

10006, 10016, 10020

# Støy i barnehager - En sammenligningsstudie av lydnivå og ansattes oppfatning av lyd

Preschool Noise - A Comparative Study of Sound Levels and Employees' Perception of Sound

Bacheloroppgave i Audiologi

Veileder: Odd Magne Risan

Mai 2023



10006, 10016, 10020

# **Støy i barnehager - En sammenligningsstudie av lydnivå og ansattes oppfatning av lyd**

Preschool Noise - A Comparative Study of Sound Levels and Employees' Perception of Sound

Bacheloroppgave i Audiologi  
Veileder: Odd Magne Risan  
Mai 2023

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



**NTNU**

Kunnskap for en bedre verden



## Sammendrag

**Bakgrunn:** Et støyende arbeidsmiljø er en risiko for ansatte på arbeidsplassen, og dersom dette ikke følges opp kan det medføre både fysiske og psykiske helseproblemer for den enkelte.

**Formål:** Formålet med dette prosjektet var å undersøke samsvar mellom objektive lydmålinger fra ulike barnehager og barnehageansattes subjektive oppfatning av lydnivåene. Formålet videre var om det burde iverksettes tiltak for å begrense konsekvensene av støyen.

**Metode:** Studien ble gjennomført på barnehager i Trondheim. To kvantitative metoder ble brukt, derav syv lydmålinger og en spørreundersøkelse med 30 respondenter.

**Resultat:** Samtlige lydmålinger som ble gjort i studien var over arbeidstilsynets nedre terskelverdi for støynivå på arbeidsplassen, men under øvre grenseverdi. De fleste deltakerne var noe påvirket av støyen, og oppfattet at det var støyende lydmiljø i barnehagene. Få tiltak har blitt innført, med unntaket av støydempende materiale i vegger og tak.

**Konklusjon:** Prosjektet kom frem til at lydnivået i barnehager og de ansattes oppfatning hadde et generelt samsvar. Innførelsen av flere tiltak vil være aktuelt for å begrense støypåvirkning. Dette prosjektet legger til grunn for mer undergravende forskning om støy i norske barnehager.

## Abstract

**Background:** A noisy working environment poses a risk for employees in the workplace, and if not followed up, could lead to both physical and psychological health problems for the employees.

**Objectives:** The purpose of this study was to investigate the conformity between objective sound measurements from different preschools and the preschool employees' subjective perception of these sound levels. Furthermore, considerations were made whether additional measures should be taken to limit the consequences of noise exposure.

**Methods:** The study was carried out at three different preschools in Trondheim, Norway. Two quantitative methods were used, including seven sound measurements and a survey with 30 participants.

**Results:** The noise levels from all sound measurements were above the Norwegian Labor Inspection Authority's lower threshold for noise levels in the workplace, but below the upper limit threshold. Most of the participants were somewhat bothered by the noise and perceived the preschool environment to be noisy. Few measures have been implemented, with the exception of noise-absorbing materials in the walls and ceilings.

**Conclusions:** The study concluded that noise levels in preschools were objectively loud, and that employees' subjective perception of these noise levels correlates to a certain degree. The introduction of several noise reducing measures were deemed relevant to limit the consequences of noise exposure. This study establishes the need for further and more elaborate research regarding noise exposure in preschool environments.

## Forord

Bacheloroppgaven har til dels vært en krevende, men også spennende og lærerik prosess, der vi har fått utfolde oss og tilegnet kunnskap på en måte vi aldri har gjort tidligere. Hjelpen vi har fått gjennom arbeidet har gjort dette mulig å omsider ferdigstille, og vi vil gjerne rette en takk til de som har bidratt i prosessen.

Vi vil først og fremst rette en stor takk til barnehagene som ønsket å delta i prosjektet. Oppfattelsen vår har vært god, både når det gjelder mottakelsen vi har fått og nysgjerrigheten rundt oppgaven. Vi håper at dere deler samme oppfatning og har fått svar på de spørsmålene dere måtte ha.

I tillegg ønsker vi å takke veilederen vår, Odd Magne Risan. Du har både gitt oss god kaffe på morgenen, gode tilbakemeldinger og forholdt deg positiv og hjelpsom gjennom hele skrivingen. Det var alltid mulig å stikke innom kontoret ditt for hjelp, noe vi har satt stor pris på.

*«Blindness separates people from things; deafness separates people from people.»*

- Helen Keller

## Begrepsavklaring

**$L_{Aeq}$ :** Gjennomsnittlig lydnivå over tid i en lydmåling

**$L_{Cpeak}$ :** Høyeste lydnivå i en lydmåling

**$L_{ex1h}$ :** Gjennomsnittlig lydnivå i løpet av den mest støyende timen i en lydmåling

**$L_{ex8h}$ :** Gjennomsnittlig lydnivå i løpet av åtte timer i en lydmåling

**Tiltaksverdi:** Verdier for støyeksponering som krever iverksetting av tiltak

**Grenseverdi:** Verdier for støyeksponering som ikke skal overskrides



# Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon.....	1
1.1 Lydprosessering.....	2
1.2 Når lyd blir til støy .....	2
1.2.1 Generelt om støy .....	2
1.2.2 Støyskade .....	4
1.2.3 Fysiske og psykososiale konsekvenser av støy.....	5
1.3 Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen.....	6
1.4 Støyeksposering i barnehage .....	8
2. Problemstilling.....	9
3. Metode.....	10
3.1 Metodevalg .....	10
3.2 Deltakere .....	10
3.3 Lydmåling .....	11
3.4 Spørreundersøkelse .....	12
3.5 Behandling av data .....	13
3.6 Etske forhold .....	14
4. Resultater.....	16
4.1 Lydmåling .....	16
4.2 Spørreundersøkelse .....	17
4.2.1 Tema 1: Generelt.....	17
4.2.2 Tema 2: Egen oppfatning av lyd .....	17
4.2.3 Tema 3: Tiltak mot støy på arbeidsplassen.....	18
5. Diskusjon.....	20
5.1 Lydmåling .....	20
5.2 Spørreundersøkelse .....	22
5.3 Samsvar mellom lydmåling og spørreundersøkelse .....	24
6. Metodekritikk.....	26
6.1 Deltakere og datainnsamling.....	26
6.2 Lydmåling .....	27
6.3 Spørreundersøkelse .....	27
6.4 Feilkilder .....	28
7. Konklusjon.....	30
8. Referanseliste .....	31
I. Vedlegg 1 – Datablad tilhørende CEL dBadge 2 .....	36
II. Vedlegg 2 – Spørreundersøkelse .....	38
III. Vedlegg 3 – Informasjonsskriv og samtykkeskjema.....	44
IV. Vedlegg 4 – REK-godkjenning .....	49

# 1. Introduksjon

Barnehagelærere har en svært viktig jobb, da de i stor grad legger til grunn for barns sosiale utvikling (Hollingsworth & Winter, 2013, s. 1758). Tidligere studier har undersøkt om ansatte i barnehager er i faresonen for å bli utsatt for store mengder støy. Ulike målinger som tidligere er gjennomført, tyder på at støynivåene kan ligge over det som skal til for å utvikle hørselsproblemer av ulik grad (Kaluznaja & Lakisa, 2016, s. 300). Årsaken til at støy forekommer i barnehager kan være sammensatt. Utendørsaktivitet, tekniske installasjoner og diverse maskiner, deriblant vifter og lignende, hevdes å være de tre mest fremtredende støykildene (Helsedirektoratet, 2014). Med bakgrunn i tidligere forskning, vil det være interessant å undersøke om støynivået faktisk overgår spesifikke tiltaks- og grenseverdier for støy på arbeidsplassen. På lik linje bringer dette videre interesse om å se hvordan ulike barnehagelærere oppfatter støyen de eventuelt befinner seg i, sammenlignet med reelle måleverdier.

Lydmålinger i barnehager er som nevnt blitt gjennomført tidligere. Etter beste evne er det ikke funnet lignende forskning om lydnivå i nyere tid. Da tenkes det særlig på hvordan det forekommer i norske barnehager, samt de ansattes oppfatninger av støy. I et fagfelt der det læres at hørselen aldri kommer tilbake om skaden først har skjedd, bør det fokuseres på å ivareta hørselen til de som kan være utsatt for det. Introduksjonen vil først bestå av en kort forklaring på hvordan lyd fungerer. Videre går det inn på støy generelt, samt hva støy kan påføre fysisk og psykososialt. Deretter defineres forskriften til arbeidstilsynet som omhandler vern mot støy på arbeidsplassen, før det til slutt snevres inn mot støy i barnehager.

## 1.1 Lydprosessering

Hørsel generelt, samt hvilke skader og sykdommer som kan oppstå i hørselsbanene henger sammen med hørselssystemets anatomi og fysiologi (Gelfand, 2016, s. 30). For å beskrive lyd benyttes det et par begreper som på hver sin måte definerer lydens karakteristikk. Det som gjerne beskriver en lyd er lydets frekvens (Hz), lydets styrke (dB) og således varighet på lyden. Disse karakteristikkene er avgjørende for hvordan personer klarer å registrere, oppfatte og tolke lyd signaler (NVE, 2006, s. 2-4).

Hørselssystemet består av flere ulike deler, med hver sine oppgaver. Lydoppfattelse begynner med at en lydbølge overføres fra det ytre øret til det indre øret via øregangen, trommehinnen og mellomørestrukturene (Ovesen & Buchwald, 2012, s. 40). Effektiv lydoverføring forutsetter blant annet at lufttrykket i mellomøret er balansert i forhold til lufttrykket i øregangen. Cochlea består av hårceller som er organisert tonotopisk, altså etter frekvens. Her omgjøres de fysiske lyd signalene til elektriske signaler, som kan bli tolket av hjernen (Buswinka et al., 2023, s. 1; Gelfand, 2016, s. 49-50). Normal hørsel forutsetter at disse komponentene med flere, ikke utsettes for traumer av ulik grad. Dersom det forekommer skader eller sykdom i en av delene, vil hele dette komplekse systemet bli påvirket i større eller mindre grad (Anastasiadou & Al Khalili, 2022, s. 2).

