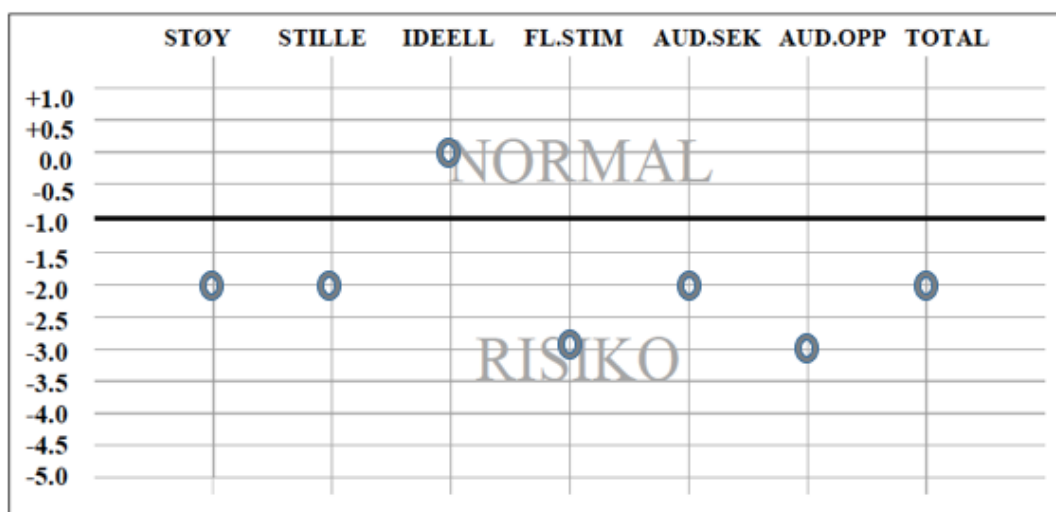
BUP konkluderte med diagnosen forstyrrelser av aktivitet og oppmerksomhet (F90.0; ICD-10 diagnosekoden) og medikamentell behandling (Strattera) ble satt i gang.

#### *Children's Auditory Performance Scale, CHAPS:*

CHAPS brukes som et screeningverktøy for å identifisere lytteferdigheter eller lyttevansker. Skjema var utfylt av både pårørende og lærer og CHAPS resultatene var relativt lik for begge.

Resultatene på CHAPS var som følgende: normal fungering med å høre og oppfatte i ideelle lyttesituasjoner, vansker med å høre og oppfatte i et rom med bakgrunnsstøy, i et stille rom og i en situasjon hvor det er flere stimuli, vansker med å høre og oppfatte når verbal informasjon skal gjenkalles og vansker med å rette oppmerksomheten til det som sies over lengre perioder. Totalskår ved CHAPS indikerer at Emil er i risikoområdet for auditive vansker med totalskår -2.0. Der er ingen forskjell på skåre ved lytting i bakgrunnsstøy eller i stille omgivelser, noe som kan indikere andre vansker enn APD. Dårligere skåre på auditiv oppmerksomhet kan også tyde på påvirkning av annen funksjonell utviklingsforstyrrelse. Profilen er vist i Figur 8.

**Figur 8** Profil på lyttevansker ut i fra CHAPS. Fremstilling av gjennomsnittlig skåre for ulike lyttesituasjoner.

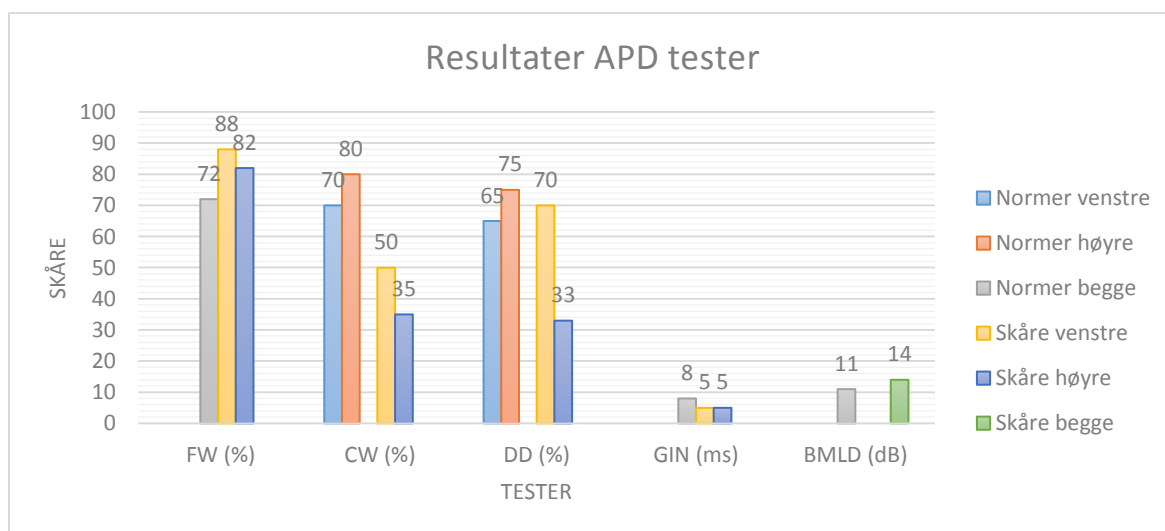


### Hørselsmedisinsk utredning:

Det finnes perifer hørsel innenfor normalområdet. Taleaudiometri viser 50% taleforståelse ved 20 dB bilateralt, 100% taleforståelse ved ve/hø 30/20 dB bilateralt. HIST tale i støy test med 3 ords ytringer viser skår innenfor normalområdet på venstre øre og dårligere enn forventet ut ifra alder på høyre øre. Normale tympanogram bilateralt. Kontra- og ipsilaterale stapedius reflekser er utløsbare bilateralt. Det ses ubehag ved høye intensiteter. Normale otoakustiske emisjoner (TEOAE). Hjernestamme audiometri (ABR) viser normal bølger ved 11,1 Hz og ved 99Hz. Ingen tegn til Auditiv Nevropati. Kortikale AEP målinger viser normale bølger.

### APD utredning:

Emil er konsentrert under testingen og gir tydelige svar. På Filtered Words test (FW) skårer Emil under normalområdet for alder på venstre øre. På de dikotiske testene Competing Words test (CW) og Dichotic Digits test (DD) skårer han under normalområdet for alder, med bedre resultater på venstre øre på begge testene, såkalt left-ear advantage. På Gaps In Noise test (GIN) skårer han innenfor normalområdet for alder. På Binaural Masking Level Difference test (BMLD) skårer han også innenfor normalområde (se figur 9).



**Figur 9, Fremstilling av resultater fra APD testene, sammenlignet med normerte verdier for 11-12 åringer, angitt ved 90 percentiler.**

Note: 10% av barna skårer lavere enn 10 percentilen i alle tester, med unntak av GIN, hvor unormal skåre er definert som høyere enn 10 percentilen (>8ms).

### ***Vurdering og konklusjon:***

Resultatene fra språkutredningen (CELF-4 og LOGOS) viste at Emil har spesifikke språkvansker ved særlig utslag på det ekspressive området og han har lese og skrive vansker.

Resultatene på WISC-IV viste at han har tydelige vansker med bearbeiding av auditiv/verbal informasjon og auditiv oppmerksomhet, samt hurtig bearbeiding av visuell informasjon. Resultatene på CPT-II testen indikerer grunnleggende vansker med fokusert oppmerksomhet og impulsivitet. Diagnosen forstyrrelser av aktivitet og oppmerksomhet ble satt.

Funn fra kartleggingsskjema (CHAPS) viste at Emil har lyttevansker i dagliglivet, men profilen er ikke typisk for et barn med APD. Resultatene viste at han har store vansker med å rette oppmerksomheten til det som sies over lengre perioder (auditiv oppmerksomhet). Han skårer i risikoområdet i alle lyttesituasjoner, bortsett fra ideelle forhold. Dette kan indikere utviklingsmessige funksjonsforstyrrelser som årsak til hans lyttevansker.

Hørselsmedisinsk utredning viser normal perifer hørsel og ingen tegn til Auditiv Nevoropati. APD utredningen viser at Emil har god evne til å gjenkjenne degradert tale, prosessere oppløsning i tid (GIN) og lydlokalisering. Derimot, skårer han nedenfor normalområdet på de språklige dikotiske testene CW og DD, med bedre skåre på venstre øre. "Left-ear advantage" kan reflektere en språkdominerende høyre hemisfære, som man ser hos 30% av venstrehendte (Previc, 1991). Dårlig skåre på dikotiske tester viser redusert evne til å fortolke informasjon som presenteres samtidig fra begge ører til auditiv cortex. Arbeidshukommelse og oppmerksomhet kan påvirke resultatene.

Tidligere utredning har vist at han har spesifikke språkvansker og lese og skrive vansker, det er stor sannsynlighet for at dette kan ha påvirket de språklige testene. Emils vansker ved dikotisk lytting samsvarer også med pasientens vansker knyttet til auditiv oppmerksomhet og arbeidshukommelse.

Ut i fra kriterier for diagnostisering av APD skal pasienten skåre under normalområdet på minst en språklig og en ikke språklig test. Samlet vurdering tyder på at pasienten ikke tilfredsstillt kravene til Auditive Prosesseringsvansker (APD). Hans oppmerksomhetsvansker er dominerende og hoveddiagnosen forstyrrelser av aktivitet og oppmerksomhet (F90.0; ICD-10 diagnosekoden) opprettholdes. Hans spesifikke lese og skrive vansker, samt lyttevansker kan sees som komorbide tilstander.

### ***Tiltak:***

Flerfaglig oppfølging og intervensjonsstrategier som minimiserer negative effekter av vansker knyttet til oppmerksomhetsvansker og språk/lese-skrive vansker. Det anbefales tiltak som fremmer lydbevissthet og auditive ferdigheter.

### ELEKTROFYSIOLOGISKE MÅLINGER

For et objektivt mål på funksjonen i det sentrale auditive nervesystem, CANS, anbefales det å utføre elektrofysiologiske målinger før en APD diagnose stilles. Følgende protokoller kan brukes som utgangspunkt, men kan tilpasses utstyr og preferanser. Nivåene forutsetter høreterskler innen normalområdet.

#### AUDITORY BRAINSTEM RESPONSE, ABR:

Nivå: 75dB

Stimulus type: Click

Kjør en gang med lav klikkfrekvens. For forskningsprosjekter o.l. kan det være bra å gå ned til ca 11 klikk pr sekund for å få en mest mulig tydelig definert måling. Denne tar ganske lang tid. For klinisk bruk er litt over 20 klikk pr sekund mer praktisk.

Stimulus antall: 2000

Hvis målingen ikke gir tydelig definerte bølger, gjøres den en gang til.

Kjør to ganger med høy klikkfrekvens (mellom 80 og 100 klikk pr sekund, her er det forskjell på hvor høyt en kan gå med ulike typer ABR-utstyr). Dette vil «stresse» hørselnerven og gi svakere amplituder og noe lengre latenstid. Vår erfaring er at bølge V kan få opptil 1 ms lengre latenstid, men bør fortsatt være synlig. De tidligere bølgeene er ofte ikke synlige, selv om hørsel er normal.

Stimulus antall: Minst 2000 (denne målingen går raskt).

Stimulus polaritet: Når det gjøres to målinger, brukes rarefaction på den ene og condensation på den andre, slik at en kan avsløre eventuelle stimulus-artefakter (eventuelt «alternating» hvis utstyret har dette).

Ipsi/Contra: Bruk utstyr med to kanaler og sjekk om både ipsi og contra respons er OK.

Hvis ABR-respons er unormalt svak eller mangler helt eller delvis, må en utrede for auditiv nevropati. En måler da ved nivå 90 dB og lav klikkfrekvens. Fullstendig beskrivelse av måling og tolkning ligger utenfor omfanget til denne manualen, men kan søkes opp andre steder.

