



**UiO • Universitetet i Oslo**

# **Norsk validering av Parents` Evaluation of Aural/ Oral Performance of Children (PEACH+) hos norske barn fra 1 til 5 år**

Thea Malmo Gray

og

Lene Therese Johansen

Masteroppgave i spesialpedagogikk

40 studiepoeng

Institutt for spesialpedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

UiO

Våren 2021

## Sammendrag

**Informasjon om problemstillingen:** Det australske spørreskjemaet Parents` Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH+) er et verktøy som kan benyttes som subjektiv verifisering av høreapparater og det er derfor ønskelig å validere det til bruk i norsk sammenheng. PEACH+ er et spørreskjema som har blitt utviklet for å måle hvordan barn under fem år både hører og kommuniserer med andre, sammenlignet med gjennomsnittet i den normalthørende populasjonen. Et godt måleinstrument rettet mot auditive ferdigheter må være validert om hensikten er at det skal benyttes i evidensbasert habilitering og rehabilitering praksis. Formålet med denne studien er derfor å validere den norske oversettelsen av PEACH+ for typisk hørende barn i alderen 12-72 måneder.

**Metode:** Foreldre til 255 barn med typisk hørsel i alderen 12-72 måneder ble rekruttert gjennom barnehager og sosiale medier, og bedt om å fylle ut spørreskjemaet PEACH+.

**Resultater:** Resultatene fra studien viste høy intern konsistens (Cronbach`s Alpha= 0.917) og tilfredsstillende korrelasjon mellom spørsmålene i spørreskjemaet (0.342-0.678).

**Konklusjon:** Den norske valideringen av PEACH+ viser psykometriske egenskaper som ligner på den originale versjonen (Ching og Hill, 2007), og er derfor gyldig å bruke i en norsk kontekst.

**Tittel på artikkel:** Validation of the Norwegian version of the Parents` Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH+) for children with typical hearing in age 12-72 months

**Valgt tidsskrift:** International Journal of Audiology

(<https://www.tandfonline.com/toc/ijja20/current>)

## **Forord**

For et snaut år siden, da vi skulle velge tema for masteroppgaven vår var en viktig faktor at den var pandemisikker i tilfelle COVID-19 pandemien skulle prege også 2021. Og som kjent forble COVID-19 i aller høyeste grad relevant også i år. Det var viktig at prosjektet kunne gjennomføres digitalt, at vi ikke var avhengig av fysisk oppmøte for observasjoner og intervjuer i skoler, barnehager og lignende i tilfelle disse igjen ble stengt slik de hadde vært store deler av våren 2020.

Til tross for et trafikklys system (i egne barns barnehage) som aldri ble grønt, sjeldent var gult og for det meste bare var rødt, flere karantener enn vi kan huske og besteforeldre som ikke lenger kunne sitte barnevakt, er vi glad vi sikret oss den gangen. For dette prosjektet hadde ikke vært mulig å gjennomføre til normert tid om det ikke hadde vært for et arsenal av tekniske apper og plattformer, så her er det på sin plass med en takk til både Zoom og Teams, Nettskjema, Oria, og googledocs.

Vi har vært så heldige å ha ikke bare en, men to dyktige veiledere og uten disse vet vi ikke hva vi hadde gjort! En stor takk rettes til Christiane Lingås Haukedal for hennes faglige ekspertise, nøyaktighet og realisme. Vi er takknemlige for både røde streker og oppmuntrende tilbakemeldinger, og for tiden hun har viet oppgaven vår! Christianes veiledning har hevet kvaliteten på denne oppgaven og ikke minst bidratt til økt kunnskap og forståelse for fagfeltet vi nå står på terskelen til.

Takk til Ulrika Löfkvist for at hun har holdt motivasjonen vår oppe, at hun hele veien har trodd på oss, heiet oss frem og for at hun bruker hjerte, stjerne og solbrille emoji'er når hun skriver meldinger, og har lyttet til både små og store problemer. På tross av landegrensener og COVID-19 har hun med sin tilstedeværelse likevel gjort at vi har følt oss ivaretatt, oppmuntret og motivert. Denne prosessen ville ikke ha vært den samme uten Ulrika. Hennes engasjement har vært uvurderlig for ferdigstillingen av denne oppgaven.

Vi vil også takke alle som har svart på spørreskjemaet vårt og som dermed har bidratt til at denne valideringen har fått det største utvalget en PEACH validering så langt har hatt.

Også helt til slutt, det har vært fint å være to og ha hatt hverandre. En å sparre med, en å ringe når vi har hatt et gjennombrudd, eller når ting har vært stillestående eller skikkelig vanskelig. En som jobber mot det samme målet, som vet nøyaktig hvordan det er å skrive masteroppgave og ha to barn samtidig. En som vet hvordan det er å ha konstant dårlig samvittighet overfor to små og en mann som er lei av kombinasjonen (tidvis) alenepappa tilværelse og stressa partner. Takknemlige for at studier kan føre til både samarbeid og vennskap også midt i en verdensomspennende pandemi.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>8</b>
1.1	Begrunnelse av tema .....	8
1.2	Problemstilling.....	10
<b>2</b>	<b>TEORETISK FORANKRING</b> .....	<b>11</b>
2.1	Språkutvikling.....	11
2.2	Auditiv utvikling .....	14
2.2.1	Biologisk grunnlag for lytting og kognitive aspekter.....	15
2.2.2	Høre vs. Lytte .....	16
2.2.3	Lytteutvikling.....	16
2.2.4	Lytteutvikling hos barn med nedsatt hørsel .....	17
2.2.5	Auditiv deprivasjon og hjernens plastisitet.....	18
2.2.6	Instrumenter som måler lytteferdigheter .....	19
2.2.7	Objektiv verifisering av høreapparater, Real Ear to Coupler Difference (RECD) 19	
2.2.8	Subjektiv verifisering av høreapparater .....	20
2.3	Bruk av PEACH+ .....	21
<b>3</b>	<b>METODE</b> .....	<b>22</b>
3.1	Utvalg.....	23
3.2	Oversettelse .....	23
3.3	Rekruttering .....	24
3.4	Pilotering .....	25
3.5	Gjennomføring .....	25
3.6	Spørreskjemaet PEACH+ .....	25
3.6.1	Bakgrunnsspørsmål .....	25
3.6.2	PEACH+.....	26
3.7	Reliabilitet og Validitet.....	26
3.7.1	Statistisk validitet.....	26
3.7.2	Begrepsvaliditet.....	27
3.7.3	Ytre validitet.....	27
3.7.4	Indre validitet .....	28
3.7.5	Økologisk validitet .....	28
3.7.6	Reliabilitet.....	29
3.8	Statistisk analyse .....	29
3.9	Etikk .....	30

3.10 Styrker og svakheter .....	31
<b>4 KILDER.....</b>	<b>32</b>
<b>VEDLEGG 1: SVAR FRA REK.....</b>	<b>37</b>
<b>VEDLEGG 2: PEACH+ .....</b>	<b>39</b>
<b>VEDLEGG 3: MAIL TIL BARNEHAGENE .....</b>	<b>41</b>
<b>VEDLEGG 4: PLAKAT TIL REKRUTTERING .....</b>	<b>42</b>
.....	43
<b>ARTIKKELUTKAST.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>60</b>
<b>VEDLEGG 1: AUTHOR'S GUIDELINE .....</b>	<b>63</b>
<b>(INTERNATIONAL JOURNAL OF AUDIOLOGY).....</b>	<b>63</b>

Antall ord i Kappen: 10311

Antall ord i artikkelen: 5960



# 1 Innledning

Denne oppgaven er en del av det større prosjektet; «*Bedre verktøy*» som tar sikte på å validere tre forskjellige spørreskjemaer; Strength and Difficulties Questionnaire 2-4 (SDQ 2-4), Child Behavior Checklist 1,5.5 (CBCL 1,5.5) og Parents` s Evaluation of Aural/ Oral Performance of Children (PEACH+). Vår andel av prosjektet har vært å validere spørreskjemaet PEACH+ for norske barn med typisk hørsel i aldersgruppen ett til fem år. Studien gjennomføres som et samarbeid mellom Norges Teknisk-Naturvitenskapelig Universitet (NTNU) og Institutt for Spesialpedagogikk ved Universitetet i Oslo. Det er førsteamanuensis, Nina Jakhelln Laugen, ved institutt for psykologi (NTNU) som er prosjektets leder.

Vi har valgt å skrive en artikkelbasert masteroppgave som består av en kappe og et utkast til en artikkel i tidsskriftet International Journal of Audiology. Tidsskriftet er et internasjonalt medisinsk fagfellovdert tidsskrift som publiserer forskning innenfor psykoakustikk, hørselstap og rehabilitering. Oppgaven (kappe og artikkel) er et gjennomarbeidet felles produkt fra start til slutt.

Kappen og artikkelen utfyller hverandre på flere måter. Kappen danner rammen for artikkelen og belyser de valgene som er tatt i artikkelen. Kappen vektlegger de teoretiske og metodiske komponentene, mens i artikkelen presenteres resultater, analyser, diskusjon og konklusjon av studien.

## 1.1 Begrunnelse av tema

Hørselstap er den vanligste formen for medfødt sansenedsettelse i Norge i dag, med en forekomst på 1-2 per 1000 fødsler (Folkehelseinstituttet, 2015). Ubehandlete pediatriske hørselstap begrenser barns muligheter til å utvikle gode språkferdigheter og det er derfor essensielt med tidlig diagnose og habilitering for å bedre lingvistiske, akademiske og sosiale ferdigheter (Korver, et al., 2017; Alzahrani, Tabet & Saliba, 2014). Nyfødtscreening og nyvinninger innen høreapparat teknologi og hørselsimplantat har banet vei for tidlig diagnose og habilitering av nyfødte (Elverland, 2015).

Det er godt etablert at hørselstap kan få et bredt spekter av livslange og utviklingsmessige konsekvenser for kommunikasjon, språk og akademiske prestasjoner (Tye-Murray, 2015). I tillegg tyder forskning på at barn med nedsatt hørsel har økt risiko for å utvikle psykososiale vansker, herunder emosjonelle forstyrrelser som angst og depresjon, atferdsvansker og sosiale utfordringer (Theunissen et al., 2011; Ching et al., 2013; Wong et al., 2017). Ved Nasjonal



Behandlingstjeneste for hørsel og psykisk helse (NBHP) behandles ca 90 barn i året i alderen 0-18 år med nedsatt hørsel og psykiske vansker (Holseth & Mattson, 2019). En fellesnevner innenfor forskningslitteraturen er at svake kommunikasjonsferdigheter ofte blir pekt på som en av hovedgrunnene til utviklingen av psykiske vansker (Theunissen et al., 2014).

Til tross kunnskap om konsekvensene av manglende og forsinket språkutvikling hos barn med nedsatt hørsel avdekket Haukedal (2020) i sin studie manglende oppfølging av språkutviklingen til norske barn med nedsatt hørsel. I hennes studie forteller 21% av foreldrene til barn med CI og 64% av foreldrene til barn med høreapparat at de nesten aldri eller aldri har fått oppfølging med tanke på barnets språkutvikling (Haukedal, 2020). Dette er alvorlige funn sett i lys av de konsekvensene manglende oppfølging vil kunne gi på barnets livskvalitet.

Kunnskapen som i dag besittes om langsiktige konsekvenser ved manglende oppfølging av språkutviklingen til barn med nedsatt hørsel, synliggjør viktigheten av å jobbe forebyggende med denne gruppen. Stadig mer forskning viser at det er mulig for disse barna å oppnå aldersadekvat språk gitt at de får den oppfølgingen det krever og at innsatsen settes inn tidlig (Ching, Dillon, Leigh & Coupplés, 2018). Fulcher, Purcell, Baker & Munro (2012) fant i sin studie at uavhengig av graden av hørselstap, oppnådde de fleste barn aldersadekvat språk ved treårsalder gitt at de ble tidlig diagnostisert, fikk lydtilgang innen tre måneders alder og kom i gang med lyttetrening, familieintervensjon og kommunikasjonsveiledning innen seks måneders alder (Fulcher et al., 2012). Forskningen viser altså at tidlig diagnostisering og intervensjon er selve nøkkelen til å oppnå aldersadekvat språk og lytteutvikling for barn med nedsatt hørsel (Ching et al., 2018). Likevel kan funnene til Haukedal (2020) tyde på at habiliteringen av norske barn med hørselstap i stor grad stanser opp etter at barna er diagnostisert og har fått høreapparat eller CI. Dette på tross av at forskningsfeltet viser at lydtilgang alene ikke vil sikre aldersadekvat språk. Selv om lydstimulering til hjernen er avgjørende for lytte- og språkutviklingen (Fitzpatrick, 2015), er det summen av tiltakene som er avgjørende for oppnåelse av aldersadekvat språk hos barn med nedsatt hørsel (Cole & Flexer, 2016; Slinger, Grims & Christensen, 2010)

For å lykkes i arbeidet med lyttetrening og kommunikasjonsutviklingen er man avhengig av gode kartleggingsverktøy (Eastabrooks, MacIver & Rhoades, 2016). Disse bør både evaluere utbytte som barnet har av høreapparater og CI, og kunne måle barnets kommunikasjonsutvikling (Eastabrooks et al., 2016). På den måten har audiopedagogen

muligheten til å avgjøre behovet for intervensjon hos det enkelte barn, samt å evaluere fremgang underveis i prosessen. I nasjonale retningslinjer fra helsedirektoratet (2020) står det at tilpasning av høreapparat i alderen 0-3 år er avgjørende og skal kontrolleres og verifiseres jevnlig for å sikre riktig forsterkning. Hensikten med verifiseringen er å evaluere effektiviteten av høreapparatets/ cochleaimplantatets effekt (Ching et al., 2018). Spesielt viktig er det med verifisering av høreapparatene fordi barn i denne alderen gir lite tilbakemelding på lyd. Retningslinjene viser til at verifiseringen kan gjøres gjennom målinger og /eller ved å benytte seg av spørreskjemaer til foreldre (Helsedirektoratet, 2020). Vi vil komme nærmere inn på spesifikke verktøy og metoder som inngår i helsedirektoratets anbefalinger til oppfølging og verifisering av høreapparater i teoridelens kapittel 2.2.7.

Det australske spørreskjemaet PEACH+ er et verktøy som kan benyttes som subjektiv verifisering av høreapparater eller CI og det er derfor ønskelig å validere det til den norske populasjonen. PEACH+ er et spørreskjema som har blitt utviklet for å måle hvordan barn under fem år både hører og kommuniserer med andre, sammenlignet med gjennomsnittet i den normalthørende populasjonen. Det ble opprinnelig utviklet for å måle effektiviteten av høreapparater og CI, men kan også benyttes for barn med typisk hørsel for å kartlegge deres lytte og språkutvikling (Brännström, Ludvigson, Morris & Ibertsson, 2014). Det er foreldrene som systematisk skal rapportere barnets lytteutvikling med PEACH+. I tillegg til å være kostnadseffektivt, begrunnes foreldrerapporteringen med at foreldre tilbringer mye tid med barna sine i hverdagssituasjoner og derfor blir deres vurderinger sett på som både mer reliable og representative enn de tolkninger som ville bli gjort i en mer strukturert og klinisk setting (Quar, Ching, Mukari & Newall, 2011). På bakgrunn av kunnskap som besittes om hørselstap som først gir seg til kjenne i etterkant av nyfødtscreeningen, ser vi også et behov for en mer dynamisk kartlegging av hørsel i småbarnsårene og et potensial for at PEACH+ kan benyttes også i denne sammenhengen.

## **1.2 Problemstilling**

Formålet med denne masteroppgaven var å validere spørreskjemaet PEACH+ for bruk i Norge. Et godt måleinstrument rettet mot auditive ferdigheter må være validert om hensikten er at det skal benyttes i evidensbasert habilitering og rehabiliteringspraksis (Coninx et al., 2009). Tilgang til relevante evalueringer på ulike språk er essensielt for å kunne dokumentere og å si noe om fordelene av tidlig implantasjon av CI og hjelpe familier i beslutningsprosesser angående deres barn med nedsatt hørsel (Coninx et al., 2009). Adapsjon av et spørreskjema som baserer seg på et språk og en kultur, innebærer ikke bare å oversette den til språket som

snakkes der testen skal anvendes, man må også utføre felttester for å etablere spørreskjemaets reliabilitet og validitet (Quar et al., 2011). Det er altså viktig å foreta en validering for å sikre seg at spørreskjemaet måler det som det er ment å måle, og dermed er den overordnede hensikten med denne masteroppgaven å finne ut om PEACH+ er et reliabelt og valid spørreskjema i norsk sammenheng. Målet er å innhente ferdig utfylte spørreskjemaer fra ca 300 foreldre av barn med typisk hørsel tilhørende i barnehager fra hele landet, med sikte på å finne et svar på hovedproblemstilling:

*Hvordan er validiteten i spørreskjemaet PEACH+ hos norske barn i alderen mellom 1 og 5 år?*

## **2 Teoretisk forankring**

### **2.1 Språkutvikling**

“In order to recognize a word, the listener must identify a match between the acoustic signal that is heard and the internal representation of the sound of the word” (Hoff, 2014, s. 121).

I denne delen av oppgaven vil vi forsøke å gjøre rede for teoriene bak de ulike komponentene som ligger til grunn for utvikling av talt språk. Vi vil gjøre rede for teori knyttet til språkutvikling og auditiv utvikling hos typisk hørende barn, lytteutvikling hos hørende barn og hos barn med nedsatt hørsel. Vi vil også belyse det biologiske grunnlaget for lytting og kognitive aspekter knyttet opp mot lytteevne før vi til slutt kort vil redegjøre for hjernens plastisitet og auditiv deprivasjon.