## 1.2 Når lyd blir til støy

### 1.2.1 Generelt om støy

Lyd er vibrasjoner i luften eller et annet medium som kan bli hørt av øret til et menneske eller et dyr (Fink, 2019, s. 1). I form av å skille mellom lyd og støy som begreper, finnes det ingen klare linjer mellom hva som skiller disse fra hverandre. En studie forklarer at "lyd for en person kan oppfattes som støy for en annen" (Fink, 2019, s. 4). Fink forklarer at støy oftest er definert som uønsket lyd, og deles gjerne

opp i ulike typer basert på støyens tidsmessige karaktertrekk. Støy beskrives som kontinuerlig dersom lydtryknivået fortsetter uavbrutt over en lengre periode (Gelfand, 2016, s. 456). Om støyen ikke er kontinuerlig, kalles det avbrytende støy, og dersom lydtryknivået endrer seg over tid, beskrives støyen som tidsavhengig (Gelfand, 2016, s. 456). Lydtryknivå som produseres av en rask energifrigjøring, for eksempel ved en eksplosjon eller et skudd, defineres som impulsstøy (Arbeidstilsynet, u.å.a; Fink, 2019, s. 2). En annen type støy er lavfrekvent støy. Denne typen støy skiller seg fra andre støykilder på den måten at vegger og lignende overflater har mindre evne til å dempe lyden (Berglund et al., 1996, s. 2985). Lavfrekvent støy kan stamme fra blant annet ventilasjonssystemer, klimaanlegg, biler og høyttalere (Berglund et al., 1996, s. 2986).

Perioder med støy kan variere stort fra sekunder til timer, hvor lydtryknivået kan variere i like stor grad gjennom en gitt periode. Ekvivalentnivå ( $L_{eq}$ ), er en betegnelse som brukes for å oppsummere det gjennomsnittlige eksponeringsnivået (Gelfand, 2016, s. 456; Kumar et al., 2020, s. 2783). For å kontrollere eller måle omfanget av lyd, blir det anvendt en lydmåler, også kalt for et dosimeter. Et dosimeter er laget spesielt for å kunne måle og analysere lydnivåer med liten feilmargin. Dette lar seg gjøre ettersom det kalibrerte utstyret har en eller flere sensitive mikrofoner som kan plukke opp lyd og støy fra omgivelsene (Gelfand, 2016, s. 26-27).

For å kontrollere lydromfanget på en presis måte, anvendes det ulike lydfiltre. Dersom interesseområdet for målingen eksempelvis er å kontrollere lavfrekvent lyd, vil det være hensiktsmessig å ta i bruk et filter (Gelfand, 2016, s. 27). Det finnes flere filtre å ta i bruk, men de mest anvendte filtrene er A-, B- og C-vekting (Gelfand, 2016, s. 25-27; Neitzel et al., 2015, s. 3). Et A-vektet filter fjerner lavfrekvent lyd tilnærmet eksponentielt under 1000 Hz, der de laveste frekvensene reduseres mest. Dette filteret er tilpasset ørets følsomhet for lyd ved 40 dB SPL (NVE, 2006, s. 7). B-vektede filtre reduserer også lavfrekvent lyd under 1000 Hz, men i mindre grad enn hos A-vektede filtre. Et C-vektet filter er lineært i frekvensområdet 32-8000 Hz, men demper lyden i frekvenser som befinner seg utenfor hver av endene (Švec &

Granqvist, 2018, s. 445). Dette brukes til å måle de høyeste lydene som oppstår i en lydmåling (Gelfand, 2016, s. 27). Fordelen med C-vekting i forhold til et annet filter, Z-vekting, som ikke demper lyd i noen frekvenser, er at det klarer å skille ut og dempe støy som går utenfor frekvensområdene som mennesket ikke kan høre (Švec & Granqvist, 2018, s. 445). De mest relevante filtrerene i forbindelse med støymålinger er A- og C-vektede filtre (Gelfand, 2016, s. 27; NVE, 2006, s. 7). Hensikten med å bruke disse er å etterligne hørselen, både med en gjennomsnittsmåling (A-vektet), og ved å fange opp de høyeste lydene innenfor hørselens frekvensområde (C-vektet).

### 1.2.2 Støyskade

Den mest vanlige konsekvensen av støy er et støyindusert hørselstap (Gopinath et al., 2021, s. 4). Dette kan gjelde støy man er eksponert for over lengre perioder, for eksempel etter et helt yrkesliv uten hørselvern eller annen beskyttelse i et støyende arbeidsmiljø. Man skiller mellom to typer hørselstap som følge av støyeksponering, kjent som midlertidige og permanente. Ved midlertidige hørselstap får man noe som kalles Temporary Threshold Shift (TTS), mens ved permanente hørselsnedsettelse dannes det Permanent Threshold Shift (PTS) (Gelfand, 2016, s. 460; Kil et al., 2017, s. 970). Disse er ulike betegnelser på at høreterskelen er redusert.

Mangel eller skade på hårcellene i cochlea vil kunne medføre et nevrogen hørselstap. En slik skade på hårcellene kan blant annet være forårsaket av støyeksponering, alderdom og genetiske faktorer (Gelfand, 2016, s. 137, 160, 169). Skader på hårcelle-strukturene i cochlea er irreversible, som vil si at dersom skaden har inntruffet er den permanent (Gelfand, 2016, s. 137). Støyinduserte hørselstap påvirker normalt frekvensbånd ved 4-8 kHz og er ofte av bilateral karakter (Gelfand, 2016, s. 160). Ofte vil man kunne se en karakteristisk "notch", altså en markert reduksjon av høreterskel i det skadde området. Ved langvarig støyeksponering finnes notchen gjerne ved 4 kHz. (Gelfand, 2016, s. 160). Årsakene til at skaden forekommer akkurat i dette frekvensområdet er forsøkt dokumentert tidligere. NVE (2006, s. 4) skriver at et friskt øre er mest følsomt ved 4 kHz, og forklarer at det er

derfor hørselen er mest utsatt for langvarig støyeksponering i dette området. Gelfand (2016, s. 160) oppgir at notchen også kan være fremtredende ved 3 kHz og 6 kHz. Årsaken til dette er ikke rikelig dokumentert, men han sier at en mulig forklaring ligger i mekanismene til cochlea.

Det er verdt å nevne at man kan få mekaniske hørselstap som følge av støy. Slike hørselstap forekommer som følge av en skade, et eller flere steder fra det ytre øret til ørebenskjeden i mellomøret (Gelfand, 2016, s. 138; Sooriyaamoorthy & De Jesus, 2023, s. 1). Dette er ofte forårsaket av impulslyder hvor mye trykk er involvert, som for eksempel ved en eksplosjon (Cho et al., 2013, s. 1). Trommehinnen er særlig sårbar for store og plutselige trykkforskjeller. I noen tilfeller vil en eksplosjon kunne sprengne trommehinnen, som vil kunne skape både et mekanisk og sensorinevralt hørselstap (Cho et al., 2013, s. 5). Det er altså ikke bare cochlea som kan bli påvirket av støy, men også andre deler av hørselssystemet.

### 1.2.3 Fysiske og psykososiale konsekvenser av støy

Arbeidsrelaterte aktiviteter er en vanlig årsak til utvikling av støyindusert hørselstap (Youm & Li, 2018, s. 1564). Selv i moderne tider med økt bevissthet rundt farene og konsekvensene støy kan ha på mennesker, er det fremdeles et stort folkehelseproblem (FHI, 2014, s. 2). Hørselstap generelt medfører ikke kun vanskeligheter med å høre, men fører også med seg kommunikasjonsvansker som kan gjøre dagligdagse gjøremål utfordrende (Sung et al., 2016, s. 990). Samme studie har i tillegg funnet at de med hørselstap har vesentlig større risiko for å være ensom og isolere seg sammenlignet med normalthørende. Denne oppdagelsen samsvarer med en annen studie, der det også trekkes fram angst, stress og dårligere selvbilde som fremtredende faktorer hos de med nedsatt hørsel (Pang et al., 2019, s. 852). I henhold til stress, kommenteres det at dette er den mest vanlige årsaken til sykemelding fra jobb i Sverige (Lagrosen & Lagrosen, 2022, s. 115). Skulder-, nakke- og ryggsmertor er også fremtredende, i tillegg til at mange opplever fysisk påkjenning i stemmebåndet (Kaluznaja & Lakisa, 2016, s. 301). Andre tydelige symptomer på at

støy har en påvirkende effekt er blant annet en oppfatning av TTS, hyperakusis, tinnitus og vanskeligheter med å forstå tale (Fredriksson et al., 2019, s. 1182-1183).

Stigma fra andre er vanlig ovenfor de som har hørselsnedsettelse (Privado et al., 2019, s. 1, 4). Dette vil kunne by på ekstra utfordringer i sosiale settinger og i jobbsammenheng. Mange barnehagelærere har samtidig hevdet at deres fysiske og psykiske helse har blitt redusert som følge av jobben sin (Yassin et al., 2016, s. 2021). Kombinasjonen av ensomhet, sosial isolasjon og stigmatisering, samt andre fysiske og psykiske påkjenninger, vil potensielt føre til redusert livskvalitet med nedsatt hørsel. Selv om konsekvensene av støy kan være så påvirkende i det daglige, viser det seg at barnehagelærere sjelden tar i bruk hørselspreventive hjelpemidler, selv om de forteller at de blir utsatt for høye lyder på arbeidsplassen (Fredriksson et al., 2019, s. 1184).

### 1.3 Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen

Det er arbeidsgiver som skal sikre at arbeidsmiljøet er forsvarlig for de ansatte (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §3). I den forbindelse finnes forskriften om ulike tiltaks- og grenseverdier for hva som er lovlig støynivå uten behov for hørselsforebyggende tiltak. Det er derimot noen forskjeller for hvilke nedre tiltaksverdier som er gjeldende blant ulike arbeidsforhold, da noen har strengere krav sammenlignet med andre. Arbeidsforholdene er derfor fordelt i tre ulike støygrupper (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §7). Dette fremgår i *tab. 1*.

*Tab. 1.* Tiltaks- og grenseverdier for de tre støygruppene.

	<b>Støygruppe I</b>	<b>Støygruppe II</b>	<b>Støygruppe III</b>
<b>Nedre tiltaksverdi</b>	55 dB(A)	70 dB(A)	85 dB(A)
<b>Øvre grenseverdi</b>	85 dB(A) / 130 dB(C)		

Formålet med forskriften om vern mot støy på arbeidsplassen er at den skal «sikre arbeidstakerens helse og sikkerhet, beskyttes mot fare som oppstår eller kan oppstå når arbeidstakeren utsettes for støy, og at sjenerende støy motvirkes» (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §1). Som nevnt tidligere, deler forskriften arbeidsplassene i tre grupper basert på ulike krav om lytteforhold. Barnehager går inn under støygruppe II (Arbeidstilsynet, u.å.b) som er et arbeidsmiljø hvor det er «viktig å kunne føre uanstrengte samtaler eller med vedvarende store krav til presisjon, hurtighet eller oppmerksomhet» (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §4).