#### MIDDLE LATENCY RESPONSE, MLR

- Nivå: 70dB
- Klikkfrekvens: ca 7 klikk pr sekund.
- Kjør 2 målinger på hver side, og mål ipsi og contra respons.
- Merk Na og Pa både på ipsi- og contra side (ikke alle typer utstyr støtter merking på contra side, så en må da lese av verdiene på kurven)
- Sjekk om latenstider er normale.
- Sideforskjeller bør ikke være for store.

- Regn ut Na-Pa amplitude for hver av de fire kombinasjonene av høyre/venstre/ipsi/contra. Hvis du har to eller flere gode målinger, bruker du gjennomsnittet. Har du bare én med tydelige bølgeformer, bruker du denne.
- Regn ut øre- og elektrode-effekter (se formler i regneark).
- Sammenlikn med normalverdier (se tabell i regneark).

OBS: En muskelartefakt som kalles PAM (Post-Auricular Muscle artefact) kan forstyrre MLR-målingene. Den trigges av lydstimuli og opptrer ved 10-14 millisekunder, men kan ofte strekke seg lenger inn og påvirke Na-bølgen sterkt. For å minimere dette kan en

- Passe på at pasienten slapper godt av i kjeve, hals og nakke
- Bruke elektroder på øreflippen i stedet for mastoiden
- Gjøre flere målinger og bruke de som er minst påvirket

PAM kan også påvirke ABR-måling ved høye klikkfrekvenser. Nær 100 Hz klikkfrekvens er målevinduet bare 10 millisekunder før neste stimulus kommer. En eventuell PAM vil da overlappes store deler av neste målevindu, og vise seg som store, «langsomme» utslag på ABR-kurvene. Bruk samme tiltak som ved MLR. Justering av høypassfilter kan også hjelpe.

PAM kan variere fra måling til måling på samme pasient, men er ikke alltid mulig å få bort.

# C.H.A.P.S

# Instruksjonsmanual

## Children's Auditory Performance Scale

Walter J. Smoski, Ph.D., Michael A. Brunt, Ph.D., J. Curtis Tannahill,  
Ph.D.

*Oversatt til norsk med godkjenning fra forfatterne. Oversettelsen er gjort som en del av prosjektet «Spørreskjema ved utredningen for auditive prosesseringsvansker hos barn i alderen 8-15 år» ved St. Olavs Hospital, 2013. Finansiert med midler fra "Felles forskningsutvalg mellom St. Olavs Hospital HF og NTNU Det medisinske fakultet".*

## Sammendrag

CHAPS er et skalert spørreskjema som kan bli brukt til å kvantifisere observerte lytteferdigheter hos barn fra alderen 7 år og oppover. Skjemaet kan brukes som et screeningverktøy for å identifisere barn med hørselstap som opplever lyttevansker eller barn som er i risiko for auditive prosesseringsvansker. CHAPS kan også brukes som et verktøy i intervensjonsstrategier for barn med lyttevansker (både perifere hørselstap og APD), med evaluering for før og etter intervensjon.

## Bakgrunn

Basert på observasjoner fra lærere og/eller foreldre blir mange barn med mistenkte lyttevansker henvist til spesialister for en evaluering av auditiv prosessering. Ved en vanlig APD-utredning, med ulike typer lytte tester, defineres eller evalueres ikke de opprinnelige lytteferdighetene som barnet er henvist for. Vurderingen av akkurat disse lytteferdighetene og deres potensiale for klinisk anvendelse var drivkraften for utviklingen av CHAPS (Smoski et.al., 1998).

I litteraturen blir det nevnt ulike typer lyttevansker som man kan se hos barn med APD. Barn med APD har blitt karakterisert som dårlige lyttere (Young and Protti-Patterson, 1984) og uoppmerksomme (Cherry & Krueger, 1983). Hos disse barna har det også blitt beskrevet vansker med å forstå hurtig tale (Sanger, Freid, and Decker, 1985). Willeford (1977) merket seg at ulike lærere rapporterte de samme lyttevanskene hos barn som senere fikk diagnostisert auditive prosesseringsvansker.

På grunn av at lytteferdigheter spiller en viktig rolle i identifiseringen av barn med APD, og fraværet av et klinisk verktøy som samler og systematiserer disse dataene, ble CHAPS utviklet.

Etter at CHAPS ble utviklet har den også blitt brukt til å identifisere og kvantifisere lytteferdigheter hos barn med perifere hørselstap som er i vanlig skole.

## Utviklingen

CHAPS ble utviklet for å systematisk samle inn og kvantifisere observerte lytteferdigheter hos barn. I litteratur som omhandler barn med APD blir mange av de samme lytteegenskapene beskrevet. Musiek and Guerink (1980) viser til noen ferdigheter som ble observert i denne gruppen; vanskelig for å høre i støy, forvirring ved verbale instruksjoner og behov for å få gjentatt verbale beskjeder. Merrifield, Hall and Merrell (1976) foreslo at barn med APD ser ut til å prioritere alle omgivelseslyder likt og har derfor lett for å bli distraheret og miste konsentrasjonen. Andre forskere har rapportert at barn med APD ofte har lik atferd som barn med et hørselstap (Barr, 1976, Martin and Clark, 1977).

Ut i fra gjennomgangen av litteraturen ble det valgt ut seks lyttesituasjoner/funksjoner som representerer de mest rapporterte lyttevanskene hos barn med APD. De seks lyttesituasjonene og funksjonene inkluderer; **Stille, Ideell, Flere stimuli, Støy, Auditiv sekvensiell minne** og **Auditivt oppmerksomhetsspenn**. CHAPS, som er et skalert spørreskjema, inneholder 36 spørsmål som omhandler de seks valgte lyttesituasjonene. Hvert underavsnitt i CHAPS har en tittel som beskriver en bestemt lyttesituasjon. Deretter kommer en beskrivelse og et eksempel av den spesifikke situasjonen. Spørsmålene i underavsnittet har til hensikt å utforske de praktiske lytteferdighetene, som å respondere til spørsmål, følge instruksjoner og lytte til noen som leser høyt. I tillegg til dette ble ulike begrepsmotsetninger identifisert; enkle vs. komplekse instruksjoner, lytte når man er oppmerksom vs. ikke oppmerksom, lytte med vs. uten visuelle hint.

Vedkommende som fyller ut skjema blir spurt om å bedømme i hvilken grad barnet har lyttevansker i forhold til lytteferdighetene hos et barn i en hypotetisk referansepopulasjon. Denne referansepopulasjonen er definert som et barn på lik alder og samme bakgrunn, som klassekamerater. Vedkommende som fyller ut skjemaet får



alternativer (eksempel: grad av lyttevanske) som er merket og kvantifisert som følger: **Mindre vanskelig (+1), like vanskelig (0), litt mer vanskelig (-1), mer vanskelig (-2), betydelig mer vanskelig (-3), fungerer nesten ikke (-4), fungerer ikke (-5)**. Alternativene er listet opp på begge sider i skjemaet, samme som instruksjonene for hvert underavsnitt. Rasjonale bak nummereringssystemet er til for å forsterke merkingen for hver grad av lyttevansker for hvert underavsnitt i skjemaet.

## Utprøving av skjemaet

### Testpersoner

CHAPS har blitt prøvd ut på 64 barn (48 gutter og 16 jenter) diagnostisert med APD i alderen 7:1 (år:måneder) til 11:8, med gjennomsnittsalder på 9:3. Alle testpersonene hadde normal perifer hørsel basert på rentoneterskler (250-8000 Hz), taleoppfattelsesterskler på 15 dB HL eller bedre, type A (normal) tympanogram, normale akustiske reflekser og talediskrimineringsskår på 90 % eller bedre (med CD W-22 ordliste presentert ved 40 dB SL). Ingen av testpersonene besto testbatteriet for APD. Ved tester for intelligens eller SAT (Scholastic Attitude Test) falt alle barna innenfor normalen, i følge klasseforstander eller skolerådgiver.

### Resultat

Hver lærer fylte ut skjemaet minst en uke før barnet ble evaluert for APD. Analyse av den totale skåren viste et spekter fra 0.61 til -3.80 (mulig spekter fra 1 til -5), med et gjennomsnitt på -1.84 (SD = 0.99) og en median på -1.87. Både gjennomsnittsskår og median indikerer at lærere falt mot svaralternativet «mer vanskelig» i skjemaet.

Når man ser på skåren i underavsnittene viser det at Støy hadde den dårligste skåren, etterfulgt av Auditiv sekvensiell minne, Stille, Auditivt oppmerksomhetsspenn, Flere stimuli og til slutt Ideell som viste best skår. Singelfaktor (repeterte målinger) ANOVA indikerte en signifikant forskjell mellom gjennomsnittet for noen av underavsnittene. Ved bruk av Newman Keuls Test ( $p < 0.05$ ) for å sammenligne individuelle gjennomsnitt, indikerte den at underavsnittene Støy og Auditiv sekvensiell minne ikke var signifikant forskjellig fra hverandre, men begge var signifikant forskjellig fra de fire andre underavsnittene. De fire siste underavsnittene var ikke signifikant forskjellig fra hverandre. Pearson korrelasjon mellom skår på ulike underavsnitt og totalskåren rangerte fra 0.67 for underavsnittet Ideell til 0.88 for underavsnittet Stille, noe som antyder et moderat forhold mellom hvert underavsnitt og den totale skåren.

I tillegg til data som ble samlet inn via CHAPS, ble også data vedrørende undervisning og sosiale aspekter samlet inn for hver testperson. Data viste at en majoritet av testpersoner presterte på eller over klassenivå for alle akademiske fag utenom lesing, hvor 50 % av testpersonene lå under klassenivå. Med tanke på spesielle behov, mottok 55 % av elevene tilrettelagt undervisning i skolene.

Man ser at majoriteten av de 64 testpersonene, som ikke besto APD testbatteriet, skåret på eller over klassenivå, og 45 % av testpersonene mottok ingen form for tilrettelegging i undervisningen.

### Test-Retest Reliabilitet

I tillegg til de originale CHAPS skårene som ble samlet inn fra lærere, ble 20 tilfeldige testpersoner valgt ut der deres lærere fylte ut skjemaet på nytt omtrent en måned senere. Statistiske analyser indikerte ingen signifikante forskjeller mellom den første eller andre utfyllingen av CHAPS.

## **Normaldata**

CHAPS ble også testet ut på 20 kontroll barn i samme alder og med samme bakgrunn som barna med APD. Det var ikke rapportert lyttevansker hos kontrollbarna. Før APD testingen ble gjennomført fylte lærere til de utvalgte elevene ut CHAPS. De observerte lytteferdighetene hos kontrollbarna skilte seg signifikant fra APD barna. Lærere graderte barna uten APD til å ha gjennomsnittlig eller bedre lytteprestasjoner i alle underavsnittene i skjemaet. Ingen av gjennomsnittskårene i underseksjonene var under -0.5 i kontroll gruppen, mens hos APD gruppen var alle <-0.5.

## **Skåring av CHAPS**

Valgalternativene i skjemaet rangeres fra +1 (mindre vanskelig) til -5 (fungerer ikke) på alle de 36 spørsmålene i CHAPS. Skåren regnes derfor ut ved å ta gjennomsnittet av summen av råskåren. Den totale skåren av CHAPS fremkommer ved å dele summen av råskåren for alle de 36 elementene. Dermed kan den totale råskåren variere fra +36 til -180. Når man deler råskåren på 36 får man en skår som rangeres fra +1 til -5. Skåren i underavsnitt får man ved å dele summen av råskåren i underavsnittet med antall spørsmål i det aktuelle underavsnittet. For eksempel underavsnittet Støy har syv spørsmål. Da må man dele den totale råskåren for de 7 spørsmålene med 7 for å finne gjennomsnittskåren. Med denne metoden kan man sammenligne underavsnitt med hverandre, selv om hvert underavsnitt har ulikt antall med spørsmål. Med CHAPS kan man også sette inn gjennomsnittskåren grafisk, slik at man direkte kan sammenligne skår i underavsnitt mot normal skår (se siste side i skjemaet).