Selv om det er bred enighet om at læring av ord har sitt grunnlag i den menneskelige kognisjonen og kommunikasjonen, er det fremdeles mange teorier rundt hvordan barnet lykkes med å skape en lingvistisk link mellom sinn og virkelighet (Tetzchner, 2012). I dag er det det interaksjonelle synet som har mest oppslutning. Denne retningen mener at det er en samhandling mellom biologi og erfaring som fører til utviklingen av talt språk (Leman, Bremner, Parke & Gauvain., 2012).

Hørselen spiller en helt essensiell rolle i den typiske utviklingen av tale og språkkunnskaper, hvor tilgangen på lyd er en del av fundamentet (Persson, 2020). I dette kapittelet vil vi gjøre rede for språkutviklingen slik den foregår for typisk hørende og typisk utviklede barn. I dette

kapittelet vil vi bare innledningsvis komme innom begrepet lytting, men vi vil komme tilbake til det og gå nærmere inn på lytteutvikling i kappens kapittel 2.2.1 og 2.2.2. Selv om det innenfor språkutvikling ofte opereres med konkrete såkalte milepæl-aldre er det viktig å understreke at det er store normalvariasjoner innenfor språkutvikling (Tetzchner, 2012). Variasjoner innenfor det som er typisk for språkutvikling vil noen ganger komplisere avgjørelser som dreier seg om behov for videre henvisning og bekymring rundt språkutviklingen til et barn. Balansen mellom *vent og se* og *tidlig innsats* kan være vanskelig å manøvrere da disse to prinsippene noen ganger vil kunne gå på akkord med hverandre og således være en utfordring i praksisfeltet. Det er derfor vår oppfatning at solid kunnskap om hva som er typisk språkutvikling i kombinasjon med gode kartleggingsverktøy kan være med å veilede beslutninger i slike situasjoner.

Det skilles mellom å høre og å lytte. Mens hørsel dreier seg om akustisk tilgang til hjernen, dreier lytting seg om bevisst deltagelse i akustiske hendelser (Cole & Flexer, 2016). Sekvensering er viktig da det å høre må være tilgjengelig før lytting kan forekomme. Selv om det altså skilles mellom hørsel og lytteevne er lytteutviklingen helt avhengig av at barnet har tilgang på lyd (Cole & Flexer, 2016). Man skulle kanskje tro at lytteutviklingen startet ved fødsel, men barn som er født til termin er faktisk født med tjue ukers lytteerfaring, fordi cochlea allerede er utviklet og funksjonelt i den tjuende svangerskapsuken (Cole & Flexer, 2016). Dette betyr at språkutviklingen også er påbegynt i mors liv og forklarer hvorfor flere studier har avdekket at nyfødte barn foretrekker mors stemme fremfor andre stemmer og også viser at de kan gjenkjenne sanger, rim og regler som ble sunget da de enda var i mors liv (Cole & Flexer, 2016; Tetzchner, 2012).

Lydproduksjonen i barnets første levemåneder domineres av gråt og kurring (Tetzchner, 2012). Gråten er med helt fra fødselen og er barnets viktigste kommunikasjonsredskap de første levemånedene (Leman et al., 2012). I begynnelsen er gråten hovedsakelig knyttet opp mot barnets fysiologi og dreier seg om alt fra sult og fordøyelsesplager til smerte og ubehag (Leman et al., 2012). Etter noen måneder endrer dette seg og fra fire måneders alder og utover benyttes gråten også for å kommunisere barnets psykologiske behov som for eksempel ønske om å bli løftet opp av sengen, bli lekt med og gitt oppmerksomhet og kos (Leman et al., 2012).

Det er ikke bare barnets reseptive språkferdigheter som utvikler seg raskt: barnet benytter seg også aktivt av lyd, selv om det ikke kan kalles språk enda (Leman, et al., 2012). Kurringen debuterer gjerne rundt fireukers alder og består i begynnelsen av vokallignende lyder (oo).

Kurring eller *cooing* på engelsk kalles nettopp dette fordi lydene minner om de lydene som duer lager (Leman, et al., 2012). Kurringen forekommer gjerne i kommunikasjon og sosiale situasjoner mellom barnet og barnets omsorgsperson. Den neste fasen i språkutviklingen er den vi kaller for babbling. Denne fasen debutterer gjerne rundt seks til ni måneders alder (Hoff, 2014). Det er i denne fasen at vokalutviklingen til typisk hørende barn og døve barn begynner å skille seg nevneverdig fra hverandre, da døve barn sjeldent produserer babbling. Frem til denne fasen ligner altså vokalutviklingen til typisk hørende og døve barn på hverandre (Hoff, 2014). Det er derfor etablert at den tidlige vokalutviklingen ikke er avhengig av hørsel og at selvom barnet ikke hører sin egen stemme har studier vist at døve barn kommuniserer mer med lyd når omsorgspersoner er tilstede, enn hvis barnet er alene (Tetzchner, 2012). Dette tyder derfor på at interaksjonen som barna har med omsorgspersonene sine har stor innvirkning og betydning for barnets språkutvikling (Tetzchner, 2012).

Babbling består av konsonant-vokalkombinasjoner som blir gjentatt etter hverandre sånn som papapapa og dadada og etter hvert blir disse mer komplekse og varierte. Når barnet nærmer seg ett år vil babblingen gradvis gå over i en slags pseudotale hvor barnet lager "ord"-remser av fonemer i barnets omgivende språk som ligner veldig på ekte tale også i intonasjonen (Leman, et al., 2012). På norsk kalles disse ordremserne for vokabler og ligner som nevnt gjerne uttalemessig på ordentlige ord som for eksempel *nene* for kanin, og *bebe* for baby. Denne fasen med bruk av vokabler understreker på mange måter den gradvise overgangen mellom førspråklig tale og språklig kommunikasjon (Tetzchner, 2012).

Barnets språkmiljø, oppfattelse og erfaring med talelyder gjennom det første året danner grunnlaget for den videre språkutviklingen (Tetzchner, 2012). Før barnet kan finne broen mellom førspråklig tale og språklig kommunikasjon, må barnet først forstå hva ordene betyr og således hvordan de skal brukes i dagligtalen. De første ordene vil for mange barn komme rundt 12 måneders alder, men også her er det viktig å påpeke at variasjonene er store (Tetzchner, 2012). Mens noen sier sine første ord allerede rundt 10 måneders alder kan andre barn vente med å si sine første ord til de har rundet halvannet år, uten at det betyr at det avviker fra typisk språkutvikling (Tetzchner, 2012). Selv om det kan være mulig å tolke mye av det barnet sier i lys av situasjonen kommunikasjonsforegår i, er det likevel babblingen som dominerer mesteparten av språket når barnet runder sitt første leveår. Rundt ettårsalderen overgår ordforståelsen det talte språket og barnet forstår ofte langt mer enn det det selv uttrykker med egne ord (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Rundt to års alder har språkforståelsen hos de aller fleste barn med typisk språkutvikling blitt svært god. Barnet forstår innhold i enkle setninger og forstår betydningen av stadig flere ord (Utdanningsdirektoratet, 2017). Likevel er det igjen store variasjoner og ikke nødvendigvis avvikende fra typisk språkutvikling om barnet enda ikke har så mange ord i sitt vokabular. Det aller viktigste i denne alderen er at barn har oppdaget og forstått at ord er meningsbærende og er mindre avhengig av situasjon og tegn for å skjønne hva som foregår (Utdanningsdirektoratet, 2017). Når barnet er mellom to og tre år gammelt gjennomgår barnets vokabular ofte store vekstperioder. Barna i denne alderen har begynt å benytte seg av eget språk for å fortelle om følelser, ytre behov og å stille spørsmål (Utdanningsdirektoratet, 2017).

## **2.2 Auditiv utvikling**

Auditiv utvikling i fosterlivet og i nyfødtp perioden omfattes av de strukturelle delene av øret som utvikles i løpet av de tjue første svangerskapsukene, og den sansenevrologiske delen av det auditive system som primært utvikler seg etter tjuende svangerskapsuke (Graven & Browne, 2008). Det auditive systemet blir funksjonelt rundt den tjuenfemte svangerskapsuken. Det er cochlea og det auditive cortex i temporallappen som er de viktigste delene i utviklingen av dette systemet (Graven & Browne, 2008). Både cochlea og det auditive systemet blir lett påvirket av miljøet rundt, hvor perioden fra den tjuenfemte svangerskapsuken til ca seks måneder etter fødsel er den mest kritiske perioden for den sansenevrologiske delen av det auditive system (Graven & Browne, 2008). Dette er tiden hvor hårcellene i cochlea, aksonene i hørselsnerven og nevronene i det auditive cortex blir innstilt til å ta imot signaler av spesifikke frekvenser og ulik intensitet (Graven & Browne, 2008). I motsetning til synssystemet er det auditive systemet avhengig av auditiv stimulering som må inneholde tale, musikk og andre meningsbærende lyder fra miljøet rundt (Graven & Browne, 2008). Nyfødte barn kan verken kjenne igjen eller diskriminere lyd som overgår 60 dB: Jo mer intens bakgrunnsstøyen er, (spesielt lave frekvenser), jo færre spesifikke frekvenser vil bli hørt og tatt i bruk til å stille inn hårcellene i cochlea (Graven & Browne, 2008).

Hørselen til nyfødte blir som sagt testet kort tid etter fødsel og otoakustiske emisjoner (OAE) viser at nyfødte barn er i stand til å skille mellom en rekke ulike lyder (Tye-Murray, 2015). Dersom man sammenligner med synssansen, som er sterkt begrenset når det kommer til skarphet frem til seks måneders alder, er hørselen relativt lite begrenset ved fødsel (Leman et al., 2012). Lenge før nyfødte begynner å snakke sitt morsmål tilegner de seg kunnskap om språkets lydegenskaper (Saffran, Aslin & Newport, 1996). Likevel er ikke hørselen hos

nyfødte lik den hos voksne. I en studie foretatt av Hecox & Deegan (1983) fant man ved hjelp av ABR målinger at voksne kan detektere lyd som er 10-15 dB svakere enn hva nyfødte er i stand til og i tillegg at nyfødte barn er mindre sensitive til lave toner enn det voksne er. Dette kan være en forklaring på hvorfor voksne og eldre barn snakker med overdreven bruk av intonasjon og vokaler (barnerettet tale) når de snakker til babyer og nyfødte (Hoff, 2014). I løpet av de første leveårene lærer barn seg derimot å skille mellom lyder med ulik tonehøyde til de til slutt når voksent nivå for diskriminasjon (Saffran & Grienspen, 2001).

### 2.2.1 Biologisk grunnlag for lytting og kognitive aspekter

For å forstå hvordan lytteutviklingen foregår er man avhengig av å ha innsikt i hørselssystemets anatomi og funksjon. Hørselssystemet består av det ytre, mellom og indre øret (Stach, 2010). I typisk hørsel, blir lydbølger fanget opp av det ytre øret, og når trommehinnen som responderer ved å vibrere, og setter hørselsbenene malleus, incus og stapes i mellomøret i bevegelse (Stach, 2010). Vibrasjonen blir omgjort fra luft i lydbølgene til mekanisk vibrasjon. Videre overføres mellomørets mekaniske bevegelser gjennom det ovale vinduet til sneglehuset. I sneglehuset er det væske, som settes i bevegelse og videre stimulerer hårcellene. Når hårcellene blir stimulert, sender de elektriske impulser via hørselsnerven og til det auditive cortex, og hjernen oppfatter lyd (Stach, 2010). Etter hvert vil barnets hjerne lære å identifisere, forstå og feste mening til lyden, og det blir en meningsfull lytteopplevelse (Persson, 2020). Ørene er med andre ord veien inn, mens det er i hjernen vi hører og gir lyden mening (Cole & Flexer, 2016). Når lyden ikke når hjernen i tilstrekkelig mengde og kvalitet, vil ikke de neurale forbindelsene utvikle seg tilstrekkelig (Cole & Flexer, 2016). Dette fører også til at lytteerfaringen blir redusert. Dette kan, ifølge Cole & Flexer (2016), både påvirke språkutviklingen og leseferdigheter.

Som tidligere nevnt er lytting en aktiv og kognitiv prosess (Estabrooks, Morrison & MacIver-Lux, 2020). Hørselssystemet gjennomgår modning over tid, hvor oppmerksomhet, kognisjon og hukommelse spiller en avgjørende rolle i modning av auditiv persepsjon (Litovsky, 2015). De kognitive prosessene med oppmerksomhet, minne og kategorisering støtter taleoppfatningen for å knytte lyd til mening og tilegne seg språk (Estabrooks et al., 2020).

Hørselstekniske hjelpemidler øker tilgang til akustiske signaler for barn med hørselstap, hvilket er nødvendige for å støtte lytteutviklingen og generell læring (Estabrooks, MacIver-Lux & Rhoades., 2016). Den positive innvirkningen av auditivt stimuli på hjerneutviklingen hos barn med nedsatt hørsel har den siste tiden blitt rapportert i forskningslitteraturen

(Estabrooks et al., 2016). Begrenset auditivt stimuli har blitt sett i sammenheng med manglende utvikling av de auditive områdene i hjernen (Eastabrooks et al., 2016) og auditivt stimuli fra hørselstekniske hjelpemidler vil sannsynligvis bidra til å fremme utviklingen av disse områdene. Forskningslitteraturen anslår at det i hovedsak er to mekanismer som auditivt stimuli via høreapparater og CI bidrar til å støtte utviklingen (Tomblin et al., 2015). For det første vil barn med bedre auditiv tilgang skåre høyere på auditive tester enn barn med dårligere auditiv tilgang fordi de har direkte tilgang på signalene som trengs for å utføre oppgaven. For det andre får den økende auditive tilgangen en kumulativ innvirkning på lingvistiske og kognitive ferdigheter over tid. Den kumulative effekten kommer av at barn med mer auditiv erfaring vil utvikle sterkere kognitive og lingvistiske ferdigheter som igjen vil forbedre/styrke evnen til å lytte, snakke og lære over tid (Estabrook et al., 2016).

### 2.2.2 Høre vs. Lytte

Lytting er den funksjonelle bruken av hørselen, og er en aktiv, kognitiv prosess som foregår under samspill med andre (Estabrooks et al., 2020). Å høre, derimot, er automatisk og noe man ikke kan stenge av. Hørselsbanen gir akustisk informasjon til hjernen, uten bevisst deltakelse. Lytting krever oppmerksomhet, og fører til at barnet kan tilegne seg språk, utvikle tale som et kommunikasjonsmiddel, forstå og kommunisere med andre (Estabrooks et al., 2020). Å lytte er altså en ønsket oppmerksomhet mot auditiv informasjon som er bevisst ved aktivering av den prefrontale cortex (Estabrooks et al., 2020).

Lytteerfaring i spedbarnsalderen er kritisk for adekvat språkutvikling. Videre er adekvat språkutvikling essensielt for lesing (Cole & Flexer, 2016).

### 2.2.3 Lytteutvikling

Å lytte gjør det mulig for et barn både å tilegne seg språk og utvikle taleproduksjon (Estabrooks et al., 2020). Dette er grunnleggende egenskaper for å kommunisere, samt å fatte og forstå samtaler og for å holde en samtale gående. Barn lytter for å lære, både gjennom aktivt og direkte talespråk, men også gjennom overhøring Cole & Flexer (2016) viser til fire faser som representerer milepæler i den auditive utviklingen. Fasene er detektere, diskriminere, identifisere og forståelse. Estabrooks et al., 2020 kaller dette for de fire auditive prosesseringsoppgavene, som bidrar til forståelse av den auditive utviklingen.

*Detektere* er den mest grunnleggende av de fire fasene, og handler om å oppdage lyd. Med andre ord om barnet hører eller oppdager lyd eller ikke. Når et barn detekterer lyd, samler



barnet oppmerksomheten mot lyd-kilden, søker etter lyd-kilden og bruker den visuelle sansen mot lyd-kilden for å støtte den auditive lydinformasjonen (Estabrooks et al., 2020). Den neste fasen, *diskriminere*, omhandler evnen til å oppdage, gjenkjenne og skille ulike lyder fra hverandre (Persson, 2020). For en begynnende lytter vil lyder som er forskjellige fra hverandre (for eksempel /m/ og /k/) være lettere å skille, enn lyder som er nære hverandre i frekvens (for eksempel /m/ og /n/) (Estabrooks & Marlowe, 2000). Med å *identifisere* menes å assosiere lyd med mening (Estabrooks et al., 2020). Evnen til å lokalisere lyd forbedrer seg i løpet av de ti første månedene. Dette skjer over tid, ved å hjelpe barnet til å knytte lyder i miljøet til mening i hverdagen. Spedbarn er i stand til å lokalisere stadig mykere lyder iløpet av deres første leveår. (Med myke lyder menes vind og lave stemmer i motsetning til lyden av en hammer eller trafikkstøy.) Senere i utviklingen, fører identifiseringen av ord til den siste fasen, *forståelse*. Identifisering av ord blir til forståelse av ord og etter hvert lengre setninger (Persson, 2020). Korttidsminne og langtidsminnet er avgjørende for høyere nivå for behandling av auditiv informasjon (Cole and Flexer, 2016).