Et annet viktig punkt i forskriften om vern mot støy er risikovurdering og tiltak. Det står skrevet at alt arbeid skal planlegges og gjennomføres på en slik måte at arbeidstaker beskyttes mot støy, slik at støybelastningen reduseres etter beste evne (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §7). Grenseverdiene for støy på arbeidsplasser opererer ofte med maksimale nivåer, som betyr at høyere nivåer vil være ulovlig. Det er derimot ikke slik at eksponering for nivåer innenfor grenseverdiene er en garanti for at hørselen ivaretas. Tvert imot kan eksponering av lydnivåer ved 75-80 dB påføre permanente skader på hørselen (Grebennikov, 2006, s. 36). Dette underbygges også i forskriften, der det står at det spesifikke støynivået bør være minst 10 dB lavere enn den nedre tiltaksverdien for den aktuelle støygruppen (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §7).

En risikovurdering skal foretas ved jevne mellomrom av arbeidsgiver (Forskrift om støy på arbeidsplassen, 2006, §6). Dette innebærer en kartlegging og dokumentasjon over hva arbeidstakerne utsettes for av støy, og således vurdere hvilken risiko dette medfører i forhold til helse og sikkerhet når det kommer til støy.



## 1.4 Støyeksponering i barnehage

Støy på arbeidsplassen utgjør en betydelig helserisiko på tvers av en rekke ulike bransjer. Det er tidligere gjort funn på at støyeksponering i barnehager assosieres med økt risiko for hørselsproblematikk som tinnitus og hyperakusis (Kaluznaja & Lakisa, 2016, s. 300). Andre rapporterte konsekvenser av støynivå i barnehager nevnes, deriblant utfordringer med å holde en normal samtale, på grunn av at støynivåene ofte kan overdøve kommunikasjon mellom ansatte (Kaluznaja & Lakisa, 2016, s. 300). Det har lenge vært kjent at støy i klasserom med mange barn er en ulempe for læringsutbytte, særlig for barn som er sårbare for dårlige lydforhold. Det støyende miljøet i barnehager kan også ha stor innvirkning på den fysiske og psykiske helsen til lærere og andre ansatte som jobber ved disse institusjonene (Yassin et al., 2016, s. 2012).

Det finnes en rekke ulike studier som har undersøkt støynivåer i barnehager. Blant annet ble det gjennomført en studie hvor forskerne undersøkte nivåene i en barnehage i løpet av en hel arbeidsdag (Kemp et al., 2013). De gjennomførte målinger i to forskjellige grupper over fire dager, med åtte målte timer hver dag. Det gjennomsnittlige lydnivået ble målt til mellom 73,9 dB(A) og 82,1 dB(A). Lydtrykknivået var samtidig noe varierende knyttet til hvilke aktiviteter de drev på med (Kemp et al., 2013, s. 198).

## 2. Problemstilling

Prosjektet søkte etter å måle lydnivå i barnehager i forhold til tiltaks- og grenseverdier. Videre ble det innhentet erfaringer barnehageansatte har opparbeidet seg når det gjelder støy. Basert på disse opplysningene, ble det i tillegg undersøkt tiltak som er iverksatt, samt om det er rom og grunnlag for innføring av flere. Basert på disse avgrensningene har prosjektet utarbeidet følgende problemstilling:

***«Er det samsvar mellom lydnivå i barnehager og barnehagelæreres egne oppfatninger?»***

Problemstillingen inneholder noen avgrensninger som prosjektet har holdt seg innenfor. Det første vesentlige, er om nivåene målt er av lik verdi som det de barnehageansatte også opplever. I tillegg ble samsvaret mellom lydnivå og oppfatning vurdert, ut ifra de spesifikke lydnivåene og mengden innførte tiltak som de ansatte opplever mot dette. Prosjektet ser etter muligheter for å ivareta hørselen til en utsatt arbeidsgruppe, og ønsker å bringe lys på dette ved å undersøke faktorene inngått i problemstillingen.

## 3. Metode

En gjennomgang av metoden som har vært gjennomført i studien beskrives i dette kapittelet. Delene som først går gjennom er metoden som var brukt og innsamling av deltakere. Videre beskrives lydmålingen og spørreundersøkelsen, før det avsluttes med en forklaring av hvordan de innsamlede dataene ble behandlet og hvilke etiske betraktninger som er vurdert i gjennomføringen av studien.

### 3.1 Metodevalg

For å undersøke og forsøke å gi et svar på problemstillingen, ble det gjennomført kvantitative metoder i form av lydmålinger og en spørreundersøkelse. Fordelen med kvantitative undersøkelser er at svarene som kommer ut er målbare i form av tall, som igjen er fordelaktig for gjennomsnittsmålinger eller andre svar som kan måles og sammenlignes (Dalland, 2012, s. 52). En kvantitativ fremgangsmåte ble ansett som mest hensiktsmessig da det gjør det mulig å fremstille resultatene på en måte som er mulig å tolke opp imot hverandre, noe som er essensen i problemstillingen.

### 3.2 Deltakere

Prosjektet har hatt som formål å samle inn data vedrørende lydnivå og erfaringer rundt dette hos barnehagelærere. Med data i denne oppgaven menes to ting; det ene er målbare lydnivåer barnehagelærere blir utsatt for i løpet av en arbeidsdag, mens det andre er resultater fra spørreundersøkelsen om barnehagelæreres erfaringer. Dette ble ansett som en måte å se etter likheter og ulikheter i oppfatning av lyd sammenlignet med den reelle lydeksponeringen. Det ble gjennomført støymålinger på syv deltakere i forskjellige avdelinger, innenfor tre ulike barnehager. Det vil si at deltakerne som jobbet i samme barnehage var i ulike avdelinger da selve lydmålingene ble gjennomført. Spørreundersøkelsen ble delt ut fysisk ved barnehagene der lydmålingene ble gjennomført, som resulterte i 30 respondenter. Ved å dele spørreundersøkelsene ut fysisk hos deltakende barnehager, ga det

muligheten til å motta respons fra ytterligere deltakere som prosjektet ikke hadde oppnådd kontakt med tidligere.

Rekrutteringen til prosjektet ble gjort ved at forskningsgruppen tok kontakt med ulike barnehager i Trondheim. Forskningsgruppen delte primært informasjon om prosjektet til kommunale barnehager, for å undersøke interessen for deltakelse i prosjektet. Med hensikt om å opprette kontakt med flest mulige barnehager, ble det sendt ut e-post til ledelsen i barnehagene. Deretter ble informasjon om deltakelse videresendt fra ledelsen og ut til de ansatte. Videre tok forskningsgruppen kontakt med enkeltpersoner fra barnehagene som sa seg villige til å delta i prosjektet. Det eneste kriteriet for deltakelse i prosjektet var at deltakerne var ansatt i en barnehage. Deltakerne bidro enten ved å gjennomføre både støymåling og utfylling av spørreundersøkelse, eller isolert utfylling av spørreundersøkelse.

### 3.3 Lydmåling

Utstyret som ble brukt for gjennomføring av lydmåling var personbårne dosimetre. Enhetene ble anskaffet gjennom midler fra NTNU. Prosjektet brukte et CEL dBadge2-støydosimeter som ble festet på skulderen til deltakeren etter leverandørens anbefaling. Støydosimeteret følger ISO-standard 9612:2009, som har spesifikasjoner på hvordan støymåleren behandler lyden gjennom A- og C-vekting (Standard Norge, 2009). Dosimetrene er kalibrert både fra leverandøren og hos NTNU før selve målingene ble foretatt. Ut ifra de overnevnte opplysningene regnes støydosimeteret å gi ut pålitelige målinger.

Støydosimeteret fulgte den ansatte gjennom en hel arbeidsdag. Dosimeteret tok flere målinger samtidig, som inkluderte  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Cpeak}$  og  $L_{EX8h}$ . Det henvises til det tekniske databladet tilhørende CEL dBadge 2 i *vedlegg 1*, hvor det finnes ytterligere spesifikasjoner og målingsmetoder. De ferdige målingene ble lagret internt i dosimeteret og overført trådløst via Bluetooth til en mobilapplikasjon fra

leverandøren. Ettersom målingene i seg selv ikke inneholdt sensitiv informasjon, ville ikke det å overføre målingene gjennom mobiltelefonen være en potensiell utfordring i forhold til personvern. Gjennom applikasjonen kan man sende en rapport som inneholder alle måleresultatene gjennom e-post for fortolkning og behandling av datamaterialene.

### 3.4 Spørreundersøkelse

En spørreundersøkelse åpner for muligheten til å undersøke mange mennesker (Dalland, 2012, s. 123). Spørsmålene som blir stilt kan fortolkes på samme måte for alle som svarer, ettersom spørsmålene er ferdig formulerte (Dalland, 2012, s. 124). Spørreundersøkelsen ble gjennomført som et postintervju. Fordelene med postintervju er blant annet at det gir mulighet for absolutt anonymitet hos respondentene, samt at det åpner for svarkategorier (Dalland, 2012, s. 126). Postintervju egner seg lite til spørsmål om respondentenes kunnskaper (Dalland, 2012, s. 126). Undersøkelsen bestod mer av erfaringer om barnehagens beskyttelse mot støy og deres oppfatning av nivå, heller enn kunnskap om støy i seg selv.

I formuleringen av en spørreundersøkelse har det mye å si hvilke ord og uttrykk som brukes og hvilke opplysninger respondentene blir bedt om å svare på. Dette er viktig både for at dataen skal være forståelig for respondentene, i tillegg til at de skal være villige til å svare (Dalland, 2012, s. 127). Ordet *støy* kan mulig misforstås, slik at med tanke på å unngå forvirring ble ordet erstattet med *lyd* i skjemaet. Det ble også inkludert *vet ikke* som et svaralternativ på noen spørsmål. Dette gir respondenten muligheten til å vise at vedkommende ikke er sikker på svaret (Dalland, 2012, s. 131). I tillegg ble det inkludert svaralternativet *ønsker ikke å svare* på spørsmål som potensielt kan ha vært oppfattet som sensitivt for respondenten. Da får forskningsgruppen vite at spørsmålet er vurdert, men at det ikke er ønskelig å svare på spørsmålet (Dalland, 2012, s. 131). Samtidig ble det på mange spørsmål tatt med svaralternativet *annet*, som åpner for mer kvalitative data (Dalland, 2012, s. 133).

Respondenten fikk dermed muligheten til å komme med sin egen mening og fylle på med ny informasjon.