## **Hvordan bruke CHAPS**

### **APD som screeningsverktøy**

Foreldre/foresatte og lærere som mistenker at et barn har en eller annen form for lyttevanske kan være tilbakeholdende med å spørre om henvisning til APD utredning, særlig hvis barnet tidligere har fått påvist normal hørsel. I slike tilfeller kan en logoped, psykolog, spesialpedagog eller audiograf be lærere og foreldre fylle ut CHAPS. Resultatet av CHAPS kan være med på å avgjøre om barnet skal bli henvist videre eller ikke, særlig om den totale gjennomsnittskåren eller skåren fra underavsnittene havner under -0.5.

For eksempel, en elev kan ha skår som vist i Vedlegg A. I dette tilfellet heter han Bobby Doe, 8:2 år, hadde en gjennomsnittskår på -67, noe som resulterer i en total gjennomsnittskår på -1.9. Denne skåren faller mot «mer vanskelig» beskrivelsen, noe som indikerer at han har mer vanskeligheter enn resten av sine medelever i de lyttesituasjonene som er beskrevet. Dersom denne eleven har normal intelligens og perifer hørsel, kan henvisning til APD-utredning vurderes.

I tillegg til de skolene som bruker CHAPS som et screeningsverktøy kan klinikker som utreder for APD få både lærere og foreldre/foresatte til å fylle ut skjemaet i forkant av utredningen. Det vil være med på å hjelpe til i valg av hvilke type tester man skal bruke og i hvilke lyttesituasjoner barnet strever mer enn vanlig ut fra jevnaldrende.

### **Identifisere lyttevansker hos barn med hørselstap**

Barn med hørselstap vil oppleve lyttevansker av ulik grad i et klasserom, basert på graden av hørselstapet og individuelle ferdigheter med å kompensere for fragmentert tale. Elever med milde hørselstap, tidligere kroniske otitter og fluktuerende hørselstap, unilateralt hørselstap eller frekvensspesifikt hørselstap (eks.4000Hz) kan se ut til å prestere like bra som andre i klassen. Dersom man ser litt nærmere på deres lytting og deltakelse i klasserommet, kan man finne vanskeligheter i ulike lyttesituasjoner. Det er viktig og verdifullt å finne ut hvor store vansker et barn med hørselstap har i klasserommet, og om personlig- eller klasseroms forsterkning trengs. CHAPS identifiserer de spesifikke lyttesituasjonene der et barn kunne hatt fordel av tilrettelegging i klasserommene. Når man sammenligner et barns lytteferdigheter med normalen, kan CHAPS gi verdifull informasjon om barnets evne til å fokusere på verbale instruksjoner og deltakelse i mindre og større læringsgrupper.

## **Intervensjon**

I den grad der CHAPS kvantifiserer og deler opp lyttesituasjoner, kan den også være nyttig i vurderingen av intervensjon og/eller behov for tilrettelegging i klasserommet. For eksempel, dersom et barn havner under gjennomsnittet i Støy og har kun minimale eller ingen vansker i de andre underavsnittene, kan man sette i gang intervensjon for den spesifikke lyttesituasjonen. Dersom et barn skårer under gjennomsnittet på alle underavsnittene, bør man sette i gang en mer omfattende intervensjon, der forsterkning i klasserom og annen hørselsrehabilitering kan bli igangsatt. Illustrasjonen av CHAPS i Vedlegg A viser tre lyttesituasjoner (Støy, Flere stimuli og Auditiv sekvensiell minne) der direkte intervensjon kan være mest passende.

## **Evalueringsverktøy før og etter intervensjon**

Det er rapportert i litteraturen at CHAPS kan bli brukt som et måleinstrument på effekten av intervensjon (Garstecki et al, 1990). Etersom CHAPS fylles ut av lærere og foreldre før en APD-evaluering, kan skåren brukes som før-intervensjonsskår. Etter intervensjon kan CHAPS på nytt fylles ut og dermed sammenlignes med før-intervensjonsskåren. Ut i fra dette kan man få et bilde på effekten av intervensjonen. Skår som er registrert i underavsnittene i CHAPS kan gi et kritisk bilde på ulike lyttesituasjoner som foreldre og lærere ser forbedringer i og hvilke situasjoner som man eventuelt må jobbe mer med.

CHAPS i Vedlegg A kan brukes som et før-intervensjonsskjema, som senere kan fylles ut etter intervensjonen. I dette eksemplet kan man forvente forbedringer i tre lyttesituasjoner (Støy, Flere stimuli og Auditiv sekvensiell minne). På denne måten kan CHAPS brukes til å se effekten av intervensjonen. Uten bruk av et slikt verktøy vil man sitte igjen med kun anekdotiske og ingen målbare data relatert til effektiviteten av intervensjonen.

## **Referanser**

BARR, D.F. (1976). *Auditory Perceptual Disorders*. Springfield, IL: Charles D. Thomas

CHERRY, R. S., & KRUEGER, B. (1983). Selective auditory attention abilities of learning disabled and normal achieving children. *Journal of Learning Disabilities*, 16, 202-205.

GARSTECKI, D., HUTTON, C. L., NERBORNE, M. A., NEWMAN, C. W., & SMOSKI, W. J. (1990). Case study examples using self-assessment. *Ear and Hearing*, 11 (suppl.), 48A-56S.

MARTIN, F. N., & CLARK, J. G. (1977). Audiologic detection of auditory processing disorders in children. *Journal of the American Audiology Society*, 3, 140-146.

- MERRIFIELD, D. O., HALL, C. M., & MERRELL, H. B. (1976). Auditory Imperceptions. *Annals of Otolology, Rhinology, and Laryngology*, 85, 255-260.
- MUSIEK, F. B., & GUERKINK, N. A. (1980). Auditory perceptual problems in children: Considerations for the otolaryngologist and audiologist. *The Laryngoscope*, 90, 962-970.
- SANGER, D. D., FRIED, J. M., & DECKER, T. N. (1985). Behavioral profile of preschool children suspected of auditory language processing problems. *The Hearing Journal*, 10, 17-20.
- SMOSKI, W. J., BRUNT, M. A., TANNAHILL, J. C. (1992). Listening characteristics of children with central auditory processing disorders. *Language Speech & Hearing Service in Schools*, 23, 145-152.
- SMOSKI, W. J., BRUNT, M. A., & TANNAHILL, J. C. (1998). *Childrens Auditory Performance Scale*. Tampa, FL: Educational Audiology Association.
- WILLEFORD, J. (1977). Assessing central auditory behavior in children: A test battery approach. In R. Keith (Ed.), *Central Auditory Dysfunction*, (pp. 43-72) New York: Gruen & Stratton.
- YOUNG, M. L., & PROTTI-PATTERSON, E. (1984). Management perspectives of central auditory problems in children: Top-down and bottom-up considerations. *Seminars in Hearing*, 3, 251-261.

## LYTTESITUASJON

### IDEELL

Totalskår

-4

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i et stille rom, uten distraksjoner, ansikt til ansikt og med god øyekontakt, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

15. Når han/hun blir stilt et spørsmål

16. Når han/hun får enkle instruksjoner

17. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder

	MINDRE VANSKELIG	LIKE VANSKELIG	LITT MER VANSKELIG	MER VANSKELIG	BETYDELIG MER VANSKELIG	FUNGERER NESTEN IKKE	FUNKERER IKKE
15. Når han/hun blir stilt et spørsmål	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
16. Når han/hun får enkle instruksjoner	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
17. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

### FLERE STIMULI

Totalskår

-5

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i en situasjon hvor det er flere stimuli enn kun lytting (visuell, taktil osv.), sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

18. Når han/hun ser på ansiktet til den som snakker

19. Når han/hun lytter og leser samtidig som en annen leser høyt/ved høytlesing

20. Når han/hun ser på mens noen visualiserer informasjon (for eksempel en som tegner, lager modell på Smartboard)

18. Når han/hun ser på ansiktet til den som snakker	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
19. Når han/hun lytter og leser samtidig som en annen leser høyt/ved høytlesing	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5
20. Når han/hun ser på mens noen visualiserer informasjon (for eksempel en som tegner, lager modell på Smartboard)	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

### AUDITIV SEKVENSIELL MINNE

Totalskår

-18

Barnet har vansker med å høre og oppfatte når verbal informasjon skal gjenkalles, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

21. Øyeblikkelig gjenkalling av informasjon for eksempel ord, staving, tall

22. Øyeblikkelig gjenkalling av enkle instruksjoner

23. Øyeblikkelig gjenkalling av flerleddede instruksjoner

24. Gjenkalle informasjon i riktig rekkefølge og sekvens

25. Gjenkalling etter en time (ord, tall, osv.)

26. Gjenkalling etter en time - enkle instruksjoner

27. Gjenkalling etter en time - flerleddede instruksjoner

28. Gjenkalling etter mer enn 24 timer

21. Øyeblikkelig gjenkalling av informasjon for eksempel ord, staving, tall	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
22. Øyeblikkelig gjenkalling av enkle instruksjoner	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
23. Øyeblikkelig gjenkalling av flerleddede instruksjoner	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5
24. Gjenkalle informasjon i riktig rekkefølge og sekvens	+1	0	-1	-2	(-3)	-4	-5
25. Gjenkalling etter en time (ord, tall, osv.)	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5
26. Gjenkalling etter en time - enkle instruksjoner	+1	0	-1	-2	(-3)	-4	-5
27. Gjenkalling etter en time - flerleddede instruksjoner	+1	0	-1	-2	(-3)	-4	-5
28. Gjenkalling etter mer enn 24 timer	+1	0	-1	-2	(-3)	-4	-5

**Kommentarer:**

### AUDITIV OPPMERKSOMHETSSPENN

Totalskår

-10

Barnet har vansker med å rette oppmerksomhet til det som sies ved lytting over lengre perioder, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

29. Ved lytting i mindre enn 5 minutter

30. Ved lytting mellom 5-10 minutter

31. Ved lytting over 10 minutter

32. Ved lytting i et stille rom

33. Ved lytting i et støyet rom

34. Ved lytting på formiddagen

35. Ved lytting på ettermiddagen- etter skoletid

36. Ved lytting i et rom med visuelle distraksjoner

29. Ved lytting i mindre enn 5 minutter	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
30. Ved lytting mellom 5-10 minutter	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
31. Ved lytting over 10 minutter	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
32. Ved lytting i et stille rom	+1	(0)	-1	-2	-3	-4	-5
33. Ved lytting i et støyet rom	+1	0	-1	-2	(-3)	-4	-5
34. Ved lytting på formiddagen	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5
35. Ved lytting på ettermiddagen- etter skoletid	+1	0	-1	(-2)	-3	-4	-5
36. Ved lytting i et rom med visuelle distraksjoner	+1	0	(-1)	-2	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

## Skåring av CHAPS:

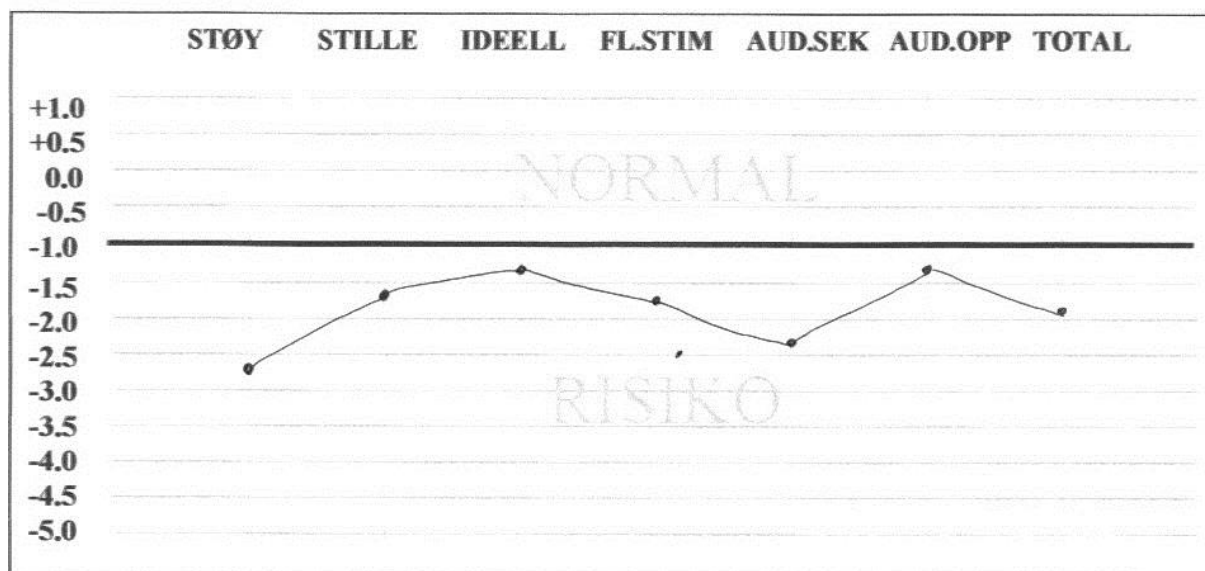
1. Legg sammen responsene med ring for de forskjellige lyttesituasjoner og skriv summen inn i rubrikken for totalskår. Pass på å legge sammen med riktige verdier, både pluss og minusverdiene.
2. Overfør summene til tabellen under for å regne gjennomsnittsskåren for hvert lytteforhold.
3. Sjekk totalskårene for hver lyttesituasjon opp mot skalaene for normal/risikogruppen. Hak av i boksen for normal eller risiko, og overfør verdiene til tabellen for å kunne se resultatet.
4. Bruk CHAPS manualen for informasjon om validitet og tolkning av resultatene.