Spedbarn forbedrer evnen til å lokalisere lyd over tid, og dette hjelper dem til å koble lyder i sitt miljø til deres respektive betydninger i det daglige (Estabrooks et al., 2020). Spedbarn trenger høyere signalintensitet for å demonstrere at de detekterer lyd, og dette forbedres til toårsalderen (Estabrooks et al., 2020). Det ser også ut til at evnen til å skille lyder fra hverandre (diskriminere lyd) utvikles over tid, og at det krever lytteerfaring og øvelse (Estabrooks et al., 2020). Spedbarn og barn er spesielt sårbare når de lytter, og prøver å gi mening til det de hører i støyede omgivelser. Taleoppfattelse i støy forbedres stadig opp til ungdomsårene (Estabrooks et al., 2020)

Lokalisasjon av lyd er evnen til å stadfeste opprinnelsen av en lyd innenfor et gitt fysisk område. Evnen til å lokalisere lyd kommer på plass i løpet av barnets første levemåneder og kan gjenkjennes ved at man ser den nyfødte snu på hodet eller orienterer seg mot lyd-kilden (Estabrooks et al., 2016). Innen syv måneders alder kan babyen også bedømme avstand til lyden. Dette gjør dem i stand til å bedømme avstand til lyd-kilden, f.eks en leke som lager lyd, og barnet vet derfor hvor de skal gripe for å få tak i denne (Gomes, Molholm, Christodoulou, Ritter & Cowan, 2000; Estabrooks et al., 2016).

#### 2.2.4 Lytteutvikling hos barn med nedsatt hørsel

Nedsatt hørsel fører til at lyd er hindret å komme inn til hjernen. Når et barn får høreapparat og/eller CI er hjernen mottakelig for lyd. For barn med typisk hørsel starter lytteutviklingen

allerede i livmoren, og dermed har barn med nedsatt hørsel allerede en forsinket lytteerfaring ved fødsel. Dette fører til en forsinket auditiv stimulering, som en konsekvens av tiden det tar for et barn å få tilpasset best mulig hørselsteknologi (Estabrooks et al., 2020).

Et barn med typisk hørsel vil lytte til talespråk i ca 10-12 måneder, før barnet selv begynner å produsere ord (Cole & Flexer, 2016). Et barn med nedsatt hørsel vil derfor trenge samme tid til å lytte til språket før språkproduksjonen starter. Dette vil være avhengig av at barnet har tilgang til alle frekvensene i talespråket, og at barnet bruker høreapparat eller CI alle sine våkne timer. Den dagen barnet begynner å bruke tilpasset hørselstekniske hjelpemidler, enten høreapparat eller CI, på fulltid er starten på barnets lyttealder. Det vil si at et barn som i tre måneders alder begynner å bruke tilpasset høreapparat, har mistet tre måneder med lytteerfaring. (Cole & Flexer, 2016). Begrepet lyttealder dreier seg om at det er essensielt for barnets lytte og språkutvikling at hjernen har auditiv tilgang (av god kvalitet) til hele talespekteret. I følge Fitzpatrick (2015) ser det ut til at auditiv sensorisk deprivasjon får konsekvenser for språklig, kognitiv og sosial utvikling.

Den utfordrende effekten av å lytte på avstand kan ytterligere redusere mengden innspill som et barn mottar (Estabrooks et al., 2020). Reduserte input over tid, begrenser mulighetene for gjenkjennelse og regelmessigheter i språket, da overhøringen blir redusert. For å sikre at barnet har mulighet i et hvert samspill til å lære gjennom å lytte, vil optimale, akustiske miljøer med gode lyttemuligheter være avgjørende (Estabrooks et al., 2020).

### 2.2.5 Auditiv deprivasjon og hjernens plastisitet

Sammen med det perifere auditive systemet, som består av det ytre øret, mellomøret, indre øret og hørselsnerven, gjennomgår det sentrale auditive nervesystemet omfattende utvikling fra fosterstadiet til voksenlivet. Talespråk oppstår og utvikler seg i takt med denne modningsprosessen (Estabrooks et al., 2016). Det er flere faktorer som bidrar til utviklingen av det sentrale auditive systemet og utviklingen av auditive prosesseringsferdigheter som fører til lytteferdigheter (Estabrooks et al., 2016). Blant annet er kvantitet og kvalitet av auditive erfaringer, oppmerksomhet, selvregulering og kognitive ferdigheter viktige pådrivere i denne utviklingen (Estabrooks et al., 2016). Under ideelle omstendigheter vil barn effektivt prosessere ulike auditiv informasjon i forskjellige lyttemiljøer og denne effektiviteten har igjen sterk innvirkning på utviklingen av språk- og leseferdigheter og læring generelt (Estabrooks et al., 2016).

Forlengede tilfeller av auditiv deprivasjon eller perioder med dårlig lydtilgang kan føre til en kryssmodal reorganisering av det auditive systemet hvor koblingene i hørselsnerven og de auditive sentrene i hjernen blir redusert (Sharma & Glick, 2016). Dette skyldes hjernens plastisitet og dens enorme tilpasningsevne i de tidlige leveårene, forskning har vist at når mennesker mister en sans reorganiserer hjernen seg på tvers av sanseområder (Evensen, Fluge, Kjøberg, Støl-Hansen & Specht, 2016) og et nevralt nettverk som tidligere har vært tilknyttet hørselssansen blir tatt over av andre sanser (f.eks syn) (Estabrooks et al., 2016). Jo lengre perioden med auditiv deprivasjon er jo mer synker de auditive ferdighetene, derfor er det svært viktig at barnet så fort som mulig får tilgang på lyd gjennom riktig programmerte hørselstekniske hjelpemidler og rik forsyning med auditiv stimulering som styrker og modner de auditive områdene i hjernen (Estabrooks et al., 2016).

### 2.2.6 Instrumenter som måler lytteferdigheter

Verifisering av høreapparater gjøres for å finne ut hvordan en person hører med høreapparatene sine på. Verifisering av høreapparater er essensielt i alle aldersgrupper (Estabrooks et al., 2016), men er spesielt viktig hos barn i den førspråklige fasen da de ikke er i stand til å fortelle hvordan de hører med høreapparatene sine (Bagatto & Scollie, 2013). I dette kapittelet vil vi derfor redegjøre for ulike metoder som kan benyttes for å verifisere høreapparater og lytteutvikling hos barn i målgruppen.

I arbeidet med dette kapittelet var vi ikke i stand til å finne gode kilder på hvorledes og i hvilken grad spørreskjemaer som omhandler hørsel og lytteferdigheter blir brukt i klinisk praksis i Norge i dag. Det vi fant var retningslinjene til helsedirektoratet (2017) hvor det står følgende vedrørende behandling og oppfølging av barn med hørselstap i alderen 0-3 år:

- Det er avgjørende at høreapparattilpasningen kontrolleres og verifiseres jevnlig på barn i aldersgruppen 0-3 år.
- Ved tilpasning av høreapparat bør det foretas verifisering for å sikre riktig forsterkning basert på individuelle anatomiske forskjeller i øregangen. Dette for å unngå over og -underforsterkning.
- Verifiseringen kan gjøres ved å måle reelle lydnivåer i øregangen ved å måle funksjonell forsterkning og/eller ved å benytte spørreskjemaer til foreldre.

### 2.2.7 Objektiv verifisering av høreapparater, Real Ear to Coupler Difference (RECD)

I et forsøk på å gjøre utvelgelses og tilpasningsprosessen av høreapparater til små barn mer nøyaktig og objektiv ble det utviklet en metode som måler hvordan barnet hører med høreapparatene sine (Moodie, Seewald & Sinclair, 1994). Denne metoden kalles Real Ear to Coupler Difference (RECD) og «gir et bilde på den reelle forsterkning av høreapparatet målt tett på trommehinnen» (Helsedirektoratet, 2017). En RECD er ifølge Bagatto forskjellen i dB på tvers av frekvens mellom lydtryknivå målt i en 2cc coupler og lydtryknivået målt i pasientens øre (Bagatto, 2001).

Størrelsen på ørekanalen varierer fra barn til barn og over tid mens de utvikler seg (Estabrooks et al., 2016). Høreapparater bringer lyd til ørekanalen, men mengde lyd som blir mottatt kommer an på ørekanalens størrelse. Et høreapparat som skal gi en spesifikk gitt forsterkning i et stort voksenøre vil gi et mye høyere lydnivå i en mindre ørekanal fordi lydtrykket øker jo mindre rommet er (Estabrooks et al, 2016). Fordi barn har varierende størrelse på øregangen betyr det at nivået på høreapparatet må verifiseres for å sikre at lyden ikke er skadelig og for å sikre at lydene er hørbare (Estabrooks et al, 2016). Øregangene hos barn i vekst er i stadig endring og verifiseringen må derfor foretas med jevne mellomrom, anbefalingen er at verifisering blir gjennomført hver tredje til sjette måned hos barn under tre år og deretter årlig (Estabrooks et al, 2016). I tillegg må det foretas verifisering hver gang man bytter propp fordi proppen også kan forandre lydnivået som blir overført til ørekanalen.

Ved objektiv verifisering av høreapparat benyttes et mikrofonsystem. En liten fleksibel slange som er festet til en sonde, blir lagt inn i barnets øregang. Instrumentet blir koblet til en liten mikrofon som typisk henger over barnets øre. Sonden sammenligner deretter lyden utenfor øre med lydnivået inne i øregangen for å kunne estimere (output) utbytte av høreapparatet (Estabrooks et al, 2016). Hos små barn og babyer som kanskje ikke har tålmodighet til å gjennomgå mange målinger i hvert øre, kan audiologen/audiografen måle akustikken i barnets øregang ved hjelp av en ørepropp og det er dette som kalles *real ear to coupler difference* (RECD). RECD er en sammenligning av en myk lyd som blir presentert gjennom barnetets ørepropp og den samme lyden målt i en coupler som er designet for å etterligne volumet i en voksen ørekanal (Estabrooks et al, 2016). Ved gjennomført RECD på et barn, kan man siden benytte seg av barnets individuelle øregangsakustikk og innlemme disse resultatene og ferdigstille målingen av høreapparatene med en coupler (Estabrooks et al, 2016).

## 2.2.8 Subjektiv verifisering av høreapparater

### 2.2.8.1 Ling's lyder

Daniel Ling står bak *the Ling's Sound Test* og den ble publisert første gang i boken med tittelen *Speech and the Hearing Impaired Child: Theory and Practice* (Ling, 1976). Filosofien bak Lings lyder går ut på å benytte seg av en rekke talelyder som representerer hele talespekteret fra 250-8000 Hz ved å benytte seg av fonemer til å treffe lave, mellom og hørfrekvente lyder (Smiley, 2004).

Ling's fonemlyder er: [m], [ah], [oo], [ee], [sh] og [s]. Testens formål er ikke å måle barnets forståelse, men å måle de andre auditive ferdighetene: detekteringsevne, diskriminasjon og identifikasjon (Smiley, 2004). Testen kan altså brukes til å vurdere barnets detekterings- og diskriminasjonsevne med høreapparat og/eller CI (Eastabrooks et al., 2016).

### 2.2.8.2 *LittLEARS*

Selvom det finnes en norsk oversettelse av LittLEARS, som helsedirektoratet omtaler som «små ører» på sine hjemmesider, har det ikke lyktes forfatterne av denne oppgaven å finne en norsk validering av spørreskjemaet. Vi tolker det derfor som om at det er en ikke validert oversettelse av LittLEARS som helsedirektoratet (2017) foreslår som verktøy i verifiseringssammenheng.

LittLEARS Auditory Questionnaire (LEAQ) er et foreldreskjema som består av 35 «ja/nei» spørsmål. Spørreskjemaet ble utviklet i 2003 av MED-EL, som er CI-produsenter og målgruppen var små barn med CI i den førspråklige fasen (i alderen 0-2 år). Spørsmålene bygger på språkrelatert forskning som dokumenterer reseptive, semantiske og ekspressive ferdigheter og milepæler som vanligvis utgjør spedbarn og småbarns reaksjoner på auditive stimuli i en hverdagssetting (Coninx et al., 2009). Spørsmålene omhandler blant annet om barnet responderer på auditive stimuli som musikk, tale, bakgrunnsstøy, lyd og også om barnet er i stand til å knytte lyd til opprinnelige lydkilde. Antall «ja» svar utgjør totalskåren på testen og skåren korresponderer med forventet verdi for den gitte alderen (Coninx et al., 2009). Formålet er derfor å kunne dokumentere generell progresjon og relaterbarhet i forhold til alder når det kommer til auditive oppførsel fra barnet før og etter implantasjonen (Coninx et al., 2009).

## 2.3 **Bruk av PEACH+**

PEACH+ er et australsk spørreskjema, hvor hensikten er å registrere hvordan barn opp til 5år hører og kommuniserer med andre, relevant til alder (Ching & Hill, 2007). PEACH+ er et spørreskjema som fylles ut av foreldrene, som er barnets nærmeste omsorgsperson.

Foreldrenes observasjon blir dermed sentral for å kartlegge auditiv fungering i hverdagen, og

for å måle effekten. PEACH+ måler barnets lytteevne opp mot aldersrelevant lytteevne, og kan dermed gi indikasjoner på barnets hørsel. Spørreskjemaet inneholder 12 ulike spørsmål som beskriver ulik auditiv atferd, for eksempel hvor ofte barnet tar initiativ til samtale. Noen av spørsmålene skiller også mellom støy og stille omgivelser. Spørsmålene deles inn i fire kategorier, fra 0 (aldri) til 4 (alltid). Ut ifra svarene foreldrene gir, gis det poeng. Dette blir sammenlignet mot normalfordelingen (aldersrelevant lytteevne), og gir dermed indikasjoner på om barnet bør henvises til hørselstest og videre oppfølging (Quar et al., 2011). Det er ønskelig at dette skjemaet valideres til norsk, for bruk i arbeid med barn, for å kartlegge lytteutvikling og effekt av lydforsterkning hos barn med hørselstap. På den måten kan man bedre justere og sette inn tiltak, for å optimalisere effekten av et høreapparat og/eller CI.

På bakgrunn av dette vet vi at tidlig intervensjon er viktig for barn. Likevel er det viktig å understreke at oppfølging av barn med nedsatt hørsel kan være utfordrende av flere grunner. Spesielt er det utfordrende i barneårene som kjennetegnes av manglende verbal tilbakemelding fordi de ikke kan uttrykke seg fullstendig (Bravo-Torres, Fuentez-Lopez, Guerrero-Escudero & Morales-Campos, 2020). En annen utfordring er at barnas ørekanaler ikke er ferdig utviklet i barneårene og utviklingen vil føre til endringer i øregangen som krever at høreapparatene må tilpasses kontinuerlig (Bravo-Torres et al., 2020).

Det finnes i dag ingen publisert validering av PEACH+ på norsk og vi anser det derfor nødvendig å tilføre et valid og reliabelt instrument som kan benyttes av audiopedagoger og audiografer til å evaluere utbytte/effekten barn under 5 år har av sine hørselstekniske hjelpemidler.

### **3 Metode**

Valideringen av PEACH+ inngår som en del av en større valideringsstudie, kalt “Bedre Verktøy”. “Bedre Verktøy” har som formål å undersøke de psykometriske egenskapene ved tre foreldrerapporteringskjemaer; SDQ 2-4, CBCL 1,5-5 og PEACH+. Spørreskjemaene har til felles at de alle kartlegger aspekter ved barns utvikling, blant annet lytteatferd og psykososial fungering. Alle de tre spørreskjemaene er tiltenkt den samme gruppen informanter, småbarnsforeldre til barn i alderen 1-5 år.

I en valideringsstudie er det ønskelig med et stort utvalg, for å få et representativt utvalg. For å kunne besvare problemstillingen, har vi dermed valgt en kvantitativ tilnærming. En kvantitativ metode kan omfatte store utvalg, og dataene kan bearbeides statistisk (Thagaard,

2018). Designet til denne masteroppgaven er ikke-eksperimentelt (Lund, Kleven, Kvernebekk, Christophersen, 2002), fordi vi ønsker å studere lytteatferd slik den er, uten påvirkning.

### **3.1 Utvalg**

Da denne valideringsstudien tok sikte på å måle lytteatferden til barn med typisk hørsel ville svarene vi fikk på bakgrunnsspørsmålene være særlig viktige med tanke på hvilke respondenter som ble inkludert og hvilke som ble ekskludert. Inklusjonskriteriet for å delta i denne studien var foreldre med barn i alderen 1-5 år, da PEACH+ er tiltenkt barn under 5år. Da valideringen tok sikte på å måle lytteatferd til barn med typisk hørsel, ville de foreldrene som svarte at barnet har nedsatt hørsel bli ekskludert, det vil si om barnet ikke hadde passert nyfødtscreening eller hadde bekreftet nedsatt hørsel. Også de barna som foreldrene svarte at de hadde vært syk de to siste ukene ble ekskludert fra datamaterialet for å påse at vi ikke fikk data fra barn som ved utfyllings tidpunktet kunne ha hatt midlertidig nedsatt hørsel, som feks en ørebetennelse.

Totalt fikk vi 292 respondenter. Syv av disse hadde nedsatt hørsel, og ble ekskludert. Videre hadde 17 respondenter svart at barnet hadde vært syk siste uken. Dermed hadde de ikke fylt ut PEACH+ skjemaet. Ti av deltakerne hadde ufullstendige svar og ble derfor ekskludert. Tre av respondentene falt også utenfor alderskriteriet, og ble ekskludert fra datamaterialet. Til slutt sto vi igjen med 255 respondenter.