Det er viktig at svarene som gis ikke skal være påvirket i noen retning (Dalland, 2012, s. 128). Med andre ord skal spørsmålene være nøytrale. Derfor ble det etter beste evne forsøkt å ikke inkludere ladde ord, men holde spørsmålene åpne for respondentenes personlige oppfatning. Graderte skalaer ble tatt i bruk i spørreundersøkelsen. Her er det viktig å tenke over at ytterpunktene sjeldent blir tatt i bruk (Dalland, 2012, s. 133). Skalaene gikk fra 1, som var minste verdi, til 6, som var høyeste verdi.

Skjemaet bestod av spørsmål inndelt i tre temaer. Første tema innhentet generell informasjon om alder, kjønn, stilling i barnehagen og lignende. Andre tema gikk inn på barnehagelærernes egen oppfatning av lydnivå. Tredje tema undersøkte tiltak iverksatt i barnehagen mot støy. Temaene er inndelt etter kravene til problemstillingen, som er å undersøke samsvar mellom objektive lydverdier og subjektive oppfatninger. Den fullstendige spørreundersøkelsen finnes i *vedlegg 2*.

### 3.5 Behandling av data

Deltakelse i prosjektet var anonymt for utenforstående, uten mulighet til å gjenkjenne personer eller barnehager basert på dataene som kom fram. Det var derfor sentralt at eventuelle personopplysninger og datamateriale ikke ble behandlet på en slik måte at uønskede personer skulle få tilgang til dette. Med personopplysninger menes informasjon som kan knyttes både direkte og indirekte til enkeltpersoner, som for eksempel navn, adresse, IP-adresse, identifikasjonsnummer eller annen identifiserbar data (NTNU, u.å.). For å opprettholde personvernet ble det i utgangspunktet ikke samlet inn sensitive data. Det eneste som kan regnes som sensitivt er innsamlede samtykkeskjema med underskrift fra deltakeren. Informasjonsskriv til barnehagene og samtykkeskjema finnes i *vedlegg 3*.

Samtykkeskjema og spørreskjema til den korresponderende deltakeren ble identifisert med tallkoder og holdt adskilt, gjennom innlåsing av samtykkeskjemaet i en safe. På den måten var det ingen måte å spore tilbake og identifisere personer og barnehager for uvedkommende.

Deltakere fikk et informasjonsskriv hvor det ble beskrevet hva slags informasjon som ble samlet inn, hvordan denne informasjonen ble brukt og hensikten med innsamlingen av informasjon. De ble opplyst om at samtykkeskjemaet ikke var bindende og at deltakeren kunne trekke seg når som helst. Dersom deltakeren ville trekke seg, ville all data knyttet til personen blitt slettet og ikke vært med i prosjektet, uten at dette hadde medført noen konsekvenser for deltakeren. Da ville forskningsgruppen funnet frem til riktig person ved å gjenkjenne tallkoden de hadde fått. På samtykkeskjemaet ble det gjort tilgjengelig en kontaktperson fra forskningsgruppen som deltakeren kunne kontakte når som helst, enten for å trekke tilbake samtykket, eller om de hadde ytterligere spørsmål eller behov for informasjon angående prosjektet.

### 3.6 Etiske forhold

Barnehagene som deltok i prosjektet, ble behandlet på lik linje som deltakere med hensyn til deres anonymitet. Prosjektet har ikke vært ute etter å ta noen eller kritisere barnehager på grunn av for eksempel dårlige lydforhold. Navn på barnehager, adresser og andre identifiserende opplysninger om barnehagene er derfor ikke inkludert i prosjektet. Det foreligger ingen gevinst eller interessekonflikt som har hatt mulighet til å påvirke resultatet i noen retning innad i forskningsgruppen.

Som nevnt tidligere har spørreundersøkelsen inneholdt spørsmål om begrensede demografiske data som kjønn, alder, og hvor lenge deltakerne har jobbet i barnehagen, samt deltakerens erfaringer om støy på arbeidsplassen. Disse spørsmålene er i utgangspunktet ikke mulig å knytte opp mot enkeltpersoner, men har blitt behandlet som sensitivt for utenforstående. Overflødig informasjon, som etnisitet, ble naturligvis ikke spurt om med hensyn til relevanse, personvern og anonymitet. Lydmålingene vil heller ikke kunne kobles til deltakere, da det kun ble målt nivå og ikke innholdet i lyden.

Forskningsgruppen ser svært få risikoer ved gjennomføring av dette prosjektet. Personer som deltok, ble ikke utsatt for noen fysiske eller psykiske risikofaktorer ved gjennomføring. Spørreundersøkelsen har ikke inneholdt elementer som kunne fremkalle psykiske triggere. Data på avveie *kan* være en risiko, men det har blitt tatt grep, som nevnt, for å unngå dette. Siden innhentet data ble oppbevart separat fra samtykkeskjema, vil muligheten for at denne kan knyttes til person være minimal. I tillegg ble digital informasjon oppbevart på krypterte enheter.

Forskningsgruppen har sendt inn en forhåndsgodkjenning til Regional Etisk Komité (REK) for å forsikre seg om at prosjektet var etisk forsvarlig å gjennomføre. REK godkjente søknaden og vurderte prosjektet til å ikke være søknadspiktig. Dokumentet som inneholder godkjenningen fremvises i *vedlegg 4*.



## 4. Resultater

I dette kapittelet vil resultatene fra lydmålingene og spørreundersøkelsen bli presentert. Presentasjonen vil foregå i samme rekkefølge som gjennomføringen. Sammenligningen av de to innsamlingene diskuteres i kapittel 5.

### 4.1 Lydmåling

Verdiene fra lydmålingene kommer frem i *tab. 2*. Gjennomsnittsverdi for  $L_{Aeq}$ -måling var 76,8 dB(A) ( $SD = 2,7$  dB(A), *variasjonsbredde* = 8,5 dB(A)). Dosimeteret utregnet  $L_{EX8h}$  med et gjennomsnitt på 76,6 dB(A) ( $SD = 2,4$  dB(A), *variasjonsbredde* = 9,0 dB(A)).  $L_{Cpeak}$  fikk et gjennomsnitt på 127,1 dB(C) ( $SD = 2,3$  dB(C), *variasjonsbredde* = 6,4 dB(C)).

*Tab. 2.* Resultat av lydmålinger.

Barnehage	Lydmåling	$L_{Aeq}$	$L_{EX8h}$	$L_{Cpeak}$
A	1	77,2 dB(A)	76,5 dB(A)	129,9 dB(C)
B	2	79,7 dB(A)	79,7 dB(A)	128,5 dB(C)
	3	76,0 dB(A)	76,0 dB(A)	129,8 dB(C)
	4	76,2 dB(A)	76,3 dB(A)	125,0 dB(C)
C	5	80,4 dB(A)	80,3 dB(A)	125,3 dB(C)
	6	71,9 dB(A)	71,3 dB(A)	123,5 dB(C)
	7	76,4 dB(A)	76,1 dB(A)	127,9 dB(C)
Gjennomsnitt		76,8 dB(A)	76,6 dB(A)	127,1 dB(C)
SD		2,7 dB(A)	2,4 dB(A)	2,3 dB(C)
Variasjonsbredde		8,5 dB(A)	9,0 dB(A)	6,4 dB(C)

## 4.2 Spørreundersøkelse

### 4.2.1 Tema 1: Generelt

Totalt var det 30 som svarte på spørreundersøkelsen, hvorav 27 var kvinner og tre var menn. Fire av disse var mellom 18-25 år, 18 mellom 26-40 år og åtte var mellom 41-60. Ingen som svarte var under 18 eller over 60 år. Hos deltakerne var 25 fulltidsansatte, tre av de jobbet deltid, én var tilkallingsvakt og én i vikariat. I henhold til stilling i barnehagen var det elleve som arbeidet som pedagogiske ledere, to som pedagog 2 (barnehagelærer uten lederansvar), ti som fagarbeidere (barne- og ungdomsarbeider), seks som assistenter og én som spesialpedagog. 18 av respondentene jobbet mest i småbarnsavdeling (0-3 år), mot 12 som jobbet på storbarnsavdeling (4-6 år). Noen arbeidet i avdeling 3-4 år. Disse ble lagt inn under storbarn. Åtte stykker har arbeidet mellom 0-3 år på arbeidsplassen, ti stykker mellom 4-6 år, tre personer fra 7-10 år, mens ni har arbeidet i mer enn ti år. Av de som deltok svarte 26 at de arbeidet 8 timer i snitt i løpet av en dag, mens tre svarte at de jobbet 7 timer. Én av respondentene svarte ikke på dette spørsmålet.

### 4.2.2 Tema 2: Egen oppfatning av lyd

Spørsmålene 8-10 omhandlet de ansattes opplevelser av lydnivået i barnehagen. Spørsmålet om vurdering av lydnivå ble rangert fra 1, som er laveste verdi, til 6 som er høyest. I denne vurderingen var det ingen som svarte med graderingene 1 eller 2. To personer vurderte lydnivået som 3, seks graderte det som 4, 18 ga nivået 5, mens tre stykker svarte 6. Én person valgte å ikke svare på spørsmålet om lydnivå og er derfor ekskludert fra vurderingen. Det totale antallet i denne sammenligningen blir derfor  $N = 29$ . Det var ingen som svarte at lydnivået var lavt eller ikke merkbart på spørsmålet om utfordringer i arbeidssammenheng. Dette er årsaken til at det er tatt bort i fremvisningen. En oppsummering av responsene vises i *fig. 1*. Av hensyn til store forskjeller i antall svar på de ulike alternativene, er presentasjonen av lydnivå sammen med utfordringer slått sammen etter graden de opplevde lydnivå. I forhold til bekymring for egen hørsel på jobb svarte 10,0% ( $n = 3$ ) at de var bekymret hele tiden, 30,0% ( $n = 10$ ) var bekymret i stor grad, 43,3% ( $n = 13$ ) i noen grad, mens

16,7% ( $n = 5$ ) var bekymret i liten grad. Ingen svarte at de ikke var bekymret, men én svarte at vedkommende ikke tenkte noe over det.