LYTTESITUASJON	TOTALSKÅR	GJ.SNITTS- SKÅR	NORMAL	RISIKO
STØY	-19	: 7 = -2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
STILLE	-11	: 7 = -1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IDEELL	-4	: 3 = -1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FLERE STIMULI	-5	: 3 = -1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AUD SEKVENSIELT MINNE	-18	: 8 = -2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AUD OPPMERKSOMHET	-10	: 8 = -1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTALT	-67	: 36 = -1.9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>TOTALSKÅR:</b>		
NORMALOMRÅDE	=	+36 TIL -11
RISIKOOMRÅDE	=	-12 TIL -130

Analyse av CHAPS: Overfør den gjennomsnittlige skåren for hver enkelt lyttesituasjon markert med et «X» i grafen. (Rund av opp til nærmeste 0,5 desimal.)



NB: Forskning viser at 45 % av elever i risikosonen ikke hadde behov for spesialpedagogisk oppfølging på skolen; 50 % hadde ikke aldersadekvate leseferdigheter og 55 % hadde behov for tilrettelegging eller spesialpedagogisk oppfølging.

## CHAPS SKJEMA

Det presiseres at skåringsdelen i skjemaet (side 3) ikke skal leveres ut til pårørende eller lærere. Skåring skal foregå av fagpersonell.

CHAPS anbefales brukt som screening av lyttevansker før henvisning til APD utredning. Hvis man ikke finner lyttevansker i CHAPS er det lite sannsynlig at pasienten har APD.

CHAPS kan benyttes både av utredning og oppfølgende kontroller etter rehabiliterende tiltak.

# C. H. A. P. S.

## Children's Auditory Performance Scale

### Evaluering av barns lytteferdigheter

av Walter J. Smoski, Ph.D., Michael A. Brunt, Ph.D., J. Curtis Tannahill, Ph.D., 1998

Barnets navn: \_\_\_\_\_ Alder år: \_\_\_\_\_ mnd.: \_\_\_\_\_ Dato for utfylling: \_\_\_\_\_

Navn på den som svarer: \_\_\_\_\_ Forhold til barnet: \_\_\_\_\_

#### VENNLIGST LES GRUNNDIG GJENNOM INSTRUKSJONEN

Svar på alle spørsmålene og sammenlign barnet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn. Ikke svar på spørsmålene kun på grunnlag av lytteforholdene. For eksempel, alle åtteåringer har vansker med å oppfatte tale i støyete rom, til en viss grad. Slike lytteforhold er krevende for alle barn, men noen har imidlertid større problemer enn andre. Du må bedømme om **DETTE** barnet har **STØRRE** vansker enn andre i de ulike lyttesituasjoner som nevnes. Velg vanskelighetsgrad ved å sette ring rundt tallet som gjelder. CHAPS er for barn over 7 år.

MINDRE VANSKELIG  
 LIKE VANSKELIG  
 LITT MER VANSKELIG  
 MER VANSKELIG  
 BETYDELIG MER VANSKELIG  
 FUNGERER NESTEN IKKE  
 FUNGERER IKKE

#### LYTTESITUASJON

##### STØY

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i et rom med bakgrunnsstøy (for eksempel TV, musikk, folk som prater, barn som leker) sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

Totalskår

- |                                                                            |    |   |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|
| 1. Når han/hun er oppmerksom                                               | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 2. Når han/hun blir stilt et spørsmål                                      | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 3. Når han/hun får enkle instruksjoner                                     | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 4. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder                        | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 5. Når han/hun ikke er oppmerksom                                          | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 6. Når han/hun holder på med andre aktiviteter (fargelegging, lesing osv.) | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 7. Når han/hun lytter med en gruppe barn                                   | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |

**Kommentarer:**

##### STILLE

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i et stille rom (andre kan være tilstede, men er stille), sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

Totalskår

- |                                                                             |    |   |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|
| 8. Når han/hun er oppmerksom                                                | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 9. Når han/hun blir stilt et spørsmål                                       | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 10. Når han/hun får enkle instruksjoner                                     | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 11. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder                        | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 12. Når han/hun ikke er oppmerksom                                          | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 13. Når han/hun holder på med andre aktiviteter (fargelegging, lesing osv.) | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 14. Når han/hun lytter med en gruppe barn                                   | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |

**Kommentarer:**

*Oversatt til norsk av St. Olavs Hospital og Statped, med godkjenning fra forfatterne. Oversettelsen er gjort som en del av prosjektet «Spørreskjema ved utredningen for auditive prosesseringsvansker hos barn i alderen 7-15 år» ved St. Olavs Hospital, 2013, finansiert med midler fra "Felles forskningsutvalg St. Olavs Hospital HF og NTNU Det medisinske fakultet".*

*Copyright ©*



## LYTTESITUASJON

### IDEELL

Totalskår

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i et stille rom, uten distraksjoner, ansikt til ansikt og med god øyekontakt, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

15. Når han/hun blir stilt et spørsmål

16. Når han/hun får enkle instruksjoner

17. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder

	MINDRE VANSKELIG	LIKE VANSKELIG	LITT MER VANSKELIG	MER VANSKELIG	BETYDELIG MER VANSKELIG	FUNGERER NESTEN IKKE	FUNGERER IKKE
15. Når han/hun blir stilt et spørsmål	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
16. Når han/hun får enkle instruksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
17. Når han/hun får komplekse/ flerleddede beskjeder	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

### FLERE STIMULI

Totalskår

Barnet har vansker med å høre og oppfatte i en situasjon hvor det er flere stimuli enn kun lytting (visuell, taktil osv.), sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

18. Når han/hun ser på ansiktet til den som snakker

19. Når han/hun lytter og leser samtidig som en annen leser høyt/ved høytlesing

20. Når han/hun ser på mens noen visualiserer informasjon (for eksempel en som tegner, lager modell på Smartboard)

18. Når han/hun ser på ansiktet til den som snakker	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
19. Når han/hun lytter og leser samtidig som en annen leser høyt/ved høytlesing	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
20. Når han/hun ser på mens noen visualiserer informasjon (for eksempel en som tegner, lager modell på Smartboard)	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

### AUDITIV SEKVENSIELL MINNE

Totalskår

Barnet har vansker med å høre og oppfatte når verbal informasjon skal gjenkalles, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

21. Øyeblikkelig gjenkalling av informasjon for eksempel ord, staving, tall

22. Øyeblikkelig gjenkalling av enkle instruksjoner

23. Øyeblikkelig gjenkalling av flerleddede instruksjoner

24. Gjenkalle informasjon i riktig rekkefølge og sekvens

25. Gjenkalling etter en time (ord, tall, osv.)

26. Gjenkalling etter en time - enkle instruksjoner

27. Gjenkalling etter en time - flerleddede instruksjoner

28. Gjenkalling etter mer enn 24 timer

21. Øyeblikkelig gjenkalling av informasjon for eksempel ord, staving, tall	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
22. Øyeblikkelig gjenkalling av enkle instruksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
23. Øyeblikkelig gjenkalling av flerleddede instruksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
24. Gjenkalle informasjon i riktig rekkefølge og sekvens	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
25. Gjenkalling etter en time (ord, tall, osv.)	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
26. Gjenkalling etter en time - enkle instruksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
27. Gjenkalling etter en time - flerleddede instruksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
28. Gjenkalling etter mer enn 24 timer	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

**Kommentarer:**

### AUDITIVT OPPMERKSOMHETSSPENN

Totalskår

Barnet har vansker med å rette oppmerksomhet til det som sies ved lytting over lengre perioder, sammenlignet med jevnaldrende barn med lik bakgrunn.

29. Ved lytting i mindre enn 5 minutter

30. Ved lytting mellom 5-10 minutter

31. Ved lytting over 10 minutter

32. Ved lytting i et stille rom

33. Ved lytting i et støyet rom

34. Ved lytting på formiddagen

35. Ved lytting på ettermiddagen- etter skoletid

36. Ved lytting i et rom med visuelle distraksjoner

29. Ved lytting i mindre enn 5 minutter	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
30. Ved lytting mellom 5-10 minutter	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
31. Ved lytting over 10 minutter	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
32. Ved lytting i et stille rom	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
33. Ved lytting i et støyet rom	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
34. Ved lytting på formiddagen	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
35. Ved lytting på ettermiddagen- etter skoletid	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5
36. Ved lytting i et rom med visuelle distraksjoner	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

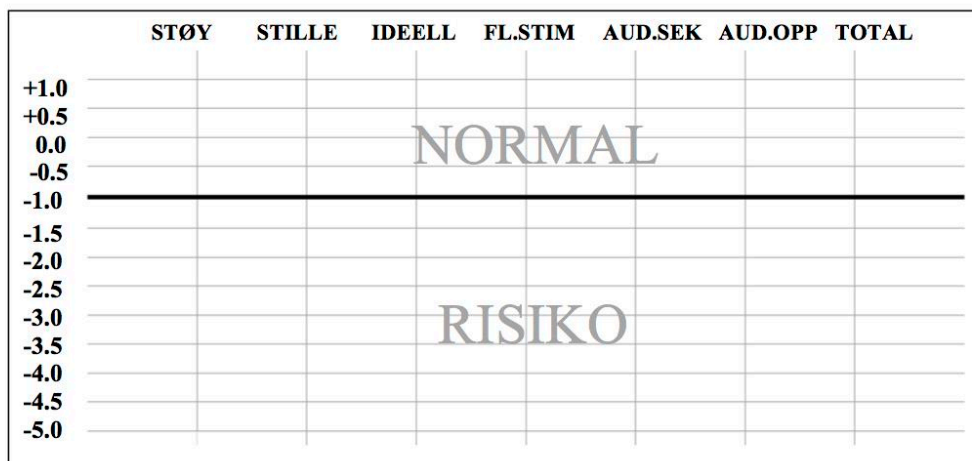
**Kommentarer:**

## Skåring av CHAPS:

1. Legg sammen responsene med ring for de forskjellige lyttesituasjoner og skriv summen inn i rubrikken for totalskår. Pass på å legge sammen med riktige verdier, både pluss og minusverdiene.
2. Overfør summene til tabellen under for å regne gjennomsnittsskåren for hvert lytteforhold.
3. Sjekk totalskårene for hver lyttesituasjon opp mot skalaene for normal/risikogruppen. Hak av i boksen for normal eller risiko, og overfør verdiene til tabellen for å kunne se resultatet.
4. Bruk CHAPS manualen for informasjon om validitet og tolkning av resultatene.