Deltakerne til denne studien var foreldre til 255 barn med typisk hørsel. Barna besto av 124 jenter (48,6%) og 131 gutter (51,4%), i alderen 12-72 måneder (Gjennomsnitt:40,87 SD:14,62). 98,8% av barna gikk i barnehage. Utfyller av spørreskjemaet, her kalt forelder 1, var overrepresentert av at mor var utfyller. I 82% av tilfellene var det mor som var respondenten. Blant forelder 1 hadde 83,6% høyere utdanning (bachelorgrad eller høyere) og av forelder 1 oppga 74,9% at de er i fulltidsjobb. Av Forelder 2 oppga 66,7% at de har høyere utdanning, og 80% var i jobb på fulltid. Spørreskjemaet var på norsk, men det var ingen krav til at foreldrene måtte ha norsk som morsmål.

### **3.2 Oversettelse**

PEACH+ er opprinnelig utviklet i Australia for bruk hos engelskspråklige barn (Ching & Hill, 2007). For å kunne normere spørreskjemaet til norsk var det derfor nødvendig å oversette spørreskjemaet. Hele PEACH+ (både instruksjonene og spørreskjemaet) gjennomgikk en

«back to back» oversetting for å påse at den norske versjonen ikke avviker for mye fra originalen. Det vil si at den først er oversatt til norsk, før den er oversatt tilbake til originalspråket igjen (WHO, 2021). Oversettelsen er gjort ved Universitetet i Oslo, ved Institutt for Spesialpedagogikk (ISP). Deretter er oversettelsen drøftet i en ekspertgruppe, som har bestått av representanter fra CI-teamet på Rikshospitalet, Audiopedagog, øre-nese-halslege, psykolog, audiofysiker, Høresentralen i Ålesund og Universitetet i Oslo (ISP). På bakgrunn av drøfting i ekspertgruppen ble oversettingen justert, før det ble enighet om den endelige versjonen. Etter at spørreskjemaet har gjennomgått oversettingen, er den blitt godkjent av Teresa Ching, som har utviklet PEACH+ (<https://www.outcomes.nal.gov.au/peach> ).

### **3.3 Rekruttering**

Utvalget til denne studien er gjort gjennom en skjønsmessig utvelging, hvor utvelgelsen skjer ut ifra bestemte strategier (Lund et al., 2002). En vanlig strategi gjennom skjønsmessig utvalg er å velge et hensiktsmessig utvalg som er mest typisk populasjonen (Lund et al., 2002). Strategier for utvelgelsen er basert på å kontakte barnehager pr epost. Rekrutteringen foregikk gjennom å søke opp barnehager via kommunens hjemmesider, og deretter ble styrere kontaktet på epost med informasjon om studiens formål og en link til spørreskjemaet, laget i nettskjema. Styrere ble spurt om å distribuere spørreskjema til foreldre som var tilknyttet barnehagen. Både styrere og foreldrene ble informert om at barnehagens foreldre kunne nominere sin barnehage til å vinne et gavekort på 5000 kroner. Det ble opprettet en egen facebookside, med utdypende informasjon om studiens formål. Linken ble så delt på facebook i aktuelle grupper av denne masteroppgavens forfattere og andre personer tilknyttet prosjektet.

Da prosjektet “Bedre Verktøy” er et samarbeid mellom NTNU og UiO, startet vi rekrutteringen i Trondheim og Oslo. Da responsen initialt var lav, gikk vi bredere ut i rekrutteringsprosessen og inkluderte flere fylker. Til slutt endte vi opp med å sende ut e-post til barnehager fra ni av Norges elleve fylker. Selv om den brede rekrutteringen ble gjort på bakgrunn av å øke antall deltakere, styrker det også studiens generaliserbarhet at vi har rekruttert fra urbane og rurale områder i hele landet. På grunn av hvordan rekrutteringen var gjennomført, vet vi ikke om barnehagene valgte å distribuere spørreskjemaet til foreldrene. Det er derfor ikke mulig å si noe om studiens svarprosent, da vi ikke fikk tilbakemelding fra barnehagene om de hadde valgt å distribuere spørreskjemaet videre til foreldrene. I Norge går 92,8 % av barn i alderen 1-5 år i barnehage (Statistisk Sentralbyrå, 2021), og tanken var at



utvalget dermed ville bli representativ for populasjonen. Likevel kan det stilles spørsmål om utvalget blir representativt, da man ikke vet hvem som svarer og ikke. Ifølge Lund et al. (2002) kan frafall bidra til at utvalget avviker fra populasjonen, noe som vil påvirke studiens ytre validitet. Data fra utvalget viser at foreldre med høyere utdanning er overrepresentert (se artikkel, tabell 1).

### **3.4 Pilotering**

Før distribueringen av spørreskjemaet, har det blitt gjennomført en liten pilotstudie. Fem foreldre fylte ut skjemaet, for å sikre et godt og brukervennlig spørreskjema. I denne prosessen ble det fanget opp en teknisk feil i det digitale spørreskjemaet, som ble rettet opp. Denne feilen gikk ut på at når foreldrene oppga at barnet ikke hadde et hørselstap, fikk de videre spørsmål om grad av hørselstap. Motsatt fikk de som krysset av på at barnet hadde hørselstap ingen videre oppfølgingsspørsmål. Dette ble endret på, før distribuering av spørreskjemaet. Det var ingen tilbakemeldinger på innholdet eller formuleringene av spørsmålene.

### **3.5 Gjennomføring**

Datainnsamlingen foregikk via digitalt spørreskjema. Digitalt spørreskjema er valgt som metode, fordi det egner seg godt til å samle inn store mengder data over kort tid (Grønmo, 2016) Cohen, Manion & Morrison (2018) hevder at jo større utvalg man bruker, jo mer strukturert må spørreskjemaet være. Digital datainnsamling reduserer også arbeidsmengden på grunn av distribuering, skåring og plotting av data. Spørreskjemaet tok til sammen 30 min å fylle ut, og det var mulig å dele opp, og fylle ut skjemaet over tid.

### **3.6 Spørreskjemaet PEACH+**

#### **3.6.1 Bakgrunnsspørsmål**

Spørreskjemaet startet med bakgrunnsspørsmål, som tar for seg informasjon om barnet og foreldrene. Informasjon om barnet inneholder 14 spørsmål om kjønn, alder, om barnet har nedsatt syn og/ eller hørsel, om barnet går i barnehage, og om barnets skjermvaner. Informasjon om foreldre inneholder fire spørsmål om hver forelder (opptil fire foreldre). Spørsmålene omhandler utdanning og arbeidsstatus. Det er også to spørsmål om korona pandemien, som tar for seg om det har vært endringer i familiesituasjon og om barnets fungering har endret seg som følge av pandemien. Deretter starter utfyllingen av først SDQ2-4, så PEACH+ og til slutt CBCL 1,5-5. Mange av bakgrunnsspørsmålene er for PEACH+

ikke nødvendige, men tiltenkt for andre studier (for eksempel spørsmål om barnets skjermvaner).

### 3.6.2 PEACH+

Spørreskjemaet PEACH+ omhandler barnets lytteatferd i hverdagen den siste uken og hvordan barnets foresatte opplever denne i ulike hverdagssituasjoner. Spørreskjemaet PEACH+ består av 12 spørsmål, ekskludert bakgrunnsspørsmål, hvor alle spørsmålene har fastsatte svaralternativer. Hvert av spørsmålene har to svarkategorier og er delt inn i en oppgave a og en oppgave b; a-oppgavene spør “hvor ofte gjør barnet ditt dette”, mens b-oppgavene spør “hvor enkelt eller vanskelig tror du dette er for barnet ditt?” (se vedlegg 2). De to første spørsmålene omhandler hvor ofte barnet bruker høreapparat eller CI, og om barnet har klaget eller vært opprørt av lyder. De neste ti spørsmålene handler om hvordan barnet hører i hverdagssituasjoner med og uten støy. PEACH+ tar omtrent 10 min å fylle ut og består av svaralternativer på en 5-punkts skala, hvor svarene er rangert fra 0-4 poeng. Svaralternativene i spørsmålskategori a har følgende beskrivelser: 0=aldri (0%), 1=sjelden (1-25%), 2=noen ganger (26-50%), 3=ofte (51-75%) og 4=alltid (76-100%). Svaralternativene i spørsmålskategori b har følgende beskrivelser: svært vanskelig, vanskelig, middels, enkelt og svært enkelt. En høy skåre på PEACH skalaen gjenspeiler bedre hørsel i ulike hverdagssituasjoner (Bagatto & Scollie, 2013).

## 3.7 Reliabilitet og Validitet

I forskning er datakvalitet en avgjørende forutsetning, for å kunne trekke holdbare analyseresultater. Kvalitetsvurdering tar utgangspunkt i validitet og reliabilitet. Validitet handler om datamaterialets gyldighet, og reliabilitet viser til påliteligheten (Grønmo, 2016).

Cook & Cambells validitetssystem er ofte brukt som metodologisk referanseramme innen kvantitativ forskning (Lund et al., 2002), og vil følgende bli benyttet her. De fire validitetsformene er: statistisk validitet, indre validitet, ytre validitet og begrepsvaliditet (Lund et al., 2002). Å drøfte datainnsamling og datamateriale på en kritisk og systematisk måte er ifølge Grønmo (2016), fremgangsmåten for å vurdere validitet.

### 3.7.1 Statistisk validitet

Statistisk validitet blir av Cook & Campbell sett på som en nødvendig betingelse for de andre validitetsformene, da statistisk invaliditet fører til at de andre validitetsformene ikke blir

oppfylt (Lund et al., 2002). Med god statistisk validitet menes at sammenhengen er statistisk signifikant eller sterk. Motsatt vil en svak statistisk validitet innebære at sammenhengen skyldes samplingfeil eller at tendensens størrelse er alminnelig (Lund et al., 2002). I denne sammenheng vil sentrale trusler henge sammen med studiens reliabilitet, og omhandler derfor om målingene er pålitelige og grad av målingsfeil.

Inklusjonskriterier er med på å forhindre større samplingsfeil, som feks at vi har ekskludert barn med nedsatt hørsel. Likevel kan de få inklusjonskriteriene være en kilde til samplingsfeil, feks at noen av barna har nedsatt hørsel, i forbindelse med en ørebetennelse.

### 3.7.2 Begrepsvaliditet

Lund et al. (2002) definerer begrepsvaliditet som «grad av samsvar mellom begrepet slik det er definert teoretisk og begrepet slik vi lykkes med å operasjonalisere det» (Lund et al., 2002, s. 150) Begrepsvaliditet handler om de operasjonaliserte variablene måler det vi ønsker å måle, og i dette tilfelle vil begrepsvaliditet handle om spørsmålene i spørreskjemaet er målinger som måler lytteatferd. Begrepet lytteatferd er dermed operasjonalisert gjennom spørsmål. Spørsmålene i PEACH+ omfavner lytteatferd i ulike hverdagsituasjoner, for eksempel om barnet responderer på eget navn når barnet ikke ser hvem som roper og om barnet klarer å lytte til samtale i bil/ buss. For å måle flere aspekter ved begrepet lytteatferd, skilles det mellom støyede og stille miljøer da begge miljøer er den del av hverdagen. Spørsmålene tar for seg å gjenkjenne stemmer, forståelse av samtale eller instruksjoner, initiativ til samtale og reaksjon på lyd. På den måten måler vi flere aspekter ved begrepet lytteforståelse, og dermed styrkes begrepsvaliditeten (Lund et al., 2002). Spørsmålene i PEACH omfatter de fire fasene innen lytteutvikling. Reaksjon på lyd viser til om barnet kan detektere. Å gjenkjenne stemmer, forteller om barnet kan diskriminere. Spørsmål om forståelse av instruksjon handler om å identifisere, eller å assosiere lyd med mening. Den siste fasen, forståelse, kan kobles mot forståelse av og initiativ til samtale.

### 3.7.3 Ytre validitet

Den ytre validiteten vil i denne sammenheng omhandle om vi kan generalisere på bakgrunn av utvalget vi har. Ifølge Lund et al. (2002) er ytre validitet å betraktes som en funksjon av likheten mellom undersøkelsen og målet som en generaliserer mot. Med andre ord vil det si at jo likere utvalget gjenspeiler populasjonen, jo sterkere vil den ytre validiteten være. Utvalget blir dermed vesentlig for den ytre validiteten. Utvalget i denne studien består av 255 foreldre,

noe som i valideringssammenheng er å anse som et moderat utvalg (Rouquette & Fallisard, 2009), likevel er dette utvalget det største som noen PEACH validering har hatt (Ching & Hill, 2007; Quar et al., 2011; Brännström et al., 2014; Bravo-Torres:2020). Utvalget består av foreldre i urbane og rurale fylker, hvilket gjenspeiler det norske samfunnet.

Ettersom utvalget er basert på frivillighet, må man ha et kritisk blikk på hvem som deltar i spørreundersøkelsen. Ut ifra dataene ser vi at det er en skjevfordeling når det kommer til foreldrenes utdanning. I vårt datamateriale har 83,6% (omsorgspersonen som fylte ut spørreskjemaet) av foreldrene høyere utdanning. Tall fra statistisk sentralbyrå viser at 34,6% av befolkningen har høyere utdanning (Statistisk Sentralbyrå, 2020). Dette viser at det er flere i vår undersøkelse som har høyere utdanning enn befolkningen generelt. Dette kan svekke den ytre validiteten, og generalisering av resultatene må ses i lys av dette.

#### 3.7.4 Indre validitet

Den indre validiteten dreier seg om det er en relasjon eller en kausal sammenheng mellom uavhengig og avhengig variabel (Lund et al., 2002). Da designet i denne studien er ikke-eksperimentell, vil vi ikke påvirke den uavhengige variabelen, men kun se på sammenhengen mellom variablene slik de er. Dermed kan eventuelle påvirkningsfaktorer være med på å påvirke resultatene, noe som gjør at ikke-eksperimentelle design ofte har lav indre validitet. (Lund et al, 2002). I denne sammenheng kan den indre validiteten svekkes gjennom at man ikke vet hvem som svarer på spørreundersøkelsen, og at resultatene dermed blir feilaktige. Utvalget er valgt gjennom selvseleksjon, og det kan stilles spørsmålstegn om det er slik at foreldre til barn som har lite utfordringer med lytteatferd velger å svare på spørreundersøkelsen. Dermed blir denne gruppen overrepresentert. En annen faktor kan være at foreldrene svarer ulikt det som er sannheten og for eksempel svarer mer positivt enn hva som er virkeligheten. Den indre validiteten kan styrkes gjennom å vurdere og reflektere over alternative tolkninger (Lund et al, 2002)

#### 3.7.5 Økologisk validitet

Økologisk validitet handler om ekstern gyldighet, og i hvilken grad egenskaper i en situasjon kan overføres eller generaliseres til en annen situasjon (Cohen et al., 2018). Økologisk validitet er med andre ord om studien nærmer seg virkeligheten (Navarro & Foxcroft, 2019) For denne studien er den økologiske validiteten god, da spørreskjemaet tar høyde for lytteferdigheter i ulike situasjoner i hverdagen. Spørreskjemaet skiller også mellom støyede

og stille omgivelser, og dekker ulike lydmiljøer. På den måten kan situasjonene generaliseres til å gjelde hverdags situasjoner som barnet er i.

### 3.7.6 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler dataenes stabilitet, nøyaktighet og kontroll med målefeil og målesikkerhet (Befring, 2020). Reliabilitet kan på en måte bli ansett som en forløper til validitet, fordi en test først må være reliabel før den kan være valid (Gan, Daniel, Ridley & Barry, 2017). Spørreskjemaer bør gi konsistente resultater (Gan et al, 2017). Reliabilitet kan deles inn i test-retest reliabilitet, interraterreliabilitet og indre konsistens (Cronbach`s alpha) . Intern konsistens måler samsvar mellom ulike testledd innenfor samme konstruksjon (R-bup, 2019), statistisk uttrykkes intern konsistens med Cronbach`s alpha (R-bup, 2019). Reliabilitet omhandler dataenes nøyaktighet, vil det også si noe om grad av tilfeldige målefeil som resultatene påvirkes av. Lund et al. (2002) viser til to ulike tiltak å styrke reliabiliteten på, hvor den ene måten er å nøytralisere effekten av målefeil gjennom at tilfeldige feil jevner seg ut i lengden. Ifølge Cohen et al. (2018) vil reliabiliteten øke, jo større utvalget er. For at vi skal kunne generalisere resultatene, må utvalget være representativt for populasjonen (Lund et al., 2002). I denne studien har vi 255 antall respondenter, noe som kan anses å være et stort utvalg.

## 3.8 Statistisk analyse

Etter at datagrunnlaget ble samlet inn, gjennomførtes statistiske analyser med formål å teste reliabilitet og validitet av den norske PEACH+. Vi brukte SPSS versjon 27 for alle analyser, og med et signifikansnivå (kritisk verdi) på 0.05. Mean, standardavvik (SD) og ranges ble beregnet for alle variablene. Den indre konsistensen ble undersøkt ved å beregne Cronbach`s Alpha for både PEACH+ totalscore og for delskalaene (stille og støy). For å se hvordan de ulike spørsmålene bidro til PEACH+ totalscore, ble inter-item korrelasjonen beregnet for alle spørsmålene. Cronbach`s Alpha ble beregnet på nytt ved å fjerne et spørsmål om gangen, i et forsøk på å finne ut hvordan hvert enkelt spørsmål bidro til spørreskjemaet og den generelle interne konsistensen.

For å undersøke strukturen i forholdet mellom elementene, ble det brukt faktoranalyse. For å trekke ut faktorene brukte vi PCA med varimax rotasjon, og faktorer med egenverdi over 1.0 ble inkludert.