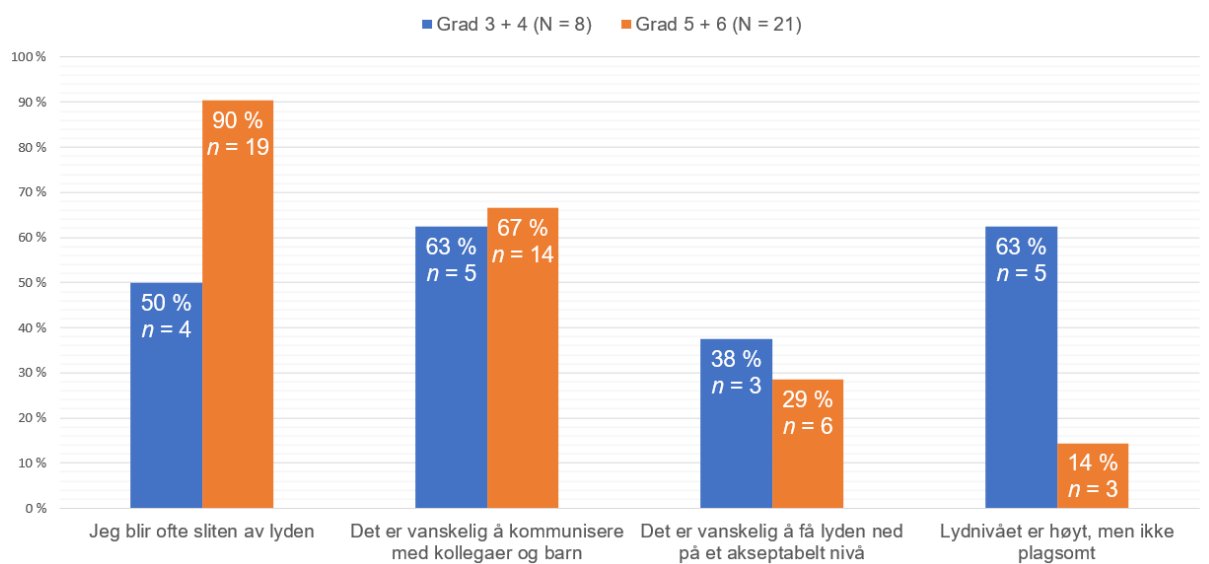


Fig. 1. Barnehagelærernes oppfatning av hvor høyt lydnivået er i forhold til hvilke utfordringer vedkommende forklarer at de opplever. Figuren viser prosentandelen i hver gruppe som har besvart de ulike alternativene opp mot hverandre.

Videre svarte 96,7% ( $n = 29$ ) at de deler barna inn i mindre grupper enten hver dag eller flere ganger i uka. De mest fremtredende situasjonene var lekegrupper (90,0%,  $n = 27$ ), frilek (73,3%,  $n = 22$ ) og voksenstyrte aktiviteter (76,7%,  $n = 23$ ). De fleste var samstemte på at å være i mindre grupper reduserer lydnivået i stor eller noen grad (93,3%,  $n = 28$ ). Flesteparten av de som svarte enes om at lydnivået endres når de er ute fremfor når de er inne (93,3%,  $n = 28$ ).

#### 4.2.3 Tema 3: Tiltak mot støy på arbeidsplassen

Når det gjelder tiltak i barnehagene var det delte oppfatninger om det har vært innført tiltak i barnehagen. En fremvisning av dette vises i fig. 2. På spørsmål om hvilke tiltak, var det flest som hadde svart at det fantes støydempende plater i tak og/eller vegger (76,7%,  $n = 23$ ), og tepper der barna leker med støyende materialer (46,7%,  $n = 14$ ). Ingen svarte at det var brukt lydøre (én svarte at det fantes for lenge siden),

og støyskjermer mot trafikkstøy. Det samme gjelder lydutjevningsanlegg og teleslynge. Barnehagene hadde varierte innføringer av tiltak, deriblant alternativet om støydempende plater i tak og/eller vegger som varierte fra 37,5% ( $n = 3$ ) i barnehage A til 93,3% ( $n = 14$ ) i barnehage B. Lysforhold hevdes å generelt sett være bra, der 73,3% ( $n = 22$ ) ga lysforholdene karakter 5 eller 6. Ingen har gitt karakter 1 eller 2. Bevisstgjøring av lydnivå hos barna virker å ha noe effekt, men ikke veldig stor, da kun 10,0% ( $n = 3$ ) mente at det påvirker i stor grad. 46,7% ( $n = 14$ ) svarte at det påvirker i noen grad, mens 43,3% ( $n = 13$ ) svarte at det påvirker i liten grad. Ingen svarte at det ikke har noen påvirkning. Få visste om det hadde vært gjennomført måling av etterklangstid (50,0%,  $n = 15$ ). 40,0% ( $n = 12$ ) svarte at dette ikke er gjennomført, mens bare 3,3% ( $n = 1$ ) svarte ja.

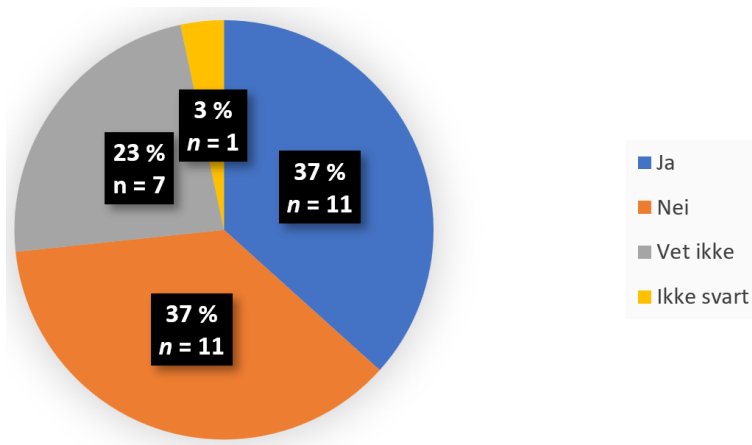


Fig. 2. Fremstilling av hvor mange barnehageansatte som svarte at det var innført tiltak mot støy i barnehagene ( $N = 30$ ).

## 5. Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres de innsamlede resultatene opp mot problemstillingen og annen forskning. Diskusjonskapitlet vil følge rekkefølgen til de andre kapitlene, hvilket vil si at først drøftes lydmålingene opp mot forskning og lovdata. Videre går det inn på resultatene fra spørreundersøkelsen, før det vil sammenlignes likheter og ulikheter mellom de overnevnte dataene.

### 5.1 Lydmåling

Lydmålingene gjennomført i prosjektet viser at deltakerne i gjennomsnitt ble utsatt for 76,8 dB(A)  $L_{Aeq}$  i løpet av hele arbeidsdagen og 127,1 dB(C)  $L_{CPeak}$ . Samtlige gjennomsnittsmålinger i dette prosjektet var over arbeidstilsynets tiltaksverdi. Derimot lå de under grenseverdien. En av  $L_{CPeak}$ -målingene lå på henholdsvis 129,9 dB(C), som er nær øvre grenseverdi, men fremdeles innenfor lovlig verdi. Gjennomsnittet for  $L_{CPeak}$  var også veldig nær, men likevel under grenseverdiene.

I forskriften om vern mot støy på arbeidsplassen (2006, §10) beskriver arbeidstilsynet tiltak som må vurderes av arbeidsgiver. Disse tiltakene dreier seg om å dempe selve støyen i motsetning til å for eksempel innføre bruk av hørselvern. I samme forskrift (2006, §14) heter det at arbeidstakere har krav på helseundersøkelse som omfatter en hørselskontroll dersom arbeidstakerne blir utsatt over 80 dB(A)  $L_{Ex8h}$ , eller over 130 dB(C)  $L_{CPeak}$ . Det vil si at ansatte på én av de deltakende barnehagene, ut fra prosjektets målinger, har krav på en slik helseundersøkelse. En studie fant ved lydmålinger i åtte timers intervaller at lydnivåene lå mellom 73,9 dB(A) og 75,5 dB(A) (Kemp et al., 2013, s. 198). Dette tilsier at ingen i denne studien ville hatt krav på helseundersøkelse innen norske verdier, og er en forskjell fra dette prosjektet.

En lignende latvisk studie så på støynivåer i barnehager og delte opp målingene i tre situasjoner; en hel arbeidsdag ( $L_{ex8h}$ ), leketid ( $L_{a_{eq}}$ ) og lesetid ( $L_{a_{eq}}$ ) (Kaluznaja & Lakisa, 2016, s. 303).  $L_{ex8h}$  i den latviske studien var i gjennomsnitt 69,9 dB(A), i forhold til prosjektets  $L_{ex8h}$  på 76,6 dB(A). Selv om de latviske målingene hadde noe lavere resultat, lå de likevel tilnærmet på terskelen til de norske tiltaksverdiene. Gjennomsnittlig lydverdi for leketid, som Kaluznaja & Lakisa (2016, s. 303) viser til, lå på 74,0 dB(A), og er sammenlignbar med dette prosjektets gjennomsnittlige målinger. Leketidsmålingene hos den latviske studien var kortere og i en situasjon hvor det er naturlig at det ble produsert mer støy, sammenlignet med dette prosjektet. Denne faktoren kan tyde på at prosjektets deltakende barnehager var mer støyende enn den latviske. Påvirkende faktorer kan være at de norske barnehagene hadde mer leketid sammenlignet med de latviske barnehagene, som dro opp gjennomsnittet. En annen faktor kan være at lydmålingene i dette prosjektet ble gjennomført i en periode med kaldt vær, som kan ha ført til mindre utetid, og derfor mer støyeksponering.

I studien til Sjödin et al. (2012, s. 76), kom det fram at den gjennomsnittlige eksponeringen de ansatte ble utsatt for i løpet av en gjennomsnittlig arbeidsdag var mellom 68 dB(A) og 73 dB(A). Dette er noe lavere enn prosjektets gjennomsnitt og i noen tilfeller også under nedre tiltaksverdi. Det som er viktig å få frem er at lydnivå i barnehager generelt har befunnet seg rundt nedre tiltaksverdi, og har et visst samsvar med dette prosjektet.

Funn fra tidligere studier tyder på at prosjektets målinger har noe høyere lydnivå. Som beskrevet ovenfor viser både prosjektets resultater og annen lignende forskning at støy i barnehager er et reelt problem. Selv om enkelte verdier fra andre studier lå like under norske tiltaksverdier, tilsier ikke dette at lydnivåene er ufarlig for hørselen, som påpekt tidligere (Grebennikov, 2006, s. 36). Barnehageansatte kan derfor pådra seg hørselsrelaterte skader i løpet av en hel karriere med eksponering for de målte lydnivåene.

## 5.2 Spørreundersøkelse

Som nevnt mener FHI (2014, s. 2) at støy er et folkehelseproblem. De fleste respondentene viste til at lydnivået i barnehagene var relativt høyt. Dette samsvarer med Sjödin et al. (2012) sin studie, der det i tillegg kommer frem at høyt lydnivå er en av de mest utfordrende miljøfaktorene (Sjödin et al., 2012, s. 76). Det kommer i tillegg frem i en annen studie at kommunikasjon i slike støyende miljøer blir et daglig problem (Sung et al., 2016, s. 990). Dette samsvarer med de fleste barnehageansattes oppfatning i dette prosjektet.