LYTTESITUASJON	TOTAL- SKÅR	GJ.SNITTS- SKÅR		
STØY	_____ : 7 = _____		NORMAL	RISIKO
STILLE	_____ : 7 = _____		NORMAL	RISIKO
IDEELL	_____ : 3 = _____		NORMAL	RISIKO
FLERE STIMULI	_____ : 3 = _____		NORMAL	RISIKO
AUD SEKVENSIELT MINNE	_____ : 8 = _____		NORMAL	RISIKO
AUD OPPMERKSOMHET	_____ : 8 = _____		NORMAL	RISIKO
TOTALT	_____ : 36 = _____		NORMAL	RISIKO
<b>TOTALSKÅR:</b>				
NORMALOMRÅDE	=	+36 TIL -11	↑	
RISIKOOMRÅDE	=	-12 TIL -180	↑	

Analyse av CHAPS: Overfør den gjennomsnittlige skåren for hver enkelt lyttesituasjon markert med et «X» i grafen. (Rund av opp til nærmeste 0,5 desimal.)



NB: Forskning viser at 45 % av elever i risikozonen ikke hadde behov for spesialpedagogisk oppfølging på skolen; 50 % hadde ikke aldersadekvate leseferdigheter og 55 % hadde behov for tilrettelegging eller spesialpedagogisk oppfølging.

## SPØRRESKJEMA VED UTREDNING AV APD

Det er utarbeidet et spørreskjema beregnet brukt i utredningen av auditive prosesseringsvansker hos barn og unge. Dette er et hjelpemiddel for å belyse viktige problemstillinger. Skjema kan sendes ut til pårørende sammen med CHAPS, og returneres før eller medbringes ved utredningen.

## SPØRRESKJEMA VED UTREDNING AV AUDITIVE PROSESSERINGSVANSKER HOS BARN OG UNGE

Navn: \_\_\_\_\_ Fødselsdato: \_\_\_\_\_ Dato for utfylling: \_\_\_\_\_

Navn på den som svarer: \_\_\_\_\_ Forholdet til barnet/ungdommen: \_\_\_\_\_

### Del 1

		Sett kryss		? = Vet ikke			?
		Aldri	Sjelden	Av og til	Ofte	Alltid	
1	Har dere hatt mistanke om problemer med hørselen?						
2	Er hørselen tidligere undersøkt?						
3	Har det vært problemer med ørene/infeksjoner?						
4	Har fått behandling for evt. problemer med ørene?						
5	Er hørselen i perioder dårligere eller bedre?						
6	Ønskes høy lydstyrke på TV og lignende?						
7	Må dere ha direktekontakt før det reageres på tiltale?						
8	Misforstår han/hun ofte det som sies?						
9	Må dere gjenta det som sies før det blir oppfattet?						
10	Sier ofte «HÆ»?						
11	Vansker med å forstå beskjeder?						
12	Vansker med å oppfatte ukjente dialekter?						
13	Vansker med å oppfatte utydelig tale?						
14	Vansker med å oppfatte rask tale?						
15	Vansker med å forstå humor, ironi, sarkasme, spøk?						
16	Vansker med å oppfatte/huske rim, regler og sangtekster?						
17	Lite ordforråd og dårlig begrepsforståelse?						
18	Vansker med å finne ord?						
19	Bruker feilinnlærte, eller lager seg egne, ord og begreper?						
20	Bruker tid før det svares på spørsmål?						
21	Svarer på spørsmål når det er i ei større gruppe?						
22	Vansker med å følge med i lange samtaler?						
23	Vansker med å oppfatte hvem som snakker i en gruppe?						
24	Har utydelig uttale?						
25	Vansker med å skille lyder/ord som ligner?						
26	Følsom for høye lyder?						
27	Vansker med å bestemme hvor lyder kommer fra?						
28	Kommer i gang ved pålagte aktiviteter?						
29	Lett distraheret av lyd?						
30	Vansker med å lytte samtidig som det skal notere?						
31	Vansker med konsentrasjon og oppmerksomhet?						
32	Vansker med å avlese ansiktsmimikk?						
33	En dagdrømmende adferd?						
34	Vansker med å tro på egne evner – gir lett opp?						
35	Liker/har likt å bli lest for?						
36	Blir ukonsentrert ved lesing uten bilder ved siden av teksten?						
37	Trekker seg fra sosiale sammenhenger?						
38	Vansker med å få venner?						
39	Vil helst bestemme i lek med andre?						
40	Foretrekker å leke med yngre barn?						
41	Kommenterer selv sin dårlige hørsel og vanskene?						



**Del 2****Sett kryss ? = Vet ikke**

		<b>Ja</b>	<b>Nei</b>	<b>?</b>	<b>Kommentarer:</b>
1	Normalt svangerskap og fødsel?				
2	Født for tidlig? Fødselsvekt?				
3	Sykdommer i nyfødtp perioden? Lysbehandling?				
4	Tidligere epileptiske anfall?				
5	Hjernehinnebetennelse pga bakterier, virus eller flått?				
6	Andre sykdommer? Medisiner?				
7	Hodeskader – forklar				
8	Synsvansker?				
9	Forsinket motorisk utvikling?				
10	Forsinket språkutvikling?				
11	Vansker med lesing og skrivning/dysleksi?				
12	Andre vansker – hvilke utredninger?				
13	Vansker med hørsel og språk i familien - forklar				
14	Søvnvansker?				
15	Tospråklig?				
16	Hvilke hånd skrives det med?	Høyre <input type="checkbox"/>			
		Venstre <input type="checkbox"/>			
17	Tiltak i skolen – hvilke, før/nå				
18	Benyttes tekniske hjelpemidler?				
19	Oppfølging/tiltak i forhold til språk og tale – når/hvilke?				
20	Lytter til lydbøker?				
21	Faglige vansker på skolen - hvilke?				
22	Deltar på fritidsaktiviteter – hvilke?				
23	Sterke sider - beskriv				
Kommentarer:					

Bruk ekstra ark ved behov.

## Til Fastleger, henvisende leger, helsesøstre, PPT

### **RUTINER VED UTREDNING AV AUDITIVE PROSESSERINGSVANSKER (APD) HOS BARN OG UNGE**

ØNH avdelingen foretar APD-utredning på barn og unge fra 7-8 års alderen. Testene er krevende og ikke egnet for yngre barn. Best fokus og konsise responser på testene oppnås fra 8 års alder.

#### **HENVISNING TIL ØNH AVDELING**

Hvis fastlege, henvisende lege, PPT, eller helsesøster har barn eller unge med problemer som mistenkes å være av ren hørselsmessig art, henvises som vanlig til ØNH avdelingen.

**Mener man at hørselen er normal, men at vanskene skyldes sviktende lyttefunksjon (tolkning av lydsignalet), bør følgende kartlegginger være foretatt før utredning av APD ved ØNH avdeling:**

- En grundig beskrivelse av vansker knyttet til auditiv prosessering/lyttevansker og anamnesticke opplysninger knyttet til beskrivelse av mulige risikofaktorer som otitter, prematuritet.
- Kartleggingsskjema Childrens Auditory Processing Checklist (CHAPS) som kan identifisere barn som er i risiko for auditive prosesseringsvansker. CHAPS skjema utfyllt av pårørende og evt. lærer.
- Evneutredning. Det er ønskelig med WISC IV/V, samt tester som måler både auditive og visuelle oppmerksomhetsfunksjoner/arbeidsminnefunksjoner. Profilen(e) legges ved henvisningen
- Utredning av språkfunksjoner – språktester (Språk 6-16/CELF-4)
- Kartlegging av sosiale og emosjonelle vansker
- Kartlegging av vansker med oppmerksomhet og hyperaktivitet. Screeninginstrument for vurdering av ADHD-problematikk.
- Informasjon om tiltak som har blitt iverksatt og evt. effekten av disse.

**En sammenfattende rapport fra disse testene/kartleggingen legges ved henvisningen. Vanligvis er det PPT som utfører denne kartleggingen.**

Ved mistanke om mer generelle oppmerksomhetsvansker, bør PPT vurdere en henvisning til BUP.

#### **BUP**

Dersom utredningene og diagnostisering ved BUP fører til en utviklingsmessig funksjonsforstyrrelse (f.eks. ADD/ADHD), og hvis man fortsatt har mistanke om spesifikke auditive vansker/auditive prosesseringsvansker, vil BUP henviser til ØNH avdeling for APD-utredning.

## Statped

Statped kan ved mistanke om APD etter sitt utredningsarbeid henvise direkte til ØNH avdeling når samarbeidsavtale foreligger. Statped kan bistå PPT eller BUP med råd og veiledning i forbindelse med tiltak for tilrettelegging i skolen. Statped krever skriftlig søknad, henvisninger annetstedsfra godtas ikke.

## HVA ER APD

Med APD forstår vi en hørselsvanske som er lokalisert i det sentrale auditive nervesystemet. Dette påvirker barnets evne til å oppfatte, bearbeide og tolke auditive inntrykk. Typisk er at hørselen målt med vanlig rentoneaudiometri vanligvis viser **normal hørsel**. Pasientene opplever likevel et hørselsproblem, spesielt i utfordrende lyttesituasjoner. APD kan ikke måles med vanlige hørselstester. APD har ingen egen diagnosekode i ICD-10. Vi bruker derfor H 93.2 Annen unormal lydoppfatning som diagnose.

## SYMPTOMER/FUNKSJONSBESKRIVELSE

Vansker med å:

- oppfatte tale i omgivelser med konkurrerende støy (bakgrunnsstøy)
- høre hvilken retning lyder kommer fra (lokalisere lydilden/manglende retningshørsel)
- forstå rask eller uklar tale
- forstå ukjent dialekt
- oppfatte muntlig informasjon og lange eller flerleddete beskjeder
- overfølsomhet for enkelte lyder
- lytte ved dårlige akustiske forhold (svake lytteferdigheter)

Symptomene kan vise seg i barneårene, men de kan også oppstå senere i livet. Graden og arten av vansken vil variere fra barn til barn og være avhengig av situasjon. Alle symptomer trenger ikke å være tilstede.

## HVORFOR VIKTIG Å UTREDE

Auditive prosesseringsvansker kan sameksistere med andre vansker som ADD/ADHD, språkvansker, lærevansker og/eller emosjonelle vansker. Barn med APD kan ofte ha vansker med å følge med i samtaler når det er flere tilstede, vansker med å oppfatte beskjeder og følge reglene i leker osv. De kan ofte bli urolige og eventuelt isolere seg. Dette er adferdstrekk som man ser ved andre tilstander også. Derfor er det viktig med tverrfaglig utredning for å utelukke at det ikke er andre dysfunksjoner som er årsak til adferden og vanskene til barnet.

## TILTAK I SKOLEN

- Reduksjon av støyforhold/minimalisere bakgrunnsstøy
- Hørselsteknisk utstyr f. eks FM-anlegg/lydutjevninganlegg
- Lyttetrening for bedring av lytteferdigheter
- Visuell støtte i undervisningen

Hvilke tiltak som bør settes i verk vil avhenge av barnets/ungdommens vansker, og kommer i tillegg til evt. tiltak foreslått av PPT.