For å se sammenhengen mellom alder og PEACH+totalscore, ble det gjennomført en korrelasjonsanalyse. Dette blir vist som et scatterplot under resultater i artikkelen.

### **3.9 Etikk**

Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utarbeidet forskningsetiske retningslinjer, som skal være rådgivende og veiledende for å bidra til god og ansvarlig forskning (Forskningsetiske komite, 2016). Etiske hensyn som i denne forbindelse er viktig å ivareta er frivillighet, informasjon og anonymitet. Spørreskjemaet PEACH+, som vi ba foreldrene fylle ut var basert på frivillighet. Det ble sendt ut e-post til barnehagestyrere, som igjen videresendte til foreldre. Før utfylling av spørreskjemaet fikk foreldrene informasjon om prosjektet og hva dataene skulle brukes til, før de fylte ut spørreskjemaet. Spørreskjemaet var anonymt, slik at foreldrene ikke utleverte sine barn. Selve besvarelsen foregikk digitalt og det ville ikke være mulig å identifisere deltakerne basert på besvarelsene, ei heller å spore innleveringen av skjemaet. Etter at spørreskjemaet var utfyllt kunne deltakerne skrive hvilken barnehage barnet gikk i, men svaret ville ikke kunne spores til den enkelte barnehage. På denne måten ble etiske hensyn rundt anonymitet, frivillighet og informasjon ivaretatt, i tråd med de forskningsetiske retningslinjene.

Både styrere og foreldre fikk informasjon om at de kunne nominere barnets barnehage til å være med i trekningen om et gavekort på 5000 kroner. Dette var for å gi en kompensasjon for tiden de brukte på å delta i spørreundersøkelsen. Vi anser 5000 kroner som et beløp som ikke er med på å påvirke frivilligheten rundt deltakelse, men som en motivasjon for å fullføre spørreundersøkelsen og som en takk for hjelpen. Pengene ville heller ikke gå til en privatperson, men til en barnehage, og på den måten sikret man i studien at deltakelse ikke belagte seg på egen økonomisk fortjeneste eller vinning.

Prosjektet søkte om etisk godkjenning av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) våren 2020, men fordi dataene som skulle hentes inn var å regne som anonyme data, fikk prosjektet som svar at studien var utenfor helseforskningsloven og derfor ikke trengte godkjenning for gjennomføring (se vedlegg 1). Vurderingen ble gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10

Dataene vi fikk inn via spørreskjemaet, ble samlet inn med nettskjema. Dataene ble deretter eksportert til SPSS og lagret hos NTNU på et kryptert område (programvare Veracrypt).

Dataene vil der bli oppbevart i fem år etter at prosjektet er avsluttet. Vår tilgang til datamaterialet vil bare være tilgjengelig til masteroppgavens ferdigstillelse 1.juni 2021

### **3.10 Styrker og svakheter**

Denne studien har både styrker og svakheter. En styrke i denne valideringsstudien av den norske PEACH+, er utvalget. I en valideringsstudie er det ønskelig med et stort utvalg for å øke generaliserbarheten (Cohen et al., 2018), og denne studien har et utvalg på 255 foreldre til norske barn med typisk hørsel.

Likevel har studien også noen begrensninger. For det første er det ikke gjennomført en re-test. En re-test ville ha styrket ytterligere pålitelighet til den norske PEACH+. I tillegg er det ikke noen objektiv måling på barnas hørsel før de deltok i studien, med andre ord er studien avhengig av at foreldrene er klar over barnets hørsel. Andre valideringer av PEACH (Quar et al, 2012; Bravo-Torres et al, 2020) har i sine studier gjennomført objektiv testing av barnets hørsel (OAE), og satt dette som en del av deres inklusjonskriterie. En objektiv test ville i denne studien styrket den generelle gyldigheten, ettersom det da ville hatt en høyere tillit til at vi har målt det vi har til hensikt å måle, det vil si lytteutvikling hos barn med typisk hørsel.

En annen begrensning i denne studien er at utvalget er skjevt når det kommer til sosioøkonomisk status, hvor over 80% av utvalget har høyere utdanning. Dette kan svekke generaliserbarheten, som handler om å speile samfunnet, men også fordi foreldrenes utdanning er funnet å ha nær sammenheng med barnas språklige utvikling (Hart & Risley, 2003). Studien har heller ingen informasjon om ikke-deltakere.

## 4 Kilder

Alzahrani, M., Tabet, P. & Saliba, I. (2015). Pediatric hearing loss: common causes, diagnosis and therapeutic approach. *Minerva Pediatr.* 2015; 67: 75–90  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25312238/>

Bagatto, M. (2001). Optimizing your RECD measurements. *The Hearing Journal* 54. 9, s 32-36: [0.1097/01.HJ.0000293458.15919.d6](https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000293458.15919.d6)

Bagatto, M.P., Moodie, S.T., Seewald, R.C., Bartlett, D.J. & Scollie, S. (2011). A Critical Review of Audiological Measures for Infants and Children. *Trends in Amplification* 2011; 15: 23-33. <https://doi.org/10.1177/1084713811412056>

Bagatto, M. P. & Scollie, S. D., (2013). Validation of the Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) Rating Scale. *Journal of the American Academy of Audiology.* 24(2). [10.3766/jaaa.24.2.5](https://doi.org/10.3766/jaaa.24.2.5)

Befring E. (2020). *Sentrale forskningsmetoder – med etikk og statistikk*, (2. utg.), Oslo: Cappelen Damm Akademisk

Bravo-Torres, S., Fuentes-Lopez, E., Guerro-Escudero, B., & Morales-Campos, R. (2020). Adaption and validation of the Spanish version of the Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) rating scale. *International Journal of Audiology* 59(8): 590-597. [10.1080/14992027.2020.1725160](https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1725160)

Brännström, K. J., Ludvigson, J., Morris, D. & Ibertsson, T. (2014). Clinical note: Validation of the Swedish version of the Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) Rating Scale for normal hearing infants and children. *Hearing, Balance and Communication* 12: 88-93. <https://doi.org/10.3109/21695717.2014.903030>

Ching, T. & Hill, M. (2007). The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) scale: Normative data. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18, 220-235. <https://doi.org/10.3766/jaaa.18.3.4>

Ching T., Dillon H., Leigh G. & Cupples L. (2018). Learning from the Longitudinal Outcomes of Children with Hearing Impairment (LOCHI) study: summary of 5-year findings and implications, *International Journal of Audiology*, 2018; 57: S105–S111, <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1385865>

Ching, T. Y. C., Dillon, H., Marnane, V., Hou, S., Day, J., Seeto M.,... Yeh A. (2013). Outcomes of early and late-identified children at 3 years of age:: findings from a prospective population based study. *Ear and Hearing* 34(5), 535-52. [10.1097/AUD.0b013e3182857718](https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182857718)

Cohen L., Manion L. & Morrison K. (2018). *Research Methods in Education*, (8. edition), New York: Routledge

Cole, E.B, & Flexer, C. (2016). *Children with Hearing Loss: Developing Listening and Talking, Birth to Six* (Third edition). San Diego: Plural Publishing Inc.

Coninx, F., Weichbold, V., Tsiakpini, L., Autrique, E., Bescond, G., Tamas, L., . . . Brachmaier, J. (2009). Validation of the LittEARS Auditory Questionnaire in Children with Normal Hearing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* Vol.73 (12), p.1761-1768. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.09.036>



- Folkehelseinstituttet (2015, 22.februar) Fakta om hørselstap. Hentet fra: <https://www.fhi.no/ml/miljo/stoy/om-horselstap/>
- Forskningsetiske komite, (2016) Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi, Hentet fra: <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi/>
- Elverland, H. (2015). Spedbarn som ikke hører. *Tidsskriftet den norske legeförening*, 135: 103. 10.4045/tidsskr.14.1406
- Estabrooks, W., MacIver-Lux, K., & Rhoades, E. A. (2016). *Auditory Verbal Therapy: for Young Children with Hearing Loss and Their Families, and the Practioners Who Guide Them*, Plural Publishing Inc.
- Estabrooks, W. & Marlowe, J., (2000). *The Baby Is Listening: An educational Tool for Professionals who work with Children Who Are Deaf or Hard of Hearing*, (First Edition), Plural Publishing.
- Estabrooks W., Morrison H.M., & MacIver-Lux, K. (2020). *Auditory-Verbal Therapy, Science, Research and Practice*, Plural Publishing, Inc.
- Evensen, M., Fluge, S., Kjoberg, T., Støle-Hansen, H. & Specht, K (2016) Den blinde hjernen: plastisk og fantastisk, *Tidsskrift for Norsk psykologforening*, Vol 53, nr 8, 2016, s 608-616, Hentet fra: [https://psykologtidsskriftet.no/vitenskapelig-artikkel/2016/08/den-blinde-hjernen-plastisk-og-fantastisk?redirected=1&fbclid=IwAR0RsI2sBxUt9HwsfhD3Vkj86\\_YMKhy4TfqGeSbkl\\_GidhH5y\\_X5qNPkIaE](https://psykologtidsskriftet.no/vitenskapelig-artikkel/2016/08/den-blinde-hjernen-plastisk-og-fantastisk?redirected=1&fbclid=IwAR0RsI2sBxUt9HwsfhD3Vkj86_YMKhy4TfqGeSbkl_GidhH5y_X5qNPkIaE)
- Fitzpatrick E., (2015). Kapittelittel: Neurocognitive development in congenitally deaf children I: Hallett M., Stone, J & Carson A. *Handbook of Clinical Neurology*, vol.129 (3rd. Series), Elsevier B.
- Fulcher, A., Purcell, A. A., Baker, E., & Munro, N. (2012). Listen up: Children with early identified hearing loss achieve age- appropriate speech/language outcomes by 3years-of-age. *Int J Pediatr Othorhinolaryngol*, 76(12), 1785-1974. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.09.001>
- Gan R.W.C., Daniel M., Ridley M. & Barry J.G. (2017). Quality of Questionnaire for the assessment of Otitis media with effusion in children, *Clinical Otolaryngology*, 43(2) [10.1111/coa.13026](https://doi.org/10.1111/coa.13026)
- Gomes, H., Molholm, S., Christodoulou, C., Ritter, W. & Cowan, N. (2000) The development of auditory attention in children, *Frontiers in Bioscience*, 5(1):D108-20 [10.2741/Gomes](https://doi.org/10.2741/Gomes)
- Graven, S. N. & Browne, J. (2008) Auditory development in the Fetus and infant. *Newborne and infant nursing reviews*. Vol 8. (4), 187-193. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2008.10.010>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2.utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hart, B. & Risley, T.R. (2003). “The Early Catastrophe: The 30 Million Word Gap by Age 3” *American Educator*, pp.4-9. <http://www.aft.org/sites/default/files/periodicals/TheEarlyCatastrophe.pdf>
- Haukedal C. (2020). Quality of Life in Children with Hearing Loss, (Doktorgradavhandling, Universitetet i Oslo). <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/79495/PhD-Haukedal-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hecox, K., Deegan, D. (1983). Rise-fall time effects on the brainstem auditory evoked response: mechanisms. *Journal of the Acoustical Society of America*. Vol 73: 2109-2116. [10.1121/1.389578](https://doi.org/10.1121/1.389578)
- Helsedirektoratet (2017, 24.mars) Hørsel hos små barn, Nasjonal faglig retningslinje. Hentet fra: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/horsel-hos-sma-barn-0-3-ar>
- Hoff, E. (2014) *Language development* (5. edition) Florida Atlantic University: Wadsworth Cengage Learning
- Holseth, K., Mattson, T. S., Barn med medfødt hørselstap – En sårbar Gruppe. (2019) *Den Norske Lægeforening*. Hentet fra: <https://tidsskriftet.no/2019/05/kronikk/barn-med-medfodt-horselstap-en-sarbar-gruppe>
- Korver, A., Smith, R.J., Van Camp, G., Schleiss MR., Bitner-Glindzicz, MA., Lustig, L.R., Usami, SI. & Boudewyns, AN., (2017). Congenital Hearing Loss. *Nature Reviews Disease Primers*. <https://doi-org.ezproxy.uio.no/10.1038/nrdp.2016.94>
- Leman, P., Bremner, A., Parke, R., & Gauvain, M. (2012) *Developmental Psychology*. Maidenhead, Berkshire: McGraw-Hill.
- Ling, D. (1976). *Speech and the hearing-impaired child: theory and practice*. Washington DC: Alexander Graham Bell Association for the Deaf.
- Litovsky, R. (2015). Development of the auditory system. *Handb Clin Neurol*. 2015; 129: 55–72. DOI:10.1016/B978-0-444-62630-1.00003-2
- Lund, T., Kleven T., Kvernebekk, T. & Christophersen, K.A. (2002). *Innføring i forskningsmetodologi* (3.utg.). Fagbokforlaget: Vigmostad og Bjørke.
- Persson, A., (2020). Swedish Children with Moderate Hearing Loss: on the importance of monitoring auditory and early speech development the first three years (thesis, Karolinska Institutet). DOI 10.1080/14992027.2020.1725160
- Moodie, S. K., Seewald, R. C., Sinclair, S. T. (1994). Procedure for predicting Real-Ear Hearing Aid Performance in Young Children. *American journal of Audiology*. Vol 3 issue 1. [doi.org/10.1044/1059-0889.0301.23](https://doi.org/10.1044/1059-0889.0301.23)
- Navarro, D.J. & Foxcroft, D.R. (2019). *Learning statistics with jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. (Version 0.70). DOI: 10.24384/hgc3-7p15
- Rouquette, A., Fallisard, B. (2009). Sample size requirements for the internal validation of psychiatric scales. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. Res. 20(4):235-249 (2011) DOI: 10.1002/mpr.352
- Saffran, J.R. & Griepentrog, G.J. (2001). Absolute Pitch in infant auditory learning: evidence for developmental reorganization, *Dev. Psychol*. DOI: <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.1.74>
- Sharma, A & Glick, H. (2016). Cross-Modal Re-Organization in Clinical Populations with Hearing Loss, *Brain Science*, 2016 Mar; 6(1): 4 DOI: [10.3390/brainsci6010004](https://doi.org/10.3390/brainsci6010004)
- Sininger, Y., Grims, A & Christensen, E. (2010). Auditory development in early amplified children: factors influencing auditory-based communication outcomes in children with hearing loss, *Ear and hearing*, 2010 Apr; 31(2): 166-185. 10.1097/AUD.0b013e3181c8e7b6

Smiley, D. (2004, 3. mai). Using the Ling 6- sound test everyday. *Audiology Online*, Hentet fra: <https://www.audiologyonline.com/articles/using-ling-6-sound-test-1087>

Statistisk Sentralbyrå (2021, 2. mars) Barnehager, Hentet fra: <https://www.ssb.no/utdanning/faktaside/barnehager>

Quar T., Ching T., Mukari S & Newall P. (2011). Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) Scale in the Malay language: Data for normal hearing children, *International Journal of Audiology*, volume 51, 2012, Hentet fra: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/14992027.2011.637079?journalCode=ijja20>

R-Bup (2019, 08. oktober) Psykometri- måleegenskaper Hentet fra: <https://psyktestbarn.r-bup.no/no/om-psyktestbarn/psykometri-maaleegenskaper#>

Saffran, J.R., Aslin, R.N. & Newport, E.L. (1996). Statistical learning by 8 month infants. *Science* Vol. 274 (Issue 5294) 10.1126/science.274.5294.1926

Stach, B. (2010). *Clinical Audiology, An introduction* (2. edition). Delmar: Cengage Learning

Statistisk Sentralbyrå. (2020, 12. august) Befolkningens utdanningsnivå, Hentet fra: <https://www.ssb.no/utniv/>

Thagaard T (2018) *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitative metoder*, (5.utgave), fagbokforlaget.

Theunissen, S. C., Rieffe, C., Kouwenberg, M., Soede, W., Briaire, J. J., & Frijns, J. H. (2011). Depression in hearing-impaired children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(10), 1313-1317. 10.1016/j.ijporl.2011.07.023

Theunissen, S. C., Rieffe, C., Netten, A. P., Briaire, J.J., Soede, W., Schoones, J. W., & Frijns, J. H. M (2014) *Jama Pediatrics*, 168(2):170-177. 10.1001/jamapediatrics.2013.3974

Tetzchner, S. von. (2012). *Utviklingspsykologi* (2. utg.). Gyldendal Akademisk

Tomblin, J. B., Harrison, M., Ambrose, S., Walker, E., Oleson, J., Moeller & M. Pat. (2015). Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. *Ear Hear*, 2015-11, Vol.36, (1). p.76S-91S [10.1097/AUD.0000000000000219](https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000219)

Tye-Murray, N. (2015). *Foundations of Aural Rehabilitation Children, Adults and their Family Members* (5. edition). Plural Publishing Inc.