Alle i prosjektet svarte at de var bekymret for sin egen hørsel i forskjellig grad. Sjödin et al. (2012, s. 36) får frem i sin studie at stressnivå hos de barnehageansatte økte i løpet av arbeidsdagen. Stress og angst er fremtredende hos de med hørselstap i henhold til en annen studie (Pang et al., 2019, s. 852). Dette betyr ikke at alle ansatte i barnehager har en hørselsnedsettelse, men det kan antyde at lyd er en stressfaktor i en arbeidshverdag, som virker sannsynlig både i forhold til de målte lydnivåene og responsene i spørreundersøkelsen. Videre ble barna delt inn i mindre grupper ofte og i flere situasjoner. Det har også blitt nevnt at når barna var ute, var det en generell oppfatning om at støynivået gikk ned. Studien til Sjödin et al. (2012, s. 40) fremmer akkurat dette, og kom frem til at stressnivået var lavest i utemiljø. Derfor vil det kunne være fordelaktig for støynivåets skyld å være ute mye av tiden.

En lang etterklangstid vil kunne gjøre taleforståeligheten dårligere (Kocinski & Ozimek, 2016, s. 262). Den samme studien presiserer videre at for å forbedre taleforståeligheten i et rom med dårlig etterklangstid, kan det som eksempel innføres lydutjevningssystemer. I dette prosjektet var det ingen som svarte at dette var innført i barnehagene. Dette gir en viss form for mening, ettersom det vil være vanskeligere å innføre dette i praksis i motsetning til eksempelvis skoler, der plasseringen av barna har potensiale til å være mer systematisk. Da flertallet i spørreundersøkelsen enten ikke visste, eller svarte at det ikke var gjennomført en slik måling, kan dette være en faktor som kan bedre støynivået. Spørsmålet kan samtidig være misvisende, da det

ikke er sikkert at det finnes en bred forståelse for hva etterklangstid er. For å kunne gå nøyere inn på dette temaet, burde det gjennomføres faktiske målinger av etterklangstid i barnehager. Siden dette ikke er gjennomført i dette prosjektet, er det vanskelig å utdype dette, men det kan være en sak til videre forskning. For å underbygge dette videre, forklares det i en studie at den største medfølgeren til endring av etterklangstid, er at det finnes støydempende materiale i sidevegger (Meissner, 2008, s. 590). Siden det kommer fram at mange har innført dette, er det positivt i henhold til barnehagenes etterklangstid. Der det ikke er gjort lignende tiltak, kan det gjøres opp en vurdering om det vil bedre støysituasjonen.

Det finnes potensial for innføring av små tiltak som kan hjelpe med å bedre lydnivået. Mer enn halvparten har svart at det ikke brukes tepper der barna leker med støyende materialer. Slag av byggeklosser og lignende direkte på gulv, vil naturlig føre til mer støy. Et mer dempende materiale vil naturlig kunne føre til mindre impulsstøy. Lydøre har fått delte responser ved møte med de ansatte. Hensikten med et lydøre er å presentere ulike farger basert på lydnivå, som potensielt kan gjøre det lettere for barna å være klar over lydnivået i rommet. Basert på at det var få som følte at å bevisstgjøre barna på lydnivå hjalp i særlig grad, vil et lydøre potensielt gi en mer visuell presentasjon av lyden og dermed påvirke i positiv grad. En studie fikk i lik grad kun positive tilbakemeldinger ved bruk av lydøre, og kom frem til at nivåene ble korrelerende redusert med visuell visning av lydnivå (Van Tonder et al., 2015, s. 4). Den ble gjennomført i en skole, men viser til at et slikt tiltak kan ha god effekt. En barnehage i dette prosjektet var også positiv til en slik innføring. Likevel tyder erfaring på at et lydøre også kan ha motsatt effekt. Noen som hadde forsøkt innføring av lydøre tidligere, nevnte at det ble en slags konkurranse blant barna om å få lydøret opp på rødt nivå, altså det høyeste. Her er det etter beste evne ikke funnet forskning som viser til dette. Det er altså ikke en gitt effekt ved å ta i bruk et slikt virkemiddel, men en slags visuell stimuli som dette har potensial til å gi en bedret støysituasjon.



Gode lysforhold gjør at ansiktsgjenkjenning blir enklere, som gir grunnlag for bedre taleoppfattelse (Rosenblum et al., 2002, s. 227). I tillegg kom en studie fram til at evnen til å munnavlese ble forbedret med 36% i gode lysforhold sammenlignet med dårlige (Hviid et al., 2020, s. 8). Det kom frem i dette prosjektet at de fleste følte at lysforholdene i barnehagene var gode. Etersom lysforholdene bidrar til bedret taleoppfattelse, og at støyende miljø fører til en økt vanskelighet med å forstå tale (Dalim et al., 2020, s. 46), er gode lysforhold viktig å ha i en barnehage. Ved økt taleforståelighet som følge av gode lysforhold, kan det bidra til at støynivået blir lavere ettersom det kreves mindre talevolum for å gjøre seg forstått. Dette er en faktor som virker å være god i de representative barnehagene.

### 5.3 Samsvar mellom lydmåling og spørreundersøkelse

Det er i mange tilfeller et samsvar mellom de objektive lydmålingene og de subjektive oppfatningene av lydnivå. Lydmålingene som er gjennomført er som nevnt over nedre tiltaksverdi. Sjödin et al. (2012, s. 31-32) viser i studien sin til at støy var den faktoren som skapte mest problemer på jobben, og at det var en svært irritabel faktor i hverdagen. De fleste barnehageansatte i dette prosjektet forklarer lydnivået som høyt på lik linje som det målte lydnivået, og viser derfor til at objektivt lydnivå og subjektiv opplevelse av lyd bygger på et samsvar. Med bakgrunn i Sjödin et al. (2012) sine påpekninger, kan det vise til at dette prosjektets resultater bygger på en generell oppfatning om at lydnivået er høyt, og at dette stemmer overens med tidligere oppdagelser.

Gjennom innhentet data fra spørreundersøkelsen i dette prosjektet er det tydelig at støyende miljøfaktorer har en negativ effekt på kommuniseringsevne. Støyende miljøer kan medføre at man må heve stemmen for at andre skal kunne høre hva som blir sagt, også kjent som "Lombard-effekten" (Sjödin et al., 2012, s. 81). Denne effekten har vist seg som en utfordring i dette prosjektet, samt tidligere (Fredriksson et al., 2019, s. 1182). Dette antyder en sammenheng mellom lydverdiene og de subjektive oppfatningene i dette prosjektet, og at det også kan ha sammenheng i

andre studier. En annen fellesnevner mellom funn i dette prosjektet og studien til Fredriksson et al. (2019, s. 1182), er at selv om de ansatte i barnehagene opplever å måtte heve stemmen på grunn av høyt støynivå, har et mindretall utdypet at de bevisst benytter hørselvern i arbeidstiden for å redusere konsekvensene av støyen.

På den andre siden er det noen faktorer som har kommet frem i spørreundersøkelsen som kan vise til at de to dataene ikke nødvendigvis er helt samsvarende. Blant annet har noen gradert lydnivået i midtsjiktet. Dette antyder at ikke alle føler at lydnivået er veldig høyt. Det er vanlig at mennesker har forskjellig holdning til samme lyd, og lyd som er plagsom for en person, påvirker ikke nødvendigvis en annen (McAllister et al., 2019, s. 7). Samtidig svarte over halvparten at det ikke var vanskelig å få lyden ned til et akseptabelt nivå. Definisjonen på et akseptabelt lydnivå blir subjektivt ved en slik undersøkelse, og det kan tolkes ulikt fra person til person. Likevel fremhever denne oppdagelsen at flertallet i undersøkelsen mente at et akseptabelt lydnivå er oppnåelig. For å underbygge dette mente rundt halvparten at lydnivået er høyt, men ikke plagsomt. Derfor er det viktig å påpeke at ikke alle respondentene hadde samme oppfatning av lydnivåene. Flertallet var bekymret for egen hørsel i noen eller liten grad. McAllister et al. (2019, s. 10) viser til at ikke alle bryr seg nevneverdig om lyd. Dette bygger på det overnevnte, om at ikke alle opplever lydnivået på samme måte.

## 6. Metodekritikk

I dette kapitlet vil det gås gjennom svakheter i prosjektet som er oppdaget i ettertid, konsekvensene av dette og eventuelle forbedringspotensialer. Kapitlet er delt opp i den rekkefølgen de ulike elementene i prosjektet ble presentert.

### 6.1 Deltakere og datainnsamling

Etter å ha gjennomført studien innser gruppen at rekrutteringen burde vært gjort annerledes. Til slutt havnet vi på syv lydmålinger fordelt på tre barnehager, og totalt 30 svar på spørreundersøkelsen. Ved å samle inn flere svar ville det økt troverdigheten til oppgaven. Rekrutteringen foregikk kun via e-post, og en større respons ville trolig skjedd hvis vi kontaktet barnehager direkte via telefon eller lignende. Lydmålingene føles relativt troverdige, og det ville sannsynligvis ikke gitt et særlig annerledes resultat hvis det ble gjennomført flere. Grunnen for dette er det nærhetlige forholdet mellom gjennomsnitt og median, og de jevne svarene som har kommet. Samtidig er det viktig å tenke over at selv om svarene ikke nødvendigvis hadde vært endret så mye i denne studien, vil det ikke være en fasit på at tallene er representative for barnehager generelt. Dette ville flere målinger bidratt med.

Spørreundersøkelsen burde derimot vært besvart av vesentlig flere for å opparbeide et troverdig resultat. Prosentandelen ble endret med over 3% hvis bare én hadde annerledes svar. Dette betyr at svarene på spørreundersøkelsen er vanskelig å trekke en generell konklusjon på. Flere svar, og innsamlinger fra andre barnehager enn der lydålingene ble gjennomført på, ville bidratt til å styrke denne delen av oppgaven. Den største faktoren for at det ikke ble samlet inn mer data var tidsbegrensningen i oppgaven. Likevel har det vært samlet inn nok svar til å kunne sammenligne de subjektive og objektive målingene i oppgaven.

## 6.2 Lydmåling

Arbeidstilsynet bruker  $Lex_{1h}$  som målemetode på tiltaksverdiene, mens  $Lex_{8h}$  blir brukt til å definere grenseverdiene (Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen, 2006, §7). Dette prosjektet brukte kun  $Lex_{8h}$  som målemetode. Dersom prosjektet hadde brukt  $Lex_{1h}$  ville resultatet trolig vært noe høyere i forhold til lydnivå. Dette fordi man kun tar utgangspunkt i den mest støyende timen, i motsetning til en åtte timers måling som også inkluderer pause, stilletid og utetid. Til tross for alt dette var prosjektets  $Lex_{8h}$ -målinger likevel over tiltaksverdiene ( $Lex_{1h}$ ) til arbeidstilsynet, men under arbeidstilsynets grenseverdier ( $Lex_{8h}$ ). Dette medfører en reliabilitet til at verdiene fremdeles ligger over nedre tiltaksverdi, selv om tidsverdien er annerledes.