## REFERANSER

- ABDALA, C. & KEEFE, D. H. 2012. Morphological and functional development of the ear. In: WERNER, L. P., A. & FAY, R. (ed.) *In Springer Handbook of Auditory Research: Human Auditory Development*. Springer.com: Springer-Verlag.
- ASHA. 2005. *Central Auditory Processing Disorders* [Online]. <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/>: American Speech-Language-Hearing Association. [Accessed 01.12.16].
- BELLIS, T. J. & FERRE, J. M. 1999. Multidimensional approach to the differential diagnosis of central auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol*, 10, 319-28.
- BOATMAN, D. F. 2006. Cortical auditory systems: speech and other complex sounds. *Epilepsy Behav*, 8, 494-503.
- BOSCARIOL, M., GUIMARAES, C. A., HAGE, S. R., GARCIA, V. L., SCHMUTZLER, K. M., CENDES, F. & GUERREIRO, M. M. 2011. Auditory processing disorder in patients with language-learning impairment and correlation with malformation of cortical development. *Brain Dev*, 33, 824-31.
- BRANDT, C. 2010. *Obscure auditory disorder caused by localized cochlear defects*.  
. PhD thesis University of Southern Denmark. Faculty of Science.
- BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY. 2011. *Position Statement Auditory Processing Disorder (APD)* [Online]. [http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA\\_APD\\_PositionPaper\\_31March11\\_FINAL.pdf](http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL.pdf)  
: British Society of Audiology. [Accessed].
- BROADBENT, D. E. 1954. The role of auditory localization in attention and memory span. *J Exp Psychol*, 47, 191-6.
- CHERMAK, G. D., HALL, J. W., 3RD & MUSIEK, F. E. 1999. Differential diagnosis and management of central auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Am Acad Audiol*, 10, 289-303.
- CHERMAK, G. D. & MUSIEK, F. E. 1997. *Central Auditory Processing Disorders. New perspectives.*, San Diego, Singular Publishing Group, Inc.
- DAVIS, N. M., DOYLE, L. W., FORD, G. W., KEIR, E., MICHAEL, J., RICKARDS, A. L., KELLY, E. A. & CALLANAN, C. 2001. Auditory function at 14 years of age of very-low-birthweight. *Dev Med Child Neurol*, 43, 191-6.
- DAWES, P. & BISHOP, D. 2009. Auditory processing disorder in relation to developmental disorders of language, communication and attention: a review and critique. *Int J Lang Commun Disord*, 44, 440-65.
- FERGUSON, M. A., HALL, R. L., RILEY, A. & MOORE, D. R. 2011. Communication, listening, cognitive and speech perception skills in children with auditory processing disorder (APD) or Specific Language Impairment (SLI). *J Speech Lang Hear Res*, 54, 211-27.



- HALL, J. W., 3RD, GROSE, J. H. & PILLSBURY, H. C. 1995. Long-term effects of chronic otitis media on binaural hearing in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 121, 847-52.
- HIND, S. E., HAINES-BAZRAFESHAN, R., BENTON, C. L., BRASSINGTON, W., TOWLE, B. & MOORE, D. R. 2011. Prevalence of clinical referrals having hearing thresholds within normal limits. *Int J Audiol*, 50, 708-16.
- JOHNSON, K. L., NICOL, T., ZECKER, S. G. & KRAUS, N. 2008. Developmental plasticity in the human auditory brainstem. *J Neurosci*, 28, 4000-7.
- KATZ, J. 1962. The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of the central auditory nervous system. *J Aud Res*, 2, 327.
- KEITH, R. W. 1977. *Central auditory dysfunction*, New York, Grune & Stratton.
- KEITH, R. W. 1986. *SCAN: A screening test for Auditory Processing Disorders*, San Antonio.Tx, The psychol Corporation.
- KEITH, R. W. 2000. Development and standardization of SCAN-C Test for Auditory Processing Disorders in Children. *J Am Acad Audiol*, 11, 438-45.
- KIMURA, D. 1961a. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol*, 15, 166-171.
- KIMURA, D. 1961b. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol*, 15, 156-65.
- KIMURA, D. 1963. Speech lateralization in young children as determined by an auditory test. *J Comp Physiol Psychol*, 56, 899-902.
- KIMURA, D. 1967. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex*, 3, 163-178.
- LUDWIG, A. A., FUCHS, M., KRUSE, E., UHLIG, B., KOTZ, S. A. & RUBSAMEN, R. 2014. Auditory processing disorders with and without central auditory discrimination deficits. *J Assoc Res Otolaryngol*, 15, 441-64.
- MONCRIEFF, D. W. 2011. Dichotic listening in children: age-related changes in direction and magnitude of ear advantage. *Brain Cogn*, 76, 316-22.
- MOORE, D. R. 2011. The diagnosis and management of auditory processing disorder. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 42, 303-8.
- MOORE, D. R. 2012. Listening difficulties in children: bottom-up and top-down contributions. *J Commun Disord*, 45, 411-8.
- MYKLEBUST, H. R. 1954. *Auditory disorders in children a manual for differential diagnosis*, New York, Grne & Stratton.
- OBRZUT, J. G. & PIROZZOLO, F. 1981. Effects of directed attention in on cerebral assymetry in normal and learning disabled children. *Dev Psychol*, 17, 118-125.
- OFTE, S. H., FRØYLAND, K., GUDMUNDSET, H., LIEN, I., LOSSIUS, S. 2007. Barn med APD (Auditory Processing disorder). *Norsk tidsskrift for Logopedi*, 2, 18-23.
- PEDERSEN, E. R., DAHL-HANSEN, B., CHRISTENSEN-DALSGAARD, J. & BRANDT, C. 2017. Implementation and evaluation of a Danish test battery for auditory processing disorder in children. *Int J Audiol*, 1-12.
- PONTON, C. W., MOORE, J. K. & EGGERMONT, J. J. 1996. Auditory brain stem response generation by parallel pathways: differential maturation of axonal conduction time and synaptic transmission. *Ear Hear*, 17, 402-10.
- PREVIC, F. H. 1991. A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychol Rev*, 98, 299-334.

- ROSEN, S., COHEN, M. & VANNAISEGARAM, I. 2010. Auditory and cognitive abilities of children suspected of auditory processing disorder (APD). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 74, 594-600.
- ROSENZWEIG, M. R. 1951. Representations of the two ears at the auditory cortex. *Am J Physiol*, 167, 147-58.
- SHARMA, M., PURDY, S. C. & KELLY, A. S. 2009. Comorbidity of auditory processing, language, and reading disorders. *J Speech Lang Hear Res*, 52, 706-22.
- SHINN-CUNNINGHAM, B. G. & BEST, V. 2008. Selective attention in normal and impaired hearing. *Trends Amplif*, 12, 283-99.
- SIEGEL, L. S. & RYAN, E. B. 1989. The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Dev*, 60, 973-80.
- WILSON, R. H., MONCRIEFF, D. W., TOWNSEND, E. A. & PILLION, A. L. 2003. Development of a 500-Hz masking-level difference protocol for clinic use. *J Am Acad Audiol*, 14, 1-8.

# Vedlegg IV

## Lydprosessering i autismespekterforstyrrelser

Hei, vi er to studenter ved NTNU som skriver en bacheloroppgave i audiologi.

Dette spørreskjemaet går ut på å kartlegge **vansker individer som har autismespekterforstyrrelser (ASD)** kan ha med **lydprosessering**.

Spørreskjemaet er **anonymt**. Man må være over **18 år** for å kunne delta. Spørreskjemaet er beregnet til individer som er autistiske, ikke pårørende eller nærpå personer. Spørreskjemaet tar ca. **5 minutter** å gjennomføre.

Har du spørsmål knyttet til prosjektet/oppgaven eller spørreskjemaet kan du ta kontakt med

### Begrepsavklaring

Lydoppfattelse: Din subjektive oppfatning av lyder.

Lydprosessering: Hvordan hjernen tolker lydene vi hører og gjør dem forståelige. Det er hjernens evne til å omdanne støy/lyd til for eksempel tale eller musikk, samtidig som den filtrerer bort uønskede lyder.

Støy: Uønsket lyd.

Direktelyd: En mikrofon som sender lyden direkte til øret/hodetelefoner/"høreapparat" via bluetooth(blåtann)/kabel.

Vi setter stor pris på alle svar. Dette området trenger mer forskning, så vi håper du tar deg tid til å svare.

### Alder

18-25 år

26-35 år

36-45 år

46-59 år

60&#43; år

### Kjønn

Mann

Kvinne

Annet

### Hvor bor du?

Norge

Europa (Norge er ikke inkludert)

Asia

Afrika

Nord Amerika

Sør Amerika

Oseania

### Har du en offisiell diagnose innenfor autismespekteret?

Ja

Nei (selvdiagnostisert)

Under utredning

### Har du per dags dato andre medisinske diagnoser eller tilstander?

Du kan velge flere alternativer.

- Nei
- ADHD-spekter (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)
- Epilepsi
- Tourettes syndrom
- Lese- og skrivevansker
- Dysleksi
- Intellekuell utviklingsforstyrrelse
- Språkvansker
- Angst
- Depresjon
- PTSD (posttraumatisk stresslidelse)

### Bruker du reseptbelagt medisin for en av disse diagnosene?

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «ADHD-spekter (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) eller Epilepsi eller Tourettes syndrom eller Lese- og skrivevansker eller Dysleksi eller Intellekuell utviklingsforstyrrelse eller Språkvansker eller Angst eller Depresjon eller Nei eller PTSD (posttraumatisk stresslidelse)» er valgt i spørsmålet «Har du per dags dato andre medisinske diagnoser eller tilstander?»*

Du kan velge flere alternativer.

- Nei
- Ja, for ADHD
- Ja, for epilepsi
- Ja, for tourettes
- Ja, for angst
- Ja, for depresjon
- Ja, for PTSD
- Annet, kommenter under

### Kommentar:

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet, kommenter under» er valgt i spørsmålet «Bruker du reseptbelagt medisin for en av disse diagnosene?»*

### Har du opplevd bedring av lydoppfattelse etter medisinerings?

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Ja, for ADHD eller Ja, for epilepsi eller Ja, for tourettes eller Ja, for angst eller Ja, for depresjon eller Ja, for PTSD eller Annet, kommenter under» er valgt i spørsmålet «Bruker du reseptbelagt medisin for en av disse diagnosene?»*

Du kan velge flere alternativer.

- Nei
- Ja, for ADHD
- Ja, for epilepsi
- Ja, for tourettes
- Ja, for angst
- Ja, for depresjon
- Ja, for PTSD
- Ja, for annen diagnose

## Har du mistanke om problemer knyttet til hørselen?

Høre og oppfatte lyd og/eller tale.

- Ja
- Nei
- Av og til
- Har dokumentert hørselstap (ikke APD)

## Hvor lenge har disse opplevde vanskene vært til stede?

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Ja eller Av og til» er valgt i spørsmålet «Har du mistanke om problemer knyttet til hørselen?»*

Knyttet til hørsel.

- Den siste tiden
- Ett års tid
- Flere år
- Mesteparten av livet

## Har du gjennomført hørselstest?

Hvor du trykker på en knapp/responderer hver gang du hører en pipetone.

- Ja
- Nei

## Hva er resultatet fra hørselstestingen?

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Ja» er valgt i spørsmålet «Har du gjennomført hørselstest?»*

Svarene inkluderer både om du har hørselstap på ett eller to ører.

- Normal hørsel
- Lite hørselstap
- Moderat hørselstap
- Alvorlig hørselstap
- Annet, kommenter under

## Kommentar:

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet, kommenter under» er valgt i spørsmålet «Hva er resultatet fra hørselstestingen?»*

## Sier du ofte "HÆ?" eller har behov for gjentakelse i samtaler?

## Sliter du med høre hva som blir sagt i stille omgivelser?

## Sliter du med høre hva som blir sagt i litt bråkete omgivelser?

Eksempler: Vifte, påskrudd vask, lav musikk som står på i bakgrunnen, trafikkstøy utenifra når du er inne, vind ute.

## Sliter du med å høre hva som blir sagt i moderate bråkete omgivelser?

Eksempler: Gående langs trafikkert vei, på kafé, i kantiner, i selskaper.

## Sliter du med å høre hva som blir sagt på steder med mye ekko?

Eksempler: Gymsal eller kantine.

## Sliter du med å høre hva som blir sagt når den som snakker står med ryggen til deg?

## Sliter du med å høre hva som blir sagt på TV uten undertekst?

Eksempel: Se på film.

### **Opplever du at du må anstrenge deg mye for å forstå hva andre sier?**

#### **Sliter du med å oppfatte lange eller flerleddete beskjeder?**

Eksempler: Veibeskrivelse med flere steg og kjennetegn, sangtekster, og spørsmål med ulike oppgaver som "Kan du dra på butikken for å kjøpe brød, og i tillegg kan du ta med deg søpla og kaste den på vei ut?".

#### **Sliter du med å huske detaljer i muntlige instruksjoner eller henvendelser?**

Uten behov for gjentakelse etter kort tid. Eksempler til detaljer: farger, antall, hvilket merke, retning i veibeskrivelser, preferanser.