Utdanningdirektoratet (2017, 8. desember). Språk i barnehagen -mye mer enn bare prat. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/stottemateriell-til-rammeplanen/sprak-i-barnehagen--mye-mer-enn-bare-prat/>

Wong C., Ching T., Cupples L., Button L., Leigh G., Marnane V.,... Martin L., (2017). Psychosocial Development in 5-year-old Children with hearing loss using hearing aids or cochlear implants, *Trends air*, 2017 Jan-Dec; 21: 2331216517710373, Hentet fra: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5536374/>

World Health Organization (2021) Process of translation and adaptation of instruments. Hentet fra: [https://www.who.int/substance\\_abuse/research\\_tools/translation/en/](https://www.who.int/substance_abuse/research_tools/translation/en/)



# VEDLEGG 1: Svar fra REK



<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK midt	Ramunas Kazakauskas		08.09.2020	140484
			<b>Deres referanse:</b>	

Nina Jakhelln Laugen

## 140484 Bedre verktøy

**Forskningsansvarlig:** Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

**Søker:** Nina Jakhelln Laugen

### Søkers beskrivelse av formål:

#### *Bakgrunn:*

Mange spørreskjemaer som brukes i hjelpeapparatet i Norge, er oversatt men ikke validert i en norsk populasjon. For å sikre at informasjonen vi får av disse skjemaene er av god kvalitet, må vi sikre at de er reliable og valide for norske forhold. Denne studien undersøker psykometriske egenskaper ved tre foreldrerapporteringsskjemaer som brukes i Norge, men som er utilstrekkelig dokumentert: SDQ 2-4, CBCL 1,5.5 og PEACH. Disse skjemaene kartlegger ulike sider ved barns utvikling, bl.a psykososial fungering og lytteatferd.

#### *Metode:*

Foreldre til barn i førskolealder rekrutteres gjennom at barnehager informerer om studien. Foreldre som ønsker å delta, fyller ut skjemaene gjennom en nettløsning.

#### *Nytteverdi:*

Studien fremskaffer dokumentasjon på psykometriske egenskaper ved spørreskjema som brukes i Norge, og gir derfor informasjon om hvorvidt disse skjemaene gir pålitelig informasjon om det de er tenkt å måle.

### REKs vurdering

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK midt) i møtet 19.08.2020. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10.

Komiteen vurderer at prosjektet innebærer forskning på anonyme data. Det er ikke mulig å identifisere deltakerne basert på spørreskjemabesvarelsene. Selve besvarelsen foregår digitalt og det er heller ikke mulig å spore innleveringen av skjemaet. Etter å ha fylt ut spørreskjemaet vil deltakerne få mulighet til å oppgi hvilken barnehage barnet går i, men svaret vil ikke være mulig å spore til den enkelte barnehagen.

Forskning på anonyme data faller utenfor helseforskningsloven og prosjektet er ikke fremleggingspliktig for REK. Prosjektet kan gjennomføres uten forhåndsgodkjenning av REK.

---

#### REK midt

Besøksadresse: Øya Helsehus, 3. etasje, Mauritz Hansens gate 2, Trondheim

Telefon: 73 59 75 11 | E-post: [rek-midt@mh.ntnu.no](mailto:rek-midt@mh.ntnu.no)

Web: <https://rekportalen.no>

**Vedtak**

Avvist (utenfor mandat)

Med vennlig hilsen

Vibeke Videm  
Dr. med.  
Leder, REK midt

Ramunas Kazakauskas  
Rådgiver

**Klageadgang**

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

## VEDLEGG 2: PEACH+



### Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children and Ease of Listening (P.E.A.C.H.+) v.4

Utviklet av Teresa Ching, Mandy Hill, Vivienne Marnane, National Acoustic Laboratories (NAL)  
Norsk versjon

Hva er PEACH?

- PEACH (Parents' Evaluation of Aural/oral performance of Children) er et spørreskjema som er utviklet for å registrere hvordan barn hører og kommuniserer med andre.
- Vi ber deg om å reflektere over ditt barns lytteatferd i hverdagen, og gi poeng til et utvalg høre- og kommunikasjonssituasjoner.
- PEACH er ikke en test. Selv personer som hører normalt kan i noen situasjoner ha vanskeligheter med å høre. Barnets lytteferdigheter forbedres etter hvert som de vokser og får mer lytteerfaring.

Hvorfor bruker vi PEACH?

- Ved å kartlegge barns lytteatferd får vi et bilde av barns hørsel og hvordan de fungerer i hverdagen.
- Ved å bruke PEACH i forskning lærer vi mer om barns lytteatferd på gruppenivå, og ved å bruke det i behandling kan det hjelpe oss å finne riktige tiltak for det enkelte barnet.

Hvordan gjør jeg det?

- Tenk over hvordan ditt barns lytteatferd har vært den siste uken, når du skal besvare de enkelte spørsmålene.
- Anslå hvor stor del av tiden barnet ditt har vist den beskrevne atferden i hver enkelt situasjon.

<b>Barnets navn:</b>
<b>Fødselsdato:</b>
<b>Navn på forelder/omsorgsperson:</b>
<b>Dato:</b>

<b>Forhåndssjekk: I løpet av siste uken,</b>	<b>Ja</b>	<b>Nei</b>	<b>Ikke aktuelt</b>
Har barnet vært frisk den siste uken?			
Har barnet brukt sitt/sine høreapparat(er) og/eller cochleaimplantat(er)?			
I så fall, har barnets høreapparat(er) og/eller cochleaimplantat(er) fungert?			

**Merk:** PEACH+ skal gjennomføres bare når svaret på første spørsmål er **JA**.

PEACH, v.4 NAL © Norsk versjon ved Vasiliki Diamanti, Oslo SpesialPedagogikk- og LæringsLab, Universitetet i Oslo Side { PAGE }  
Tilgjengelig her: <http://www.outcomes.nal.gov.au/peach>

Barnets navn:		Fødselsdato:					Dato:				
Spørsmål Tenk over barnets lytteatferd den siste uken og velg et svaralternativ (poeng).		Hvor ofte gjør barnet ditt dette?					Hvor enkelt eller vanskelig tror du dette er for barnet ditt?				
		Aldri 0 %	Sjelden 1–25 %	Noen ganger 26–50 %	Ofte 51–75 %	Alltid 76–100 %	Svært vanskelig	Vanskelig	Middels	Enkelt	Svært enkelt
1.	Hvor ofte har barnet ditt brukt høreapparatene og/eller cochleaimplantatene sine? (Uten høreapparat: <b>Ikke aktuelt</b> )	0	1	2	3	4	-	-	-	-	-
2.	Hvor ofte har barnet ditt klaget over eller blitt forstyrret/opprørt av høye lyder?	4	3	2	1	0	-	-	-	-	-
3.	Når du roper på barnet ditt og hun/han ikke kan se ansiktet ditt,	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4.	responderer hun/han på eget navn (f.eks ser opp, snur seg eller svarer deg)										
5.	Følger barnet ditt enkle instruksjoner og gjør det han/hun blir bedt om å gjøre når det er en enkel oppgave,	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
6.											
7.	Hvor ofte tar barnet ditt initiativ til eller deltar i en samtale	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
8.											
9.	Når dere er på et rolig sted og du leser høyt for barnet ditt, følger hun/han nøye med på det du sier? ELLER: Hvis barnet ditt lytter til fortellinger/sanger på TV eller i andre medier, klarer hun/han å følge med på det som blir sagt?	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
10.	Hvor ofte forstår barnet ditt hva du sier når dere er i bilen / på bussen / på toget?	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
11.	Hvor ofte gjenkjenner barnet ditt stemmene til enkeltpersoner uten å se hvem det er som snakker?	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
12.	Hvor ofte reagerer barnet på andre lyder enn stemmer?	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4



## VEDLEGG 3: Mail til barnehagene

Hei,

Vi søker deltakere til et forskningsprosjekt i regi av NTNU og Universitetet i Oslo, og sender i denne forbindelse ut mail til styreere i barnehager i Norge.

Prosjektet «Bedre verktøy» vil undersøke kvaliteten til noen av spørreskjemaene vi ofte bruker for å kartlegge barns utvikling. Derfor trenger vi at mange foreldre som har barn i barnehagealder, fyller ut disse skjemaene. Prosjektansvarlig er førsteamanuensis Nina Jakhelln Laugen ved Institutt for psykologi, NTNU.

Foreldre som deltar, kan også nominere en barnehage for å være med i trekningen av et gavekort på 5000,- . Jo flere dere klarer å rekruttere, jo større er deres vinnerejanser.

I praksis innebærer dette at dere sender en kort informasjon om studien til foreldrene, og ber dem nominere dere som barnehage.

Nedenfor ligger en tekst som kan limes rett inn i deres kommunikasjon til foreldrene. Jeg har også lagt ved en plakat som kan henges opp i garderobene. Denne har en QR kode som foreldrene kan scanne med egen mobil og som tar de direkte til spørreskjemaene.

### **Tekst som kan formidles til foreldre, for eksempel via mail, mykid eller truegroups:**

Institutt for psykologi, NTNU søker foreldre til barn mellom 1 og 5 år til å delta i en spørreundersøkelse. Studien «Bedre verktøy» vil undersøke egenskaper ved flere skjema som brukes for å kartlegge barns fungering. Det tar cirka en halv time å fylle ut skjemaene, du svarer anonymt, og barnehagen kan vinne et gavekort på 5000 kroner. Jo flere som deltar, jo større er vinnerjansen!

Mer informasjon om studien, og selve undersøkelsen finner du her: <https://nettskjema.no/a/157026>

Håper dere kan bidra, ta gjerne kontakt om dere har spørsmål! Gi oss gjerne tilbakemelding på om dere videreformidler prosjektet til foreldre eller ikke.

Mvh Lene Johansen og Thea Malmo Gray

Stud. Institutt for Spesialpedagogikk, UiO

## VEDLEGG 4: Plakat til rekruttering

# Vil du delta i en spørreundersøkelse?

## Bedre verktøy



Ved institutt for psykologi, NTNU, vil vi undersøke nytten av enkelte spørreskjema som ofte brukes for å kartlegge barns fungering. Foreldre til barn i alderen 1-5 år inviteres til å delta.

Deltakere blir bedt om å fylle ut et skjema med spørsmål om ditt barns fungering. Det tar ca en halvtime å fylle ut skjemaet, og du kan nominere din barnehage til å delta i trekningen om et gavekort på 5000 kroner.

For mer informasjon, scann QR-koden eller gå inn her: <https://nettskjema.no/a/157026>

Finn oss på facebook:  
[Facebook.com/bedreverktov](https://www.facebook.com/bedreverktov)

 **NTNU**  
Kunnskap for en bedre verden



Uio • Universitetet i Oslo

# Validation of the Norwegian version of the Parents` Evaluation of Aural/ Oral Performance of Children (PEACH+) for children with typical hearing in age 12-72 months

Thea Malmo Gray

and

Lene Therese Johansen

International Journal of Audiology

<https://www.tandfonline.com/toc/ijja20/current>

2021

**Validation of the Norwegian version of the Parents` Evaluation of Aural/ Oral Performance of Children (PEACH+) for children with typical hearing in age 12-72 months**

Lene Johansen <sup>1</sup>& Thea Gray<sup>1</sup>

**International Journal of Audiology**

<https://www.tandfonline.com/toc/ijja20/current>

<sup>1</sup> Department of Special Needs Education, Faculty of Educational Sciences, University of Oslo, Oslo, Norway.

Author email addresses: (Corresponding author):

[theavm@student.uv.uio.no](mailto:theavm@student.uv.uio.no)

[lenetjo@student.uv.uio.no](mailto:lenetjo@student.uv.uio.no)

1 **Abstract**

2 **Background:** Parents` Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH+) is a  
3 parent reported questionnaire that was developed in Australia (2007) to assess the  
4 effectiveness of hearing devices in young children, and to register how children under the age  
5 of five hear and communicate with others. **Objective:** No validated version of the Norwegian  
6 translation of PEACH+ exists. This study therefore aims to evaluate the validity and  
7 reliability of the recent back-translated Norwegian version of PEACH+, from a sample of  
8 Norwegian children with typical hearing. **Methods:** Parents of 255 children with typical  
9 hearing between 12 and 72 months were recruited through kindergartens and social media  
10 platforms and asked to fill in PEACH+ on behalf of their child. **Results:** High internal  
11 consistency (Cronbach's alpha = 0.917) and satisfactory item-total correlation were found  
12 (0.342-0.678). **Conclusion:** The Norwegian translation of PEACH+ shows psychometric  
13 properties similar to the original version, (Ching & Hill, 2007) and that of other translations,  
14 and is therefore valid to use in a Norwegian context.

15 **Keywords:** Validation study, Norwegian, Normative data, early intervention, auditory  
16 behaviour.

## 17 **Introduction**

18 The introduction of newborn hearing screening and innovations within hearing technology has  
19 enabled the possibility of early diagnosis and habilitation of newborns with hearing loss  
20 (Ching & Hill, 2007). Research show that early access of sound through amplification is  
21 essential for auditory stimulation of the brain and thus for the spoken language development  
22 of children who are hard of hearing (Fitzpatrick, 2015; Cole & Flexer, 2016).

23 Outcome evaluation of hearing aids in all age groups is a key component of the hearing aid  
24 fitting process (Bagatto & Scollie, 2013). However, this can be challenging in the paediatric  
25 population, particularly in the prelingual phase when children cannot provide caregivers and  
26 audiologists with oral feedback on how they hear with their hearing aids. Outcome evaluation  
27 of hearing aids is further complicated by the fact that the size of ear canals varies from child  
28 to child and also over time as they grow and develop (Estabrooks, MacIver-Lux & Rhoades,  
29 2016). Hearing aids provide sound to the ear canal, but the amount of sound is dependent on  
30 the size of the ear canal. A hearing aid originally developed to give a specific amplification in  
31 an adult ear will give a much louder sound level in a smaller ear because of how sound  
32 pressure increases in smaller spaces (Estabrooks et al., 2016). It is therefore crucial that  
33 hearing aids are objectively verified to ensure that the amplification is not causing damage  
34 and that it provides audibility of speech sounds (Estabrooks et al., 2016). An objective  
35 verification of hearing amplification in the paediatric population can be performed in hearing  
36 clinics by measuring cortical auditory potentials evoked by speech at conversational level  
37 (CAEPs) (Ching, Dillon, Leigh & Cupples, 2018).

38 Although objective measures, like CAEPs, are an important step towards gaining knowledge  
39 about how a young child hears with their hearing aids, it falls short when it comes to  
40 providing information about how the amplification works in the child's everyday life.  
41 Furthermore, it does not yield information about the development of aural and oral  
42 performance in this group of children. There is therefore a need for subjective tools that can  
43 work as a more dynamic approach to follow up, both when it comes to auditory development  
44 and to monitor the effectiveness of amplification as the child continues to grow and develop.

45 Based on this information, PEACH was developed. It evaluates the effectiveness of  
46 amplification in infants and children with hearing loss by a systematic use of caregiver  
47 observations (Ching & Hill, 2007). It registers how children under the age of five years old  
48 hear and communicate with others compared to the average of the typical hearing population

49 and in relation to their age. It is the caregivers who systematically assess and report their  
50 child's listening development. In addition to being cost effective, parent reported  
51 questionnaires are viewed as more reliable and are a more representative source of  
52 information than questionnaires carried out in structured and clinical settings by professionals  
53 that often do not know the child (Quar, Ching, Mukari & Newall, 2011).

54 PEACH was originally developed in a diary format (Ching & Hill, 2007), and was later  
55 transformed into the PEACH rating scale in an effort to save administration time (Bagatto &  
56 Scollie, 2013). The latest version that this study is looking to validate is the PEACH+ that has  
57 an additional column that asks how easy or how difficult the caregiver believes it is for the  
58 child to demonstrate the given behavioural pattern in a range of different situations (Ching,  
59 Hill & Marnane, 2019).

60 The caregiver reflects on their child's listening behaviour in every-day situations and gives  
61 scores in a range of different hearing and communication situations. Many auditory  
62 inventories and questionnaires have been developed internationally, but to our knowledge  
63 only a few of them have been translated into Norwegian (LittleEars and PEACH), and none of  
64 them have been validated. Adaption of a questionnaire that is based on a specific language  
65 and culture will not and should not be constrained to translation alone, it is necessary to  
66 perform field studies to establish the validity and reliability of the translated and adapted  
67 questionnaire (Quar et al., 2011). A good screening tool that is meant to measure auditory  
68 behaviour needs to be validated if the intention is to apply it in evidence based practice  
69 (Helmikstøl, 2021). We therefore consider it necessary to provide a reliable tool that can be  
70 used to evaluate the effect that hearing amplification has in children between 0-5 years in  
71 Norway.

72 The objective of this study is consequently to validate PEACH+ for the Norwegian language  
73 and at the same time identify background factors that might be associated with listening  
74 abilities in a sample of young typical hearing children.

## 75 **Materials and methods**

76 This current study is part of a larger project, "Bedre verktøy" (Better Tools) that aims to  
77 validate three different questionnaires: Strength and Difficulties Questionnaire 2-4 years (SDQ  
78 2-4) (Goodman, 2001), Child Behavior Checklist 1,5-5 years (CBCL 1,5.5) (Achenbach &  
79 Rescorla, 2000) og PEACH+ (Ching and Hill, 2007). The study is a cooperation between

80 Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Trondheim, and the Department of  
81 Special Needs at the University of Oslo, Oslo.

82

### 83 *Recruitment and inclusion criteria*

84 The recruitment process took place digitally through social media platforms and e-mail.  
85 Kindergartens were contacted and asked if they wanted to participate in the current study. If  
86 they agreed, they were directed to distribute a link to the questionnaires. This was done via  
87 email and/or social media to all parents of children attending the contacted kindergarten. The  
88 link to the questionnaire was also shared by the current study's authors and other affiliates  
89 associated with this study.