Støydosimeteret som ble brukt i prosjektet hadde ikke mulighet for å fremvise oktavbånd, eller frekvensanalyserende funksjon. Det henvises til *vedlegg 1*, hvor funksjonalitet beskrives nærmere. Dersom støydosimeteret hadde denne funksjonen, kunne forskningsgruppen undersøke lydmålingene på en mye mer detaljert måte. Deriblant kunne mest støyende tidspunkt blitt sammenlignet, samt hvilke frekvenser barnehageansatte ble utsatt mest for. Samtidig ville det vært mulig å kontrollere reliabiliteten til  $LC_{Peak}$ -målingene ved å bekrefte at det ikke kom av et enkelt slag eller lignende.

## 6.3 Spørreundersøkelse

På det generelle temaet i spørreundersøkelsen var inndelingen av alder ujevn. 26-40 år er veldig bredt, og det vises ut ifra svarene at de fleste falt innenfor denne kategorien. Her burde inndelingen vært gjort annerledes, noe som igjen ville gjort det mulig å vurdere alder som en påvirkende faktor i lydoppfatning. Inndelingen gjør dette vanskelig å gjennomføre.

I spørreundersøkelsen var det et ønske om å gjøre spørsmålene så endimensjonale og forståelige som mulig. Det er viktig å unngå forvirring blant de som svarer (Dalland, 2012, s. 128). Her kunne gjennomføringen vært gjort noe annerledes. Blant andre er spørsmål 17-19 om hvilke tiltak som finnes noe villedende. En del av respondentene var usikre på om de skulle svare ja eller nei på om det fantes tiltak. Det er også benyttet forskjellige definisjoner på spørsmålene, ved at det spørres om tiltak og tekniske hjelpemidler om hverandre. Samtidig spørres det om det samme temaet på alle de tre spørsmålene, som ved etterpåklokskap gir en tanke om at spørsmålene burde vært slått sammen eller stilt annerledes for en økt grad av forståelse.

#### 6.4 Feilkilder

En faktor som kan ha påvirket resultatene i studien kan sees i forbindelse med hvilke personer som ønsket og ikke ønsket å delta i forskningsprosjektet. Et eksempel på dette er at de barnehagene som ønsket å delta sannsynligvis også hadde gjort seg opp egne erfaringer rundt støysituasjonen på arbeidsplassen. Derav kunne de føle at studien appellerte til dem personlig. Det kan også være sannsynlig at noen av barnehagene som ikke ønsket å delta, rett og slett ikke opplevde støy på arbeidsplassen som et problem. En av årsakene til at barnehageansatte har ulike meninger om hva som er plagsom eller ikke plagsom støy, er trolig knyttet til at lydopplevelse er et subjektivt fenomen, som nevnt tidligere.

Måleutstyret som ble brukt i prosjektet ble utlevert til deltakerne på starten av arbeidsdagen og deretter hentet inn etter endt arbeidsdag. Risikoen ved dette er at det ikke er mulig for prosjektgruppen å kontrollere at måleutstyret ble anvendt som tiltenkt. Et eksempel på dette er dersom en deltaker skiftet bekledning for så å glemme å feste lydmåleren på ytterste plagg igjen. Et annet eksempel kan være at deltakeren glemte å feste lydmåleren generelt. Knyttet til bruk av lydmåleren, er det også mulig at måleren i seg selv har medført økt lydnivå. Barna kan for eksempel ha laget mer lyd, siden de visste at det ble brukt en lydmåler.

Ettersom forskningsgruppen ikke var til stede da spørreundersøkelsen ble gjennomført, er det ingen måte å bekrefte at svarene er helt ærlige. Det er også en mulighet at noen har fylt ut undersøkelsen sammen med andre og dermed har basert sine svar på den andres. Likevel har det som nevnt ikke foreligget noen gevinst av å svare, som gjør at det anses som uhensiktsmessig å fylle ut undersøkelsen bare for å gjøre det. Dersom arbeidsdagen har vært travel, kan det ha medført en forhastning gjennom undersøkelsen og med det gitt noen ufullstendige utfyllinger.

## 7. Konklusjon

Denne studien ønsket å besvare om barnehageansattes oppfatning av lyd og den faktiske lyden har samsvar eller ikke. Den ønsket samtidig å undersøke hvilke tiltak som er tatt i bruk, og om det er behov for flere avhengig av lydverdier. Lydnivåene lå i alle tilfeller over nedre tiltaksverdi, men under øvre grenseverdi. Siden alle lydmålingene som ble tatt overskred arbeidstilsynets tiltaksverdier, betyr dette at det bør iverksettes tiltak for å dempe støynivået. I stor grad var det samsvar mellom subjektiv oppfatning og objektiv lydmåling, med noen unntak. De fleste ansatte følte at lydnivået var relativt høyt. Generelt var det lite tiltak iverksatt. Basert på lydnivåer målt og forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen, vil det potensielt være mindre belastende for de ansattes fysiske og psykiske helse å vurdere flere tiltak mot støy.

Selv om støynivåer i barnehager er undersøkt tidligere, er det ikke oppdaget mye forskning rundt temaet i Norge. Ved å belyse dette, kan det gis et større blikk mot støynivåer i norske barnehager. Selv med et begrenset deltakerantall, fant prosjektet relativt høye lydnivå som samsvarte med ansattes oppfatning av lydnivået. Studien gir grunnlag for videre forskning av barnehagestøy. En fremtidig innsamling fra en større populasjon vil kunne underbygge funnene videre. Det vil være nyttig å undersøke etterklangstid, i tillegg til effekt på støy før og etter eventuelle innføringer av tiltak.

En reduksjon av støyplager er meget relevant innenfor audiologifeltet. En audiograf ønsker å hjelpe der skaden har skjedd, men man kan aldri gi samme livskvalitet i en rehabilitering, som ved å bevare hørselen. Hvis det er mulig å hjelpe før skaden har skjedd, føles det som at det vil være den aller beste hjelpen å gi.

## 8. Referanseliste

Anastasiadou, S. & Al Khalili, Y. (2022). *Hearing Loss* (1. utg.). StatPearls Publishing.

Arbeidstilsynet. (u.å.a). *Støy*. <https://arbeidstilsynet.no/tema/stoy>

Arbeidstilsynet. (u.å.b). *Tiltaksverdier*.

<https://arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/forskrift-om-tiltaks-og-grenseverdier/2/2-1>

Berglund, B., Hassmén, P. & Soames Job, R. F. (1996). Sources and effects of low-frequency noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 99(5), 2985-3002. <https://doi.org/10.1121/1.414863>

Buswinka, C. J., Osgood, R. T., Simikyan, R. G., Rosenberg, D. B. & Indzhykulian, A. A. (2023). The hair cell analysis toolbox is a precise and fully automated pipeline for whole cochlea hair cell quantification. *PLoS Biology*, 21(3), e3002041-e3002041. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002041>

Cho, S., Gao, S.S., Xia, A., Wang, R., Salles, F. T., Raphael, P. D., Abaya, H., Wachtel, J., Baek, J., Jacobs, D., Rasband, M. N. & Oghalai, J. S. (2013). Mechanisms of Hearing Loss after Blast Injury to the Ear. *PLoS ONE*, 8(7), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067618>

Dalim, C. S. C., Sunar, M. S., Dey, A. & Billingham, M. (2020). Using augmented reality with speech input for non-native children's language learning. *International Journal of Human-Computer Studies*, 134, 44-64. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.10.002>

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* (5.utg.). Gyldendal akademiske.

Fink, D. (2019). A new definition of noise: noise is unwanted and/or harmful sound. Noise is the new 'secondhand smoke'. *Acoustical Society of America*, 39, 1-13. <https://doi.org/10.1121/2.0001186>



- Folkehelseinstituttet. (2014). *Folkehelse rapporten: støy, hørselstap og hørselstap i Norge*. <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/stoy/>
- Forskrift om støy på arbeidsplassen. (2006). *Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen*. (FOR-2006-04-26-456). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2006-04-26-456>
- Fredriksson, S., Kim, L. J., Torén, K., Magnusson, L., Kähäri, K., Söderberg, M. & Wayne, P. K. (2019). Working in preschool increases the risk of hearing-related symptoms: a cohort study among Swedish women. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92(8), 1179-1190. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01453-0>
- Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (4. utg.). Thieme Medical Publishers, Inc.
- Gopinath, B., McMahon, C., Tang, D., Burlutsky, G. & Mitchell, P. (2021). Workplace noise exposure and the prevalence and 10-year incidence of age-related hearing loss. *PLoS ONE*, 16(7), 1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255356>
- Grebennikov, L. (2006). Preschool teachers exposure to classroom noise. *International Journal of Early Years Education*, 14(1), 35-44. <https://doi.org/10.1080/09669760500446382>
- Helsedirektoratet (2014, 1. mars). § 21. *Lydforhold*. <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/miljo-og-helse-i-barnehagen/veiledning-og-god-praksis-1-29/21-lydforhold>
- Hollingsworth, H. L. & Winter, M. K. (2013). Teacher beliefs and practices relating to development in preschool: importance placed on social-emotional behaviours and skills. *Early child development and care*, 183(12), 1758-1781. <https://doi.org/10.1080/03004430.2012.759567>

- Hviid, C. A., Pedersen, C. & Dabelsteen, K. H. (2020). A field study of the individual and combined effect of ventilation rate and lighting conditions on pupils' performance. *Building and environment*, 171, 106608.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106608>
- Kaluznaja, D. & Sakisa, S. (2016). Preschool Personnel Exposure to Occupational Noise. *Proceedings of the Latvia Academy of Sciences*, 70(5), 300-307.  
<https://doi.org/10.1515/prolas-2016-0046>
- Kemp, A. A. T., Delecrode, C. R., Guida, H. L., Ribeiro, A. K. & Cardoso, A. C. V. (2013) Sound pressure level in a municipal preschool. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 17(2), 196-201. <https://doi.org/10.7162%2FS1809-97772013000200013>
- Kil, J., Lobarinas, E., Spankovich, C., Griffiths, S. K., Antonelli, P. J., Lynch, E. D. & Le Prell, C. G. (2017). Safety and efficacy of ebselen for the prevention of noise-induced hearing loss: a randomized, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial. *The Lancet (British edition)*, 390(10098), 969-979.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31791-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31791-9)
- Kocinski, J & Ozimek, E. (2016). Speech Recognition in an Enclosure with a Long Reverberation Time. *Archives of Acoustics*, 41(2), 255-264.  
<https://doi.org/10.1515/aoa-2016-0025>
- Kumar, A., Claire, S., Khanna, J., Dhadwal, N., Ninama, N. & Kumar Bagha, A. (2020). Experimental study to measure the sound transmission loss and equivalent continuous sound pressure level of composite material for various disturbances. *Materials Today: Proceedings*, 27, 2782-2786.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.199>
- Lagrosen, S. & Lagrosen, Y. (2022). Workplace stress and health – the connection to quality management. *Total quality management & business excellence*, 33(1-2), 113-126. <https://doi.org/10.1080/14783363.2020.1807317>