#### **Sliter du med å legge merke til hvordan ting blir sagt når du tolker kommentarer eller følger instruksjoner?**

Eksempler: Tonefall, stemmeleie og vektlegging av ord.

#### **Sliter du med å oppfatte ukjente dialekter?**

#### **Sliter du med å oppfatte utydelig tale?**

Eksempler: Mumling, den som snakker holder hånden foran munnen, hvisking osv.

#### **Sliter du med å oppfatte rask tale?**

#### **Sliter du med å forstå humor, ironi, sarkasme og spøk?**

### **Opplever du at andre ofte må skape direkte kontakt før du responderer?**

#### **Føler du at du må redusere støy for å høre i samtaler?**

Når man er vendt mot hverandre i samme rom.

Eksempler på måter å redusere støy: Skru av TV/radio, lukke vinduer, sitte nærmere osv.

#### **Sliter du med å tilegne og bruke informasjon når du bare får verbal instruksjon?**

Uten visuell hjelp (gester, bilder, videoer, illustrasjoner) eller praktisk instruksjon som støtte.

### **Opplever du at du bruker lang tid fra du blir stilt et spørsmål til du svarer?**

Trenger lang tid til å tenke deg om.

#### **Sliter du med å finne ord når du snakker?**

#### **Sliter du med å skille lyder/ord som ligner?**

Eksempler: "Katter" og "kasser", eller "matt" og "natt".

#### **Sliter du med å huske og bruke nye ord korrekt?**

#### **Sliter du med å lytte samtidig som du noterer?**

#### **Sliter du med å oppfatte hvem som snakker i en gruppe?**

#### **Sliter du med å oppfatte hvor lyder kommer fra?**

#### **Sliter du med konsentrasjon og oppmerksomhet?**

#### **Er du følsom for høye lyder?**

Eksempler: Lyden av en støvsuger eller blender.

### **Kommenterer du selv på dine vansker knyttet til å høre tale?**

Eksempler: "Jeg forstår aldri hva som blir sagt", "Jeg hører ingen ting i dag" osv.

### **Hvor mye påvirker lyttevanskene hverdagen din?**

#### **Hvordan påvirker lyttevanskene livet ditt?**

Skole, jobb og sosialt. Du kan velge flere alternativer.

Jeg er ikke negativt påvirket

Andre blir ofte oppgitt/irritert på meg fordi de må gjenta seg

Jeg skammer meg over å måtte spørre flere ganger

Jeg føler meg ofte dum fordi jeg ikke får med meg alt som blir sagt

Jeg later ofte som at jeg hører hva som blir sagt selv om jeg ikke gjør det

Det påvirker selvtilliten min negativt

Jeg unngår situasjoner hvor jeg vet at det vil være vanskelig å høre hva som blir sagt

Jeg unngår plasser med høyt lydnivå, eller bruker støykansellering for å dempe lyden

Annet, kommenter under

#### **Kommentar:**

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet, kommenter under» er valgt i spørsmålet «Hvordan påvirker lyttevanskene livet ditt?»*

### **Har du hjelpemidler, eller tatt kurs for tilrettelegging av hørsel i skole eller jobb?**

Direktelyd: En mikrofon som sender lyden direkte til øret/hodetelefoner/"høreapparat" via bluetooth(blåtann)/kabel.

Du kan velge flere alternativer.

Nei

Ja, lyttetrening

Ja, direktelyd

Ja, høyttalersystem/FM anlegg

Annet, kommenter under

#### **Kommentar:**

*Dette elementet vises kun dersom alternativet «Annet, kommenter under» er valgt i spørsmålet «Har du hjelpemidler, eller tatt kurs for tilrettelegging av hørsel i skole eller jobb?»*

### **Har du gjennomført APD-utredning?**

APD står for auditive prosesseringsvansker (Auditory Processing Disorder).

Nei

Ja, har diagnosen APD

Ja, men ble ikke diagnostisert med APD

# Vedlegg V

## Sound processing in autism spectrum disorders

Hi, we are two students writing our Bachelor's thesis in Audiology at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU).

This project aims to assess the **difficulties that individuals with autism spectrum disorders (ASD)** may have with **sound processing**.

The questionnaire is **anonymous**. Participants must be **18 years or older**. It is intended for individuals with autism, not relatives or close associates. The questionnaire takes approximately **5 minutes** to complete.

### Terms explained:

Sound processing: How our brain interprets and understands the sounds we hear, making sense of them. It is the brain's ability to transform noise/sound into, for example, speech and music while also filtering out unwanted sounds.

Noise: Unwanted sound.

Direct audio: Microphone that sends sound directly up to the ear/headset/"hearing aids" through bluetooth/cable.

If you have any questions regarding the thesis or questionnaire, you can contact

We greatly appreciate all responses. This is an area that requires more research, and we hope you will take the time to answer.

### How old are you?

- 18-25 years
- 26-35 years
- 36-45 years
- 46-59 years
- 60-#43; years

### Biological sex

- Female
- Male
- Other

### Where do you live?

- Norway
- Europe (Norway not included)
- Asia
- Africa
- North America
- South America
- Oceania

### Do you have an official diagnosis on the autism spectrum?

- Yes



No (self diagnosed)

Under examination

### **Do you currently have any other medical diagnoses or conditions?**

You can select several options.

No

ADHD spectrum (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)

Epilepsy

Tourette's syndrom

Reading and writing difficulties

Dyslexia

Intellectual disability

Language impairments

Anxiety

Depression

PTSD (Post Traumatic Stress Disorder)

### **Do you use prescribed medication for any of these diagnoses?**

*This element is only shown when the option 'No or ADHD spectrum (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) or Epilepsy or Tourette's syndrom or Reading and writing difficulties or Dyslexia or Intellectual disability or Language impairments or Anxiety or Depression or PTSD (Post Traumatic Stress Disorder)' is selected in the question 'Do you currently have any other medical diagnoses or conditions?'*

You can select several options.

No

Yes, for ADHD

Yes, for epilepsy

Yes, for Tourette's syndrome

Yes, for anxiety

Yes, for depression

Yes, for PTSD

Other, comment below

### **Comment:**

*This element is only shown when the option 'Other, comment below' is selected in the question 'Do you use prescribed medication for any of these diagnoses?'*

### **Have you noticed any improvement in your listening abilities since starting with your medication?**

*This element is only shown when the option 'Yes, for ADHD or Yes, for epilepsy or Yes, for Tourette's syndrome or Yes, for anxiety or Yes, for depression or Yes, for PTSD' is selected in the question 'Do you use prescribed medication for any of these diagnoses?'*

You can select several options.

No

Yes, for ADHD

Yes, for epilepsy

Yes, for Tourette's syndrome

Yes, for anxiety

Yes, for depression

Yes, for PTSD

Yes, for another diagnosis

### **Do you suspect you have problems connected to your hearing?**

Hearing and perceiving sound and/or speech.

Yes

No

Sometimes

I have a documented hearing loss (not APD)

### **For how long have you experienced these problems connected to your hearing?**

*This element is only shown when the option 'Yes or Sometimes' is selected in the question 'Do you suspect you have problems connected to your hearing?'*

Lately

About one years time

Several years

Most of your life

### **Have you undergone a hearing test?**

Where tones are presented and you have to push a button or respond when you hear a sound.

Yes

No

### **What did the results show?**

*This element is only shown when the option 'Yes' is selected in the question 'Have you undergone a hearing test?'*

Includes hearing loss on both, or just one ear.

Normal hearing

Slight degree of hearing loss

Moderate degree of hearing loss

Severe degree of hearing loss

Other, comment below

### **Comment:**

*This element is only shown when the option 'Other, comment below' is selected in the question 'What did the results show?'*

### **Do you often say "what?" during conversations or have a need for people to repeat themselves?**

Say words to give the impression that you couldn't hear what was being said.

### **Do you have difficulties hearing what is being said in quiet environments?**

### **Do you have difficulties hearing what is being said in environments with some noise?**

For example: fans, sink turned on, low music in the background, traffic noise from outside when you are inside, wind when outside.

### **Do you have difficulties hearing what is being said in environments with moderate noise?**

For example: Walking along a busy road, at a café, in cafeterias, at bigger events.

### **Do you have difficulties hearing what is being said when at places with a lot of**

**echo?**

For example: in a gymnasium or a cafeteria.

**Do you have difficulties hearing what is being said if someone has their back to you?****Do you have difficulties hearing what is being said on the TV without subtitles?**

For example when watching a movie.

**Do you feel like you have to exert a lot of effort to be able to understand what is being said?****Do you have difficulties understanding long or multi-jointed instructions?**

For example: Road directions – such as when given several steps and characteristics to remember, song lyrics, and questions with various tasks like "could you go to the store and buy bread, and also could you take the trash out on your way out?".

**Do you have difficulties remembering details when given verbal instructions?**

Without the need to have it repeated. Examples of details : Colours, numbers, what kind of brand, directions, preferences.

**Do you have difficulties perceiving how things are said when listening to comments or when following instructions?**

For example: tone of voice, pitch, and emphasis on words.

**Do you have difficulties understanding unfamiliar dialects/accents?****Do you have difficulties understanding unclear speech?**

For example: mumbling, the person speaking has their hand in front of their mouth when speaking, whispering, etc.

**Do you have difficulties understanding fast speech?****Do you have difficulties understanding humor, irony, sarcasm, and jokes?****Do you find that others often need to initiate direct contact before you respond when addressed?****Do you feel to need to reduce noise in order to hear well during a conversation?**

When faced towards each other, and in the same room.

Examples of measures: turn off TV/radio, close window, come closer, turn of sink, etc.

**Do you have difficulties using the information provided when only given verbal instructions?**

Without visual help (gestures, pictures, videos) or practical instructions as support.

**Do you find that you take a long time before responding to questions?**

Need a long time to think before responding.

**Do you have difficulties finding words when speaking?****Do you have difficulties with separating sounds/words that sound alike?**

For example: "cat and hat" or "dish or wish".

**Do you have difficulties using and remembering words correctly?**

**Do you have difficulties hearing what is being said, when you are taking notes at the same time?**

**Do you have difficulties knowing/perceiving who is speaking in a group?**

**Do you have difficulties perceiving the direction of sound?**

Knowing what direction sound comes from.

**Do you have difficulties with concentration and/or attention?**

**Are you sensitive to loud noises?**

For example: the sound of a vacuum cleaner or a blender.

**Do you comment on your own difficulties related to hearing speech?**

Example: often says "I can't hear anything correctly today" or "I can never understand what people say", etc.

**How much is your everyday life affected by your listening difficulties?**

**How does these listening difficulties affect you?**

Social, work and education.

You can select several options.

I'm not affected negatively

People often get irritated because they have to repeat themselves

I feel ashamed that I have to ask several times

I often feel dumb because I don't catch everything that is being said

I often pretend that I hear what people say

It affects my self-esteem negatively

I avoid situations where I know I will struggle to hear what is being said

I avoid places with loud noise, or use noise cancelling to minimize it

Other, comment below

**Comment:**

*This element is only shown when the option 'Other, comment below' is selected in the question 'How does these listening difficulties affect you?'*

**Do you have tools or equipment or have taken courses for hearing accommodations in school or at work?**

Direct audio: Microphone that sends sound directly up to the ear/headset/"hearing aids" through bluetooth/cable.

You can select several options.

No

Yes, listening practice

Yes, direct audio

Yes, sound system/FM transmitter system

Other, comment below

**Comment:**

*This element is only shown when the option 'Other, comment below' is selected in the question 'Do you have tools or equipment or have taken*

*courses for hearing accommodations in school or at work?*

**Have you undergone an APD assessment?**

APD - Auditiv Processing Disorder.

No

Yes, I got the diagnosis APD

Yes, but I did not get the diagnosis APD

# Vedlegg VI

## THE AUDITORY PROCESSING DOMAINS QUESTIONNAIRE

APDQ 2017 VERSJON 1: FOR FORELDRE OG LÆRERE AV BARN I ALDEREN 7 TIL 17 ÅR

APDQ ble utviklet av Dr. Brian O'Hara og har 2013 copyright.