90 Our goal was to recruit 300 participants and as this study is connected to UIO and NTNU we  
91 initially started the recruitment process in Oslo and Trondheim. When we could not obtain  
92 enough participants from these two cities, we expanded our recruitment area to also include  
93 other counties. In total we ended up recruiting from 9 of Norway's 11 counties. Although this  
94 broad recruitment process initially occurred in an effort to increase the number of participants  
95 it also strengthens this study's overall generalizability, to have recruited from both urban and  
96 rural areas throughout the country. Because of how the recruitment was conducted, we don't  
97 know if the kindergarten chose to distribute the questionnaire to the caregivers, and it is  
98 therefore not possible to determine the response rate (in percentage) of this study.

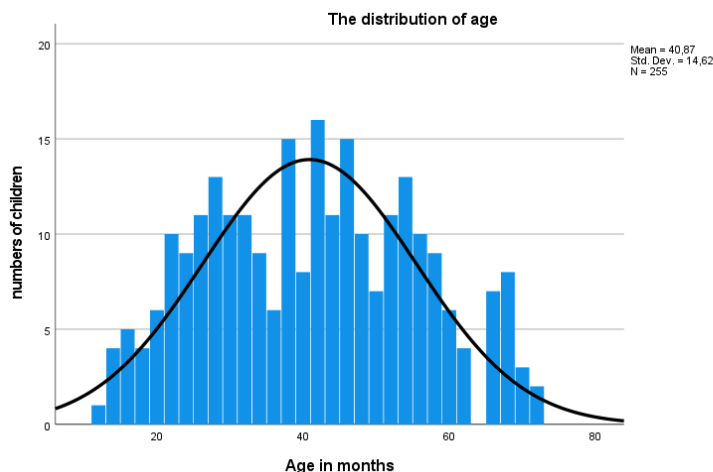
99 To be eligible to be included in the study, the child had to be within the age criteria (12-72  
100 months), have typical hearing and had to have been well (i.e. not have had any airway  
101 infections or cold virus that could have impacted the child's hearing at the time of assessment)  
102 the previous two weeks. The total numbers of respondents comprised 292 caregivers of  
103 children between 0-5 years. Thirty-seven participants were excluded due to the presence of  
104 hearing loss (n=7), incomplete questionnaires (n=10), being outside the age criteria (n=3) or  
105 for having been sick within the previous two weeks (n=17).

### 106 *Samples and procedure*

107 The final sample included caregivers of 255 children with typical hearing, where 124 of the  
108 children were girls (48.6%) and 131 were boys (51.4%). The children's ages ranged from 12  
109 to 72 months (Mean: 40.87, SD: 14.62). The age distribution is shown in Figure 1. 82.3% of  
110 the children had passed neonatal hearing screening, while 17.7% did not report or were not



111 sure if their child had passed or not. 98.8% of the children attended kindergarten. In the  
 112 questionnaire the participants were also asked to report on the educational level of both of the  
 113 caregivers, and 83.6% of caregiver 1 (the caregiver reporting on behalf of the child) reported  
 114 that they had higher education i.e., completed university degree and amongst caregiver 2,  
 115 66.7% had completed higher education.



116

117 **Figure 1.** The distribution of age in children with typical hearing (12-72months)

118

119 **Table 1.** Educational level for caregiver 1 and caregiver 2. The numbers are shown in percent.

Age (months)	Caregiver 1		Caregiver 2	
	High SES	Low SES	High SES	Low SES
12-23	82.9	17.1	66.7	33.3
24-35	78.3	21.7	67.2	32.8
36-47	84.9	15.1	71.8	28.2
48-59	86.0	14.0	65.4	34.6
60-72	86.7	13.3	88.9	11.1

120 *Notes:* SES= socioeconomic status level; High SES= university education level; Low SES=  
 121 high school level or less education level.

122 *Translation of PEACH+ into Norwegian*

123 PEACH+ was originally developed in Australia for use in English-speaking children. In order  
 124 to standardize the questionnaire into Norwegian, PEACH+ (both the instructions and the  
 125 questionnaire) underwent a «back to back translation» i.e. the questionnaire was first  
 126 translated into Norwegian, before it was translated back to the original language, to ensure

127 that the Norwegian version does not deviate too much from the original (WHO, 2021). The  
128 translation was made at the University of Oslo, Department of Special Needs (ISP). The  
129 translation was then discussed by an expert panel, which consisted of representatives from the  
130 Cochlear implant team at Rikshospitalet (University Hospital of Oslo), Statped (Norwegian  
131 state agency that offer special education service, within the educational service), ISP and  
132 Hørselssentralen i Ålesund (Hearing central, Ålesund). The team consisted of professionals  
133 from different backgrounds and included; an ear nose throat doctor, educational audiologist,  
134 psychologist and audio physician. Based on discussions, the translation was adjusted before  
135 an agreement was reached on the final version. After the PEACH+ was reviewed, it has been  
136 approved by the developer of PEACH+, Teresa Ching.

### 137 *Measures*

#### 138 *PEACH+*

139 PEACH+ is a questionnaire intended to measure listening behaviour in children in their  
140 everyday environment over a period of two weeks, and how the children's caregivers consider  
141 their listening abilities in a range of different everyday situations. PEACH+ consists of 12  
142 different questions and two background questions. The first item in PEACH+ is «how often  
143 has your child worn his/her hearing aids and/or cochlear implant» and was not included  
144 because the children in this study all have typical hearing. All questions have five pre-  
145 provided possible answers and each question has two response categories. The first category,  
146 category *a* ask “how often does your child do this?” and category *b* asks “how easy or  
147 difficult do you think this is for your child?”. The two first questions both consider discomfort  
148 related to noise and use of hearing aids and/or hearing implants, and were therefore removed  
149 from this study, as the purpose is to validate PEACH+ for children with typical hearing. The  
150 participants in this study completed item 2 to 12, plotting their answers on a 5-point Likert  
151 scale where the answers ranged from 0-4 points. The response options have the following  
152 descriptions 0=never (0%), 1= rare (1-25%), 2= sometimes (26-50%), 3= often (51-75%) and  
153 4= always (76-100%). The response options in category *b* have the following descriptions:  
154 very difficult, difficult, medium, simple and very simple. Item 3, 5, 7, 9 and 11 represents  
155 quiet situations, while item 4, 6, 8, 10 and 12 represents situations in noise. Their scores were  
156 calculated by adding the item score and dividing by 20 and multiplied by 100 to find the  
157 percentage. The total PEACH+ score was calculated by adding the quiet and noise score in  
158 category *a* and then divided by 2.

159 *Statistical analysis*

160 When the data set was complete, we carried out statistical analysis with the intention to test  
 161 the validity and reliability of the Norwegian PEACH+. We used the SPSS statistical software  
 162 v 27, for all analysis. Means, median, standard deviation (SD) and ranges were calculated for  
 163 all variables. The internal consistency was examined by calculating the Cronbach's Alpha  
 164 coefficient for both PEACH+ total scale and the subscales. Corrected item total correlations  
 165 were calculated to explore how the different items contributed to the overall PEACH+ score.  
 166 Cronbach's alpha was recalculated by removing one item at the time, in an effort to find how  
 167 each single item contributed to the scale and the overall internal consistency. To examine if  
 168 there was an association between age and total PEACH+ score an analysis was performed  
 169 through bivariate correlation and was generated as a scatterplot.

170 Principal component analysis (PCA) was performed to examine the structure of relationships  
 171 between the items. In order to extract the factors we applied PCA with varimax rotation, and  
 172 only factors with an eigenvalue larger than one were included.

173 **Results**

174 In the following we will review the results of the current study. Firstly we will present the  
 175 descriptive statistics before we proceed to the item and factor analysis. For all analysis we  
 176 applied a critical value of 0.05. Means, standard deviation (SD) and ranges were calculated, as  
 177 shown in Table 2.

178 **Table 2.** Descriptive Norwegian PEACH+ results for all study participants (N=255)

<b>Age (months)</b>	<b>n</b>	<b>PEACH Quiet Mean (SD, min-max)</b>	<b>PEACH Noise Mean (SD, min-max)</b>	<b>PEACH total Mean (SD, min-max)</b>
12-23	35	79.0 (13.7, 50-100)	71.4 (13.0, 50-100)	75.2 (12.6, 50-100)
24-35	60	84.3 (13.2, 20-100)	76.0 (14.1, 50-100)	80.2 (12.5, 35-100)
36-47	73	86.2 (10.2, 55-100)	76.7 (12.4, 40-100)	81.5 (10.5, 50-100)
48-59	57	88.5 (9.3, 60-100)	78.3 (11.9, 50-100)	83.4 (9.9, 60-100)
60-72	30	87.7 (11.5, 60-100)	77.8 (13.0, 50-100)	82.8 (11.5, 50-100)
<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>85.5 (11.7, 20-100)</b>	<b>76.3 (12.9, 40-100)</b>	<b>80.9 (11.5, 35-100)</b>
<b>Cronbach's Alpha</b>		<b>.703</b>	<b>.711</b>	<b>.917</b>

179 *Note:* This table demonstrates mean, SD and ranges for the total scores on the PEACH+ and  
 180 the subscales Quiet and Noise for each age group.

181 *Item analysis*

182 Internal consistency is meant to say something about the unidimensionality of a scale or its  
 183 ability to measure one single construct (Coninx et al., 2009) and in this case, one construct  
 184 refers to functional auditory behaviour. Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) is a measure of internal  
 185 consistency, and it generally increases when the correlation between the items increases  
 186 (Coninx et al., 2009). While an alpha level substantially lower than 0.7 can indicate an  
 187 unreliable scale, an alpha level that exceeds 0.7 is considered satisfactory (Field, 2009). The  
 188 Norwegian PEACH+ ended up with a Cronbach's alpha for the total score of 0.917 which  
 189 indicates that it both has very high internal consistency and strong inter item consistency. In  
 190 addition, the Norwegian version of PEACH+ also has satisfactory reliability with  $\alpha=0.703$  for  
 191 subscale Quiet and  $\alpha=0.711$  for subscale Noise.

192 Item 2, “How often has your child complained or been upset by loud sounds?”, showed a low  
 193 inter item-total correlation in the analysis. Therefore, this item was removed from further  
 194 analysis. The same item was also removed in the original PEACH validation (Ching & Hill,  
 195 2007), and in the Swedish and Spanish validation (Brännström, Ludvigsson, Morris &  
 196 Ibertsson, 2014; Bravo-Torres, Fuentez-Lopez, Guerrero-Escudero & Morales-Campos,  
 197 2020).

198 The correlation between the item and the composite score from all other items, i.e., corrected  
 199 item-total correlation, were all positive values and ranged from 0.342-0.678 (see Table 3).  
 200 This indicates that the items contribute to the overall internal consistency. Cronbach's alpha  
 201 was recalculated, by removing each item in turn. This was done in order to find out if each  
 202 item contributes to the overall internal consistency. The only item that made an impact, when  
 203 removed, was item 12a that resulted in a slight Cronbach's Alpha increase of 0.01.

204 **Table 3.** Corrected item-total correlations and Cronbach's Alpha if item deleted

Category a			Category b		
Peach score			Ease of listening		
Item	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach`s Alpha if Item deleted	Item	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach`s Alpha if Item deleted
3a	0.516	0.914	3b	0.609	0.912
4a	0.592	0.912	4b	0.645	0.911
5a	0.525	0.914	5b	0.607	0.912

6a	0.676	0.910	6b	0.660	0.911
7a	0.504	0.914	7b	0.615	0.912
8a	0.617	0.912	8b	0.678	0.910
9a	0.469	0.915	9b	0.485	0.915
10a	0.560	0.913	10b	0.566	0.913
11a	0.561	0.913	11b	0.599	0.912
12a	0.342	0.918	12b	0.574	0.913

205 *Note:* The table is divided into category a (% PEACH score) and b (% ease of listening score)  
 206 as is the PEACH+. The table shows corrected item-total correlations and Cronbach's alpha if  
 207 item deleted for all the items.

### 208 *Factor analysis*

209 To detect structures and commonalities in the relationships between the items in the  
 210 Norwegian PEACH+, we completed a principal component analysis (PCA) with varimax  
 211 rotation (Cohen, Manion & Morrison, 2018). This is a technique for identifying clusters of  
 212 variables and is used for mainly three purposes; to understand the structure of a set of  
 213 variables, to construct a questionnaire to measure an underlying variable and to reduce a  
 214 dataset to a more manageable size (Field, 2009, s. 628). In this study it was calculated to  
 215 understand the structure of the variables which PEACH+ contains. The Kaiser Meyer-Olkin  
 216 (0.755) and Bartlett tests of sphericity ( $p < 0.001$ ) suggested that the data were acceptable for  
 217 the factor analysis. With an eigenvalue cut-off of 1.0, the unrotated PCA splits the items into  
 218 two different factors. This is similar to the original version (Ching & Hill, 2007). These two  
 219 factors accounted in total for 51.77% of the variance, and this indicates a moderate degree of  
 220 total explained variance.

221 After rotation with varimax, and eliminating factor loadings below 0.3, the first factor  
 222 solution explained 26.74% of the total variance, and consisted of item 3, 4, 5 and 6. The factor  
 223 loadings ranged from 0.880-0.553. Two of the items (3 and 4) have loadings greater than 0.8  
 224 and two items between 0.5 and 0.68 (5 and 6). The second factor solution explained 25.02%  
 225 of the variance, and consisted of item 7, 8, 9, 10, 11 and 12. The factor loadings ranged from  
 226 0.709-0.354. Five of the items had loadings between 0.742 and 0.5. Item 12 loads 0.354 on  
 227 the component.

228

229

230 **Table 4.** Factor analysis PCA for the Norwegian PEACH+

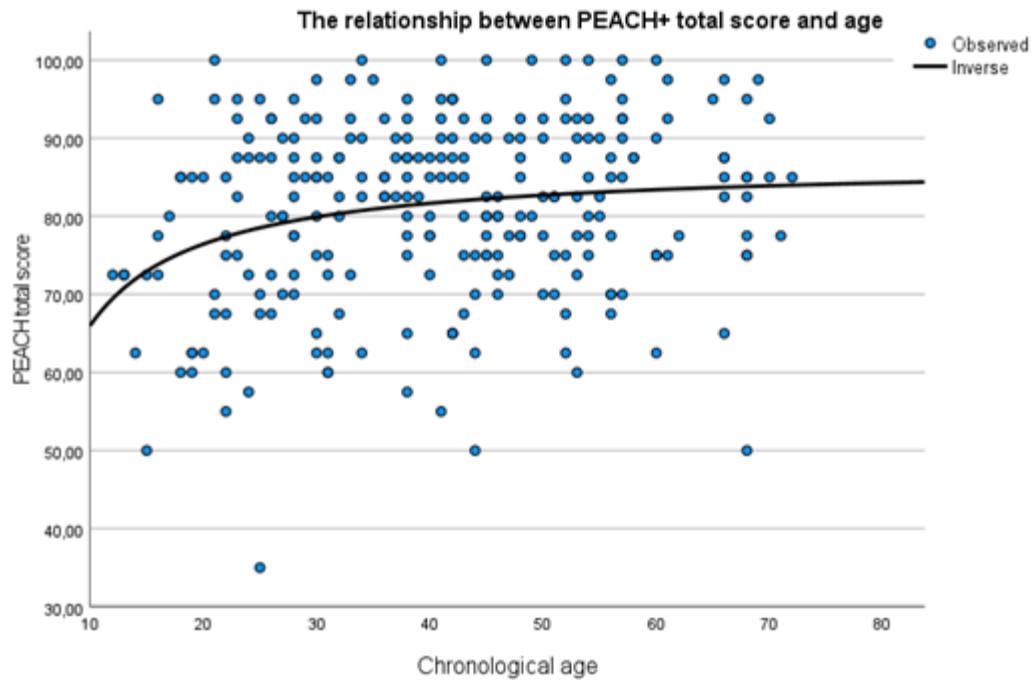
Item	Description	PCA 1		PCA 2	
		Factor 1	Factor 2	Subscale Quiet	Subscale Noise
3a	Respond to name in quiet	0.844		0.691	
4a	Respond to name in noise	0.880			0.768
5a	Follow simple instructions in quiet	0.553	0.377	0.709	
6a	Follow simple instructions in noise	0.671	0.390		0.807
7a	Participate in conversation in quiet	0.370	0.582	0.716	
8a	Follow simple instructions in noise	0.436	0.540		0.733
9a	Follow story read aloud		0.742	0.631	
10a	Understand what you say in car/bus/train		0.709		0.614
11a	Recognize peoples voices		0.608	0.660	
12a	respond to sounds in environment		0.354		0.414
Variance explained		26.74 %	25.02 %	46.52 %	46.52 %

231

232 To test the construct of the subscale *quiet* and the subscale *noise*, two additional PCA's with  
 233 varimax rotation and Kaiser normalization were carried out. The results are shown in Table 4,  
 234 as PCA 2. For the subscale Quiet, the scree plot showed that only one factor had an  
 235 eigenvalue over 1.0, and explained 46.52% of the total variance. Two of the items had factor  
 236 loadings greater than 0.7, and three of the items had loadings greater than 0.5. For subscale  
 237 Noise, the unrotated PCA showed that only one factor had an eigenvalue over 1.0, and  
 238 accounted for 46.52% of the total variance. Three of the items had loadings greater than 0.7  
 239 and one item had loadings greater than 0.5. The lowest factor loading was item 12a, who  
 240 showed 0.414. In addition we wanted to see how the two subscales correlated and performed a  
 241 correlation analysis that showed a value of 0.73 ( $p < 0.001$ ).

242 *PEACH+ total score and chronological age*

243 The relationship between The PEACH+ total score and age was explored by an inverse  
 244 regression model, as in the original version by Ching and Hill (2007). The result of this is  
 245 shown as a scatterplot in Figure 2.



247

248 **Figure 2:** Relationship between PEACH+ total score and chronological age in children with  
 249 typical hearing (N=255)

250

251 A visual look at the inverse regression curve shows that the score increases steadily from 10  
 252 months until 40 months. After that, the curve flattens out more. This is similar to the original  
 253 version (Ching and Hill, 2007). Visually, the correlation between PEACH+ total score and  
 254 age looks divergent, with a large standard deviation from the regression line. The data from an  
 255 correlation analysis shows that there is a correlation between age and PEACH+ total score,  
 256 although it is not very strong ( $R=.201^{**}$   $p=0.001$ ).

257

## 258 Discussion

259 The purpose of this study was to examine the preliminary psychometric properties of the  
 260 Norwegian translation and by doing so seek to find if PEACH+ is valid in a Norwegian  
 261 context. The PEACH+ was administered to caregivers of Norwegian children with typical  
 262 hearing. Results show that the Norwegian translation of PEACH+ has high internal  
 263 consistency ( $\alpha= 0.917$ ), which is similar to the internal consistency of the original Australian/  
 264 English version (Ching & Hill, 2007), the Swedish (Brännström et al., 2014) and Spanish  
 265 version (Bravo-Torres et al., 2020). An internal consistency of  $\alpha= 0.917$  proposes that the

266 Norwegian version of PEACH+ has the ability to measure one construct. To explore the  
267 correlation between each item and the total score of PEACH+ we performed a corrected item-  
268 total correlation analysis. For a questionnaire to be reliable, all the items should correlate with  
269 the total score, and values should be above 0.3 to correlate on a satisfactory level with the  
270 scale (Field, 2009). Although the corrected item-total correlation was not as strong as those  
271 found in the Australian English version, and also in the Swedish and the Spanish validation,  
272 the Norwegian version of PEACH+ shows a moderate corrected-item total correlation. All  
273 items ranged from 0.469-0.678, except item 12a that had a corrected-item correlation of  
274 0.342. Even though item 12a is in the lower range, a value above 0.3 is still considered as an  
275 acceptable value (Field, 2009). In table 3, the column *Cronbach's Alpha if item deleted* shows  
276 the overall  $\alpha$  if one particular item is left out of the calculation, in other words they show the  
277 difference it would make to the Cronbach's Alpha if a particular item was removed. (Field,  
278 2009). As mentioned earlier, Item 12a is the item with the lowest corrected item-total  
279 correlation, and it is also the item that increases the overall Cronbach's Alpha if deleted.  
280 However, the increase it would make to the overall Cronbach's Alpha is only negligible with  
281 0.01 and item 12a is therefore kept in the scale.

282

283 As with the original Australian English version the first PCA showed that the items were split  
284 into two different factors. Together, these two factors explained 51.77% of the variance in the  
285 PEACH+, i.e that 48.23% is not explained. In comparison, Ching and Hill (2007) showed in  
286 their factor analysis that their two factors accounted for 59% of the total variance. The first  
287 factor consists of item 3a, 4a, 5a and 6a and is related to auditory response in both quiet and  
288 noisy situations. The second factor consists of item 7a, 8a, 9a, 10a, 11a and 12a and is related  
289 to auditory attention and listening in specific situations. As Ching and Hill (2007) points out,  
290 the different factors are indicative of different levels of functional performance that could be  
291 used as a guide towards different intervention strategies for the development of specific skills.  
292 Item 5a, 6a, 7a and 8a loads on both factor 1 and on factor 2, but whereas item 5a and 6a  
293 show a higher factor loading on factor 1, item 7a and 8a show a higher factor loading on  
294 factor 2 (see table 4).

295

296 The items in PEACH+ differentiate between noisy sound environments and quiet sound  
297 environments, to explore if there is a difference between these two environments. Therefore,  
298 we wanted to see if the two subscales (quiet and noise) measure the same construct. As  
299 predicted, the analysis showed for both subscales that only one factor had an eigenvalue over



300 1.0. This is similar to the findings in the original version (Ching and Hill, 2007) and the  
301 Swedish validations of PEACH (Brännström et al, 2014). Also similar to Ching and Hill  
302 (2007) the current study obtained reasonably high factor loadings ( $>0.6$ ). In addition we  
303 wanted to see how the two subscales correlated and performed a correlation analysis that  
304 showed a value of 0.73 ( $p<0.001$ ), this value indicates a strong positive correlation which in  
305 turn tells us that the two subscales are closely related (Cohen et al, 2018). Ching and Hill  
306 (2007) argue that this specific analysis is of high relevance when it comes to outcome  
307 evaluation of amplification because advanced hearing technology has different settings for  
308 different sound environments.

309

310 Although this study achieves similar reliability as other validations of PEACH (Ching & Hill,  
311 2007; Brännström et al., 2014; Bravo-Torres et al., 2020; Quar et al., 2012) the Norwegian  
312 version of PEACH differs when it comes to the relationship between PEACH total score and  
313 age. Where the other validations show a strong relationship between age and total score and  
314 almost exclusively shows high scores ( $>80\%$ ) after 40 months (Ching & Hill, 2007;  
315 Brännström et al., 2014; Bravo-Torres et al., 2020; Quar et al., 2012), the Norwegian version  
316 does not yield the same strong relationship. The difference in these findings could be  
317 attributed to a number of different factors and its large sample size could possibly be an  
318 important explanation behind the different outcomes. One of the most central methodological  
319 questions during the planning stage of a statistical study is how many subjects to include  
320 (Roquette & Fallisard, 2009). It is our understanding that a validation study should have a  
321 large number of participants in order to get a representative and generalizable sample as  
322 possible. To our knowledge, the current study contains the largest validation sample that has  
323 been done on any of the PEACH versions to date. Although there are clear benefits of large  
324 samples in validation studies it may also come with limitations such as less control of the  
325 participants. This again can influence the results, and there are also issues regarding the  
326 participants' ability to report correctly and honestly, they might also misunderstand questions  
327 or not being able to recall accurately (Cohen et al., 2018).

328

329 The administration of the Norwegian version was done digitally and therefore this study relied  
330 on the caregivers' knowledge regarding their children's hearing status. 82,3% of the caregivers  
331 reported that their child had passed the neonatal hearing screening and 17,7% reported that  
332 they did not know or did not answer the question. Because of the relatively large number of  
333 participants that did not answer/ did not know if their child had passed the neonatal hearing

334 screening, we chose to still include them in our sample. This decision was made on the basis  
335 that if the child did not pass the neonatal hearing screening it would have prompted a response  
336 from the Norwegian health care system (according to routine) and it is therefore reasonable to  
337 assume that the parents would have been notified and therefore aware of the result. Another  
338 explanation of the low scores can be that the questionnaire did not screen for other possible  
339 reasons for language delays such as developmental disorders.

340  
341 It has long been established that there is a clear relationship between high Socioeconomic  
342 status (SES) in caregivers and language development in children (Ambrose, VanDam &  
343 Moeller, 2014; Hart & Risley, 2003). In this study 83,6% of the caregivers (caregiver 1, see  
344 table 2) had high SES level, however this did not seem to have a significant impact on the  
345 PEACH+ total score. Although there is a strong link between SES level and language  
346 development there is also evidence that people with stronger SES level are more likely to  
347 participate in research studies than caregivers with low-SES. Another possible explanation  
348 could be that strong SES caregivers with concern for their own childrens development, also  
349 could be more inclined to participate in studies like the current one, in an effort to determine  
350 if their child is developing typically.

351  
352 Among the original 298 participants there were seven children that were reported to have  
353 hearing loss. Even though these were excluded from our data set, we still think it is an  
354 interesting finding to take note of. Taking into account that there are 1-2 children with hearing  
355 loss per thousand births in Norway each year (Folkehelseinstituttet, 2014), the current study  
356 had 7 children with hearing loss in a sample of 298 children, a rate that would calculate to 23  
357 children per thousand, i.e. a 10 times higher prevalence. This population had a considerably  
358 higher rate of children with hearing loss than in society as a whole. Furthermore, the lower  
359 scores could perhaps also be connected to the fact that caregivers who for different reasons  
360 have been or currently are in contact with the health care systems regarding their children's  
361 development, are more aware of the need for valid assessment tools, and therefore wish to  
362 take part.

363  
364 There has been much emphasis on early intervention within the Norwegian pedagogical field,  
365 especially after an official parliament message dedicated to early intervention  
366 (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.21). The age bracket 1-5 years is a complex phase in  
367 development where there are considerable individual differences and especially in language

368 development (Hoff, 2014). In the light of this information, there is a tradition of *wait and see*  
369 which comes into conflict with the idea of early intervention. In addition, there is no  
370 Norwegian protocol to screen for hearing loss between the neonatal hearing screening (OAE)  
371 and a hearing screening (pure tone audiometry) that takes place at a nationally recommended  
372 at the four year check-up. It is therefore not possible to exclude that there could be  
373 undiscovered hearing loss among the children in our sample.

374

### 375 **Limitations**

376 The Norwegian validation of PEACH+ has some potential limitations. First of all a test-retest  
377 was not conducted. If a test-retest yielded similar results this would have further strengthened  
378 the reliability of the Norwegian PEACH+. Secondly the current study did not have  
379 information about non-participants i.e., subjects who received information about the study and  
380 who choose not to take part, this could have had an effect on how generalizable the results  
381 really are. In addition we note that another limitation is the restricted variability in SES level,  
382 thus further research should aim to investigate auditory behavior in children of families with  
383 low-SES. Thirdly it might be considered a weakness that there was no objective measure of  
384 the children's hearing prior to partaking in the study, which means that this study is reliant on  
385 the caregiver being aware of their child's hearing status. Other validations (Ching & Hill,  
386 2007; Quar et al, 2012; Bravo-Torres et al., 2020) have conducted objective measures of  
387 hearing i.e OAE as part of their inclusion criteria, while the original PEACH (Ching & Hill,  
388 2007) had as an inclusion criteria that the child (in which the caregiver was answering on  
389 behalf of) must have passed the newborn hearing test (OAE). Objective hearing tests are  
390 likely to strengthen overall validity as there is a higher assurance that the subjects in the  
391 sample have typical hearing and therefore a higher confidence that they have measured what  
392 they intended to measure i.e. listening development in children with typical hearing.

### 393 **Conclusion**

394 The Norwegian PEACH+ has validity indicators similar to that of the original PEACH  
395 version (Ching & Hill, 2007) and that of other validated translations of PEACH. We therefore  
396 consider it to be a valid instrument that can be used in clinical practice to evaluate the  
397 effectiveness of hearing devices in children between 12-72 months and to monitor auditory  
398 development in the same age bracket. This study was based on children with typical hearing,  
399 further research should be conducted to investigate the findings in children with hearing loss,

400 but also in cohorts with typical hearing from families with a more diverse socioeconomic  
401 background.

## 402 **References**

403 Ambrose, S., VanDam, M., Moeller, M. P., (2014) Linguistic Input, Electronic Media, and  
404 Communication Outcomes of Toddlers With Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 35(2), 139-147.  
405 DOI 10.1097/AUD.0b013e3182a76768

406 Bagatto, M. P., Scollie, S. D., (2013) Validation of the Parents' Evaluation of Aural/Oral  
407 Performance of Children (PEACH) Rating Scale. *Journal of the American Academy of*  
408 *Audiology*. 24(2):121. DOI 10.3766/jaaa.24.2.5

409 Brännström, K. J., Ludvigson, J., Morris, D., Ibertsson, T. (2014). Clinical note: Validation of  
410 the Swedish version of the Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children  
411 (PEACH) Rating Scale for normal hearing infants and children. *Hearing, Balance and*  
412 *Communication* 12: 88-93. DOI <https://doi.org/10.3109/21695717.2014.903030>

413 Bravo-Torres, S., Fuentes-Lopez, E., Guerra-Escudero, B., & Morales-Campos, R. (2020)  
414 Adaption and validation of the Spanish version of the Parents' Evaluation of Aural/Oral  
415 Performance of Children (PEACH) rating scale. *International Journal of Audiology* 59(8):  
416 590-597. DOI 10.1080/14992027.2020.1725160

417 Cole, E.B., & Flexer, C. (2016) *Children with Hearing Loss: Developing Listening and*  
418 *Talking, Birth to Six* (Third edition). Plural Publishing Inc.

419 Ching, T. & Hill, M. (2007). The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children  
420 (PEACH) scale: Normative data. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18, 220-  
421 235. <https://doi.org/10.3766/jaaa.18.3.4>

422 Ching, Hill & Marnane (2019) Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children  
423 and Ease of Listening (P.E.A.C.H. +) v.4. Retrieved from: [https://c71c0dc3-4ac7-4c9a-ad3a-91e57333cad7.filesusr.com/ugd/13b4ea\\_5b3eb01864cb4822960ab4fe6e9f8d37.pdf](https://c71c0dc3-4ac7-4c9a-ad3a-91e57333cad7.filesusr.com/ugd/13b4ea_5b3eb01864cb4822960ab4fe6e9f8d37.pdf)

425 Ching, T., Dillon, H., Leigh, G., & Cupples, L. (2018) *Learning from the Longitudinal*  
426 *Outcomes of Children with Hearing Impairment (LOCHI) study: summary of 5-year findings*  
427 *and implications*, *International Journal of Audiology*, Vol 57 (suo2), p 105-111, DOI:  
428 <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1385865>

429 Cohen L., Manion L. & Morrison K. (2018) *Research Methods in Education*, (8. edition),  
430 Routledge, New York

431 Coninx, F., Weichbold, V., Tsiakpini, L., Autrique, E., Bescond, G., Tamas, L., . . .  
432 Brachmaier, J. (2009). Validation of the LittEARS Auditory Questionnaire in Children with  
433 Normal Hearing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* Vol.73 (12), p.1761-  
434 1768

435 Eastabrooks, W., MacIver-Lux, K., & Rhoades, E. A. (2016) *Auditory Verbal Therapy: for*  
436 *Young Children with Hearing Loss and Their Families, and the Practitioners Who Guide*  
437 *Them* () Plural Publishing Inc.

438 Field, A.( 2009) *Discovering statistics using SPSS (Introducing Statistical Method Series)* (3.  
439 edition) Los Angeles: Sage Publications

440 Folkehelseinstituttet (2014) *Fakta om hørselstap* Retrieved from  
441 <https://www.fhi.no/ml/miljo/stoy/om-horselstap/>

442 Fitzpatrick E., (2015) *Handbook of Clinical Neurology*, vol.129 (3rd. Series), Elsevier B.

443 Hart, B. & Risley, T.R. (2003). “The Early Catastrophe: The 30 Million Word Gap by Age 3”  
444 *American Educator*, pp.4-9..Retrived from  
445 <http://www.aft.org/sites/default/files/periodicals/TheEarlyCatastrophe.pdf>

446 Helmikstøl, Ø., (2021) Testfelt uten styring, Retrieved from  
447 <https://psykologtidsskriftet.no/nyheter/2021/01/testfelt-uten-styring>

448 Hoff, E. (2014) *Language development* (5. edition) Florida Atlantic University: Wadsworth  
449 Cengage Learning

450 Kunnskapsdepartementet (2019) *Tett på - tidlig innsats og inkluderende fellesskap i*  
451 *barnehage, skole og SFO*. (Nr. 6, 2019-2020). Retrieved from: [regjeringen.no](http://regjeringen.no)

452 Quar T., Ching T., Mukari S & Newall P., (2011) *Parents’ Evaluation of Aural/Oral*  
453 *Performance of Children (PEACH) Scale in the Malay language: Data for normal hearing*  
454 *children*, *International Journal of Audiology*, volume 51, 2012, Retrieved from:  
455 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/14992027.2011.637079?journalCode=iija20>

456 Rouquette, A., Fallisard, B. (2009) Sample size requirements for the internal validation of  
457 psychiatric scales. *International Journal of Methods in Psychiatric Research. Res.* 20(4):235-  
458 249 (2011) DOI: 10.1002/mpr.352

459 The Norwegian health directorate (2020): Nasjonale retningslinjer Hørsel hos små barn 0-3år.  
460 Retrieved from <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/horsel-hos-sma-barn-0-3-ar>

World Health Organization (2021) Process of translation and adaptation of instruments.  
Retrieved from: [https://www.who.int/substance\\_abuse/research\\_tools/translation/en/](https://www.who.int/substance_abuse/research_tools/translation/en/)

# VEDLEGG 1: Author's guideline (International Journal of Audiology)

## Original article requirements

### Word limit

6500-7500 words including tables / references / figure and table captions

### Anonymisation

An anonymous version of your paper is not required when submitting. See Anonymisation Checklist

- **Title**
- **Author information**
  - All author names, including first and last name
  - All up-to-date author email addresses
  - All author affiliations and countries
  - Corresponding author indicator
- **Abstract**
  - 200 words
- **5-6 Keywords**
- **Main text**
  - Main text should be structured as follows: *introduction, materials and methods, results, discussion*
- **Declarations and ethics statements**
  - Ethical approval (if applicable)
  - Informed consent from participants (if applicable)
  - Data availability statement for Basic Data Sharing Policy
  - Clinical trial registration (if applicable)
  - Consent to publish statement / form (if applicable)
  - Competing interests
  - Funding
  - Author contributions (if applicable)
  - Acknowledgements (if applicable)
- **References**
- **Appendices** (if applicable)
- **Additional requirements**
  - No more than 35 references and 3-5 figures/tables. Submissions exceeding 7 typeset pages will incur a page fee for exceeded pages. If the Typeset Word Count is exceeded, the authors should consider moving Figures and/or Tables to supplement files online.