Til norsk ved Jude Nicholas & Ingar Ukvitne (2017).

Spørreskjemaet tar for seg et barn sin lytteferdighet i hverdagen. Språk, oppmerksomhet og lytteferdighet er alle viktige.

Vurder barnet sine prestasjoner på hvert av punktene under basert på dine observasjoner. Husk på hva som er **forventet** ut fra hans/hennes alder.

**Omgivelser med støy** viser til bakgrunnsstøy fra eksempelvis TV, stemmer, ulike maskiner etc.

**Å lytte nøye etter** betyr at man hører ordene eller utsagn riktig første gang, uten å si «hæ?» eller har behov for å få ting gjentatt.

Merk (√) Kolonne **1**: om ferdigheten sees **Vanligvis** (mer enn ¾ av tiden)  
Kolonne **2**: om ferdigheten sees **Ofte** (mer enn ½ av tiden)  
Kolonne **3**: om ferdigheten sees **Noen ganger** (mindre enn ½ av tiden)  
Kolonne **4**: om ferdigheten sees **Sjelden** (mindre enn ¼ av tiden)

Besvar alle punktene — skriv K/I dersom du ikke kan svare

DITT BARN ELLER DIN ELEV	VANLIGVIS	OFT	NOEN GANGER	SJELDEN
1. <b>Er oppmerksom</b> i en-til-en samtaler.				
2. <b>Er oppmerksom</b> når han/hun lytter sammen med andre <b>i stille omgivelser</b> (f.eks. i klasserommet, i møter etc.).				
3. <b>Er oppmerksom</b> når han/hun lytter sammen med andre <b>i omgivelser med støy</b> (f.eks. i klasserommet, i møter etc.).				
4. <b>Hører ordene dine presist</b> (uten gjentakelse) når han/hun lytter <b>i stille omgivelser</b> .				
5. <b>Hører ordene dine presist</b> (uten gjentakelse) når han/hun lytter <b>i omgivelser med støy</b> .				
6. <b>Tar seg tid til å lytte nøyer etter</b> når det gis viktig informasjon.				
7. <b>Forstår instruksjonene dine</b> når han/hun er spesielt oppmerksom <b>i stille omgivelser</b> .				

DITT BARN ELLER DIN ELEV	VANLIGVIS	OFTE	NOEN GANGER	SJELDEN
8. Forstår instruksjonene dine når han/hun er spesielt oppmerksom i omgivelser med støy.				
9. Forstår hva andre sier når de snakker på steder hvor det er mye ekko (f.eks. gymsal, kantine).				
10. Forstår hva du sier når andre snakker i nærheten (f.eks. i selskap, ved måltider etc.).				
11. Kan lytte nøye etter til det du sier mens han/hun holder på med noe annet (f.eks. spill, plikter hjemme).				
12. Kan lytte nøye etter uten visuelle hjelpemidler (f.eks. uten å se ansiktet ditt, gester eller bilder).				
13. Konsentrerer seg om oppgaver som ikke krever lytting (f.eks. lekser, plikter hjemme).				
14. Konsentrerer seg når han/hun lytter til fortellinger og fremføringer.				
15. Forstår skriftlige instruksjoner (som forventet for sin alder).				
16. Blir fort trøtt når han/hun gjør lekser *.				
17. Blir fort trøtt når han/hun lytter *.				
18. Kan forklare ting ganske godt i en samtale.				
19. Kan konsentrere seg om viktige oppgaver selv når de ikke er morsomme eller interessante.				
20. Hører greit ord når den som snakker står med ryggen til (eller står bak ham/henne).				
21. Sier «Hæ?» eller har behov for gjentakelse når han/hun deltar i en samtale som er interessant i stille omgivelser *.				
22. Sier «Hæ?» eller har behov for gjentakelse når han/hun deltar i en samtale som er interessant i omgivelser med støy *.				
23. Er oppmerksom på detaljer og gjør ikke slurvfeil ved skolearbeid/hjemmelekser.				
24. Forstår og bruker lange setninger (som forventet for sin alder).				
25. Forstår og svarer raskt på spørsmål i stille omgivelser (når oppmerksom).				

DITT BARN ELLER DIN ELEV	VANLIGVIS	OFT	NOEN GANGER	SJELDEN
26. Forstår og svarer raskt på spørsmål i omgivelser med støy (når oppmerksom).				
27. Kan følge muntlige instruksjoner med flere ledd eller sekvenser (som forventet for alder).				
28. Organiserer oppgaver og aktiviteter slik at de blir gjort i tide.				
29. Forstår og bruker «slanguttrykk» som er vanlig for hans eller hennes alder.				
30. Mister eller glemmer å gjøre ting (f.eks. er distré)*.				
31. Forstår personer som snakker utydelig (f.eks. snakker fort eller mumler).				
32. Forstår personer som snakker lavmælt (dempet) eller høyrøstet.				
33. Lytter nøye etter til det som blir sagt på telefonen uten behov for å få ting gjentatt.				
34. Lytter nøye etter til personer som snakker eller fra tv-apparatet 2,5 meter unna				
35. Misforstår eller blander sammen ord som høres like ut (f.eks. «fem» og «femten»), «hus» og «mus» etc.).				
36. Husker og bruker nye ord korrekt (som forventet for hans eller hennes alder).				
37. Kan stave ord korrekt ved lydering (f.eks. «l-e-k-e», «l-e-g-e»)				
38. Kan lese nye ord korrekt ved lydering (som forventet for hans eller hennes alder).				
39. Kan lese og forstå historier i et tempo som forventet for hans eller hennes alder.				
40. Kontrollerer impulser og aktivitetsnivå for å unngå vanskelige eller farlige situasjoner.				
41. Husker detaljer i muntlige instruksjoner eller henvendelser (uten behov for gjentakelse etter kort tid).				



DITT BARN ELLER DIN ELEV	VANLIGVIS	OFT	NOEN GANGER	SJELDEN
42. <b>Lærer ved å lytte</b> uten et sterkt behov for flere visuelle eller praktiske instruksjoner.				
43. <b>Følger riktig tone eller rytme</b> når han/hun nynner, trommer eller klapper sammen med andre.				
44. <b>Varierer sin egen stemme</b> for å legge vekt på noe, tydeliggjøre eller gjøre det mer behagelig for lytteren.				
45. <b>Legger merke til hvordan ting blir sagt når han/hun tolker kommentarer eller følger instruksjoner</b> (f.eks. tonefall, stemmeleie og vektlegging av ord).				
46. <b>Forstår hva som blir sagt</b> uten å ha behov for enklere språkbruk.				
47. <b>Hører bra uten behov for høyere volum</b> (f.eks. skru opp lyd på tv, sitte seg nærmere etc.).				
48. <b>Snakker lett og flytende for sin alder</b> (uten mange «ehhh» eller pauser for å finne ord).				
49. <b>Forstår det andre sier uten å måtte ta ekstra hensyn til støy</b> (f.eks. sku av tv/radio, lukke vindu, komme nærmere etc.).				
50. <b>Forstår det andre sier uten at de behøver å snakke langsommere eller tydeligere.</b>				

\*Indikerer testledd/spørsmål som har reversert skåring hvor «sjelden» gir 4 poeng og «vanligvis» gir 0 poeng (i motsetning til den vanligvis omvendte skåringen).

## PERSONLIG INFORMASJON

Barn/elev sitt navn \_\_\_\_\_

1. Dagens dato \_\_\_\_\_ 2. Fødselsdato \_\_\_\_\_ 3. Kjønn \_\_\_\_ 4. Klasse \_\_\_\_

5. Den som har fylt ut skjema: Mor/Far/Lærer/Andre \_\_\_\_\_

6. Født i \_\_\_\_\_ (oppgi navn på land)

7. Er norsk barnet sitt morsmål? (Ja/Nei) Alder når barnet begynte å snakke norsk \_\_\_\_\_

8. Snakker barnet noe annet språk (Ja/Nei)

Språk: \_\_\_\_\_ Antall år: \_\_\_\_ Mestringsnivå: \_\_\_\_\_

Språk: \_\_\_\_\_ Antall år: \_\_\_\_ Mestringsnivå: \_\_\_\_\_

9. Antall år far har gått på skole \_\_\_\_ (inkludert høyere utdanning)

10. Antall år mor har gått på skole \_\_\_\_ (inkludert høyere utdanning)

11. Merk av med ✓ hvor bekymret du er for barnet sine lytteferdigheter:

(a) Ikke \_\_\_\_ (b) Litt \_\_\_\_ (c) Moderat \_\_\_\_ (d) Svært \_\_\_\_

12. Merk av med ✓ om barnet har noen av de følgende tilstandene eller oppfølging

a. \_\_\_\_ Spesialundervisning

b. \_\_\_\_ Lærevansker

c. \_\_\_\_ Dysleksi (eller språkvansker \_\_\_\_)

d. \_\_\_\_ Forsinket språkutvikling eller oppfølging av logoped

e. \_\_\_\_ Permanent hørselstap:

(a) Lett \_\_\_\_ (b) Moderat \_\_\_\_ (c) Betydelig \_\_\_\_ (d) Ensidig \_\_\_\_ (e) Høreapparat \_\_\_\_

(Venstre/Høyre/Begge) (f) Cochlea implantat \_\_\_\_ (Venstre/Høyre/Begge)

f. \_\_\_\_ Har lært norsk som andrespråk etter 5 års alder

g. \_\_\_\_ Hyperkinetisk forstyrrelse av aktivitet og oppmerksomhet (ADHD)

h. \_\_\_\_ Kronisk mellomørebetennelse eller operasjon grunnet mellomørebetennelse

i. \_\_\_\_ Hadde gulsott som nyfødt (a) Lett \_\_\_\_ (b) Moderat \_\_\_\_ (c) Betydelig \_\_\_\_

j. \_\_\_\_ Auditiv prosesseringsvanske (APD)

k. \_\_\_\_ Autismespekterforstyrrelse

l. \_\_\_\_ Psykisk utviklingshemming

m. \_\_\_\_ Ingen av alternativene over passer

**APDQ 2017 Version I R50** has a 2013 copyright and is not to be reproduced for commercial purpose. Clinical use is encouraged. Contact address: [brianoharamd@prodigy.net](mailto:brianoharamd@prodigy.net) (Honolulu, Hawaii).



# Vedlegg VII

## Meldinger

Skriv melding...

Merk: Meldingen vil bli synlig for din institusjon og alle prosjektet er delt med.

Send melding



### Melding fra Gry Henriksen (Rådgiver)

15.02.2024 12:50

Det fremgår av meldeskjema med vedlegg og dialog at det ikke skal behandles opplysninger i prosjektet som kan identifisere enkeltpersoner verken direkte eller indirekte.

Prosjektet trenger derfor ikke en vurdering fra Personverntjenester.

HVA MÅ DU GJØRE DERSOM DU LIKEVEL SKAL BEHANDLE PERSONOPPLYSNINGER?

Dersom prosjektopplegget endres og det likevel blir aktuelt å behandle personopplysninger må du melde dette til Personverntjenester ved å oppdatere meldeskjemaet. Vent på svar før du setter i gang med behandlingen av personopplysninger.

VI AVSLUTTER OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Siden prosjektet ikke behandler personopplysninger avslutter vi all videre oppfølging.

Lykke til med prosjektet!



### Sendt til vurdering

15.02.2024 10:12



### Melding fra Gry Henriksen (Rådgiver)

15.02.2024 09:11

Hei,

Du har i meldeskjemaet ditt krysset av for at informantene dine ikke skal få informasjon om behandling av personopplysningene sine i prosjektet ditt.

Og du skriver at datainnsamlingen din er anonym, da er det ikke nødvendig å melde den til Personverntjenester.

Så dersom du ikke samler inn identifiserende opplysninger om enkeltpersoner og bruker den anonyme løsningen til nettskjema så kan du ta bort krysset for "Andre personopplysninger" og "helseopplysninger" i meldeskjemaet og sende det inn igjen så vil jeg kunne gjøre ferdig vår behandling av det.

vennlig hilsen  
Gry Henriksen