- McAllister, A., Rantala, L. & Jónsdóttir, V. I. (2019). The others are too loud! children's experiences and thoughts related to voice, noise, and communication in nordic preschools. *Frontiers in psychology*, 10, 1954-1954. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01954>
- Meissner, M. (2008). Influence of wall absorption on low-frequency dependence of reverberation time in room of irregular shape. *Applied acoustics*, 69(7), 583-590. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2007.02.004>
- Neitzel, R. L., Heikkinen, M. S. A., Williams, C., Viet, S. M. & Dellarco, M. (2015) Pilot Study of Methods and equipment for in-home noise level measurements. *HHS Public Access*, 102(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2015.08.018>
- NTNU. (u.å.). *Retningslinje for behandling av personopplysninger*. NTNU. <https://i.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Retningslinje+for+behandling+av+personopplysninger>
- NVE. (2017). *Støy i små vannkraftverk* (Rapport nr. 10). Norges vassdrags- og energidirektorat. [https://publikasjoner.nve.no/oppdragsrapportA/2006/oppdragsrapportA2006\\_10.pdf](https://publikasjoner.nve.no/oppdragsrapportA/2006/oppdragsrapportA2006_10.pdf)
- Ovesen, T. & Buchwald, C. (2012). *Lærebok i Øre- nese- hals- sykdommer og hode- hals- kirurgi* (2. utg.). Gyldendal Akademiske.
- Pang, J., Beach, E. F., Gilliver, M. & Yeend, I. (2019). Adults who report difficulty hearing speech in noise: an exploration of experiences, impacts and coping strategies. *International Journal of Audiology*, 58(12), 851-860. <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1670363>
- Privado, J., Carrasco, L. & Durán, Rocío. (2019). Hearing Loss: Stigma Consciousness, Quality of Life and Social Identity. *The Spanish Journal of Psychology*, 22, E22. <https://doi.org/10.1017/sjp.2019.15>
- Rosenblum, L. D., Yakel, D. A., Baseer, N., Panchal, A., Nodarse, B. C. & Niehus, R. P. (2002). Visual speech information for face recognition. *Perception & Psychophysics*, 64, 220-229. <https://doi.org/10.3758/BF03195788>

- Sjödin, F., Kjellberg, A., Knutsson, A., Landström, & Lindberg, L. (2012). Noise exposure and auditory effects on preschool personnel. *Noise & Health*, 57(14), 72-82. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.95135>
- Sooriyamoorthy, T. & De Jesus, O. (2023). *Conductive Hearing Loss* (1. utg.). StatPearls Publishing.
- Standard Norge. (2009). *Bestemmelse av støyeksponeering i arbeidsmiljø - Teknisk metode*.  
<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=386869>
- Sung, Y., Li, L., Blake, C., Betz, J. & Lin, F. R. (2016). Association of Hearing Loss and Loneliness in Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 28(6), 979-994. <https://doi.org/10.1177/0898264315614570>
- Švec, J. G. & Granqvist, S. (2018). Tutorial and guidelines on measurement of sound pressure level in voice and speech. *Journal of speech, language, and hearing research*, 61(3), 441-461. [https://doi.org/10.1044/2017\\_JSLHR-S-17-0095](https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-17-0095)
- Van Tonder, J., Woite, N., Strydom, S., Mahomed, F. & Swanepoel, D. W. (2015). Effect of visual feedback on classroom noise levels. *South African journal of childhood education*, 5(3), 1-6. <https://doi.org/10.4102/sajce.v5i3.265>
- Yassin, M. F., Almutairi, H., Alhajeri, N., Al-Fadhli, F., Al Rashidi, M. S. & Shatti, T. (2016). *Assessment of noise exposure and associated health risk in school environment*. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 13, 2011-2024. <https://doi.org/10.1007/s13762-016-1035-y>
- Youm, I. & Li, W. (2018). Cochlear hair cell regeneration: an emerging opportunity to cure noise-induced sensorineural hearing loss. *Drug discovery today*, 23(8), 1564-1569. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.05.001>

# I. Vedlegg 1 – Datablad tilhørende CEL dBadge 2

## Technical Specification

Standards:	ANSI S1.25:1991 R2007, IEC 61252 Ed 1.1 (2002-3)
Linear Operating Range:	55.0-140.3 dB (A) RMS
Peak Measurement Range:	90.0-143.3dB (C or Z weighted),
Sound Exposure Range:	0.0- 6,100.0 Pa2Hours
Frequency Weightings:	A, C and Z, Type 2
Time Weightings:	Fast, Slow and Impulse
Exchange Rate:	Q=3 or Q=5dB exchange rates
Threshold and Criterion:	70-90dB in 1dB steps
Operating Temperature Range:	0°C to +40°C (for <±0.5dB error limit) -10°C to +50°C (for <±0.8dB error limit)
Ambient Pressure Range:	<±0.5dB over 85 - 112kPa,
Humidity Range:	<± 0.5dB over 30% - 90% (non-condensing),
Storage Temperature Range:	-10°C to +50°C,
Battery:	Internal NiMH, 800mAH
Run Time:	Typically 35 hours using Broadband Mode Typically 15 hours using Octave mode
Charge Time:	<6 Hours from fully discharged
Maximum Run Duration:	24 hours
Maximum number of Runs:	100
Storage Capacity:	Internal USD Flash memory - 300 hours of run data (including 1 second profile data) and up to 90 minutes of event audio recording.
PC Interface:	USB 2.0 Full speed 12Mbps via Docking Station.
Dimensions:	85L x 54W x 55H mm
Weight:	117g
Environmental I.P. Rating:	IP65 (with permeable air vent)

## Ordering Information

<b>dBadge2</b>	dBadge2 Personal Noise Dosimeter
<b>dBadge2Plus</b>	dBadge2 Plus Personal Noise Dosimeter with Audio Recording
<b>dBadge2Pro</b>	dBadge2 Pro Personal Noise Dosimeter with Audio Recording and Real-time Octave Band frequency analysis

All dBadge2 units come complete with a Field Guide and Calibration Certificate. Operation manuals are available to download. For Intrinsically Safe models add 'IS' to the end of the part number e.g. dBadge2PlusIS.

## Instrument Kits

Instrument Kits are available in a kit case that holds up to 10 dBadge2 units. Kits also include the CEL-120/2 Acoustic Calibrator, docking station, USB download cable and Insight Data Management Software.



## Stored Data Sets

The dBadge2 simultaneously records and computes all noise data for every measurement run. The comprehensive set of data containing all of the below parameters is available to view and analyse within the Casella Insight PC application or using the download utility. The Dosimeter Set-ups D1, D2 and D3 define which parameters are displayed on the instrument itself but all values are automatically stored in the memory of the dBadge2 for download.

L <sub>Avg</sub>		
TWA (8hr)	Projected TWA 8hr	
Dose%	Proj Dose %	
L <sub>Aeq</sub>	L <sub>CEq</sub>	L <sub>AIEq</sub>
L <sub>EPd</sub> / LEX, 8h	Proj L <sub>EPd</sub> /LEX, 8h	
L <sub>APk</sub> + Time	L <sub>CPk</sub> + Time	L <sub>ZPk</sub> + Time
Pa2Hrs	Pa2Secs	
ISO Dose% (using ISO Criterion level)		
ISO Proj Dose% (using ISO Criterion level)		
Projected Exposure Points (using ISO Criterion level)		
Exposure Points (using ISO Criterion level)		
Exceedance time (L <sub>AS</sub> > Exceedance level)		
HML (LC-LA)		
L <sub>CPk</sub> >135 (count)	L <sub>CPk</sub> >137 (count)	L <sub>CPk</sub> >140 (count)
L <sub>AFmx</sub> + Time	L <sub>AFmin</sub> + Time	
L <sub>ASmx</sub> + Time	L <sub>ASmin</sub> + Time	
L <sub>AImx</sub> + Time	L <sub>AImin</sub> + Time	
L <sub>AE</sub>		
Cumulative Motion Index (expressed as % motion detected during a measurement run).		

## Model Selection

	dBadge2	dBadge2 Plus	dBadge2 PRO
H-M-L (C-A)	●	●	●
Programmable delay timer	●	●	●
Fixed run timer	●	●	●
Pause function	●	●	●
Wireless*	●	●	●
Time history	●	●	●
Audio recording		●	●
Octave band			●

\*Bluetooth 'Smart' Wireless may be disabled in any version using the USB utility App

## II. Vedlegg 2 – Spørreundersøkelse

### Tema 1: Generelt

#### 1. Kjønn:

- Mann     Kvinne

#### 2. Alder:

- Under 18 år     18-25 år     26-40 år     41-60 år     Over 60 år

#### 3. Hvilket ansettelsesforhold har du?

- Fulltidsansatt (100%)  
 Deltidsansatt, stillingsprosent: \_\_\_\_\_ %  
 Tilkallingsvakt (ekstravakt)  
 Annet: \_\_\_\_\_

#### 4. Hvilken stilling har du i barnehagen?

- Pedagogisk leder  
 Pedagog 2 (barnehagelærer uten lederansvar)  
 Fagarbeider (barne- og ungdomsarbeider)  
 Assistent  
 Vet ikke/ønsker ikke å svare  
 Annet: \_\_\_\_\_

#### 5. Hvilken avdeling jobber du mest i?

- Småbarnsavdelingen (0-3 år)  
 Storbarnsavdelingen (3-6 år)  
 Aldersblandet (1-4 år)  
 Aldersblandet (0-6 år)  
 Vet ikke/ønsker ikke å svare  
 Annet: \_\_\_\_\_

## 6. Hvor lenge har du jobbet på denne arbeidsplassen?

*Ta utgangspunkt i hvilket arbeidsår du er på for øyeblikket, så hvis du f.eks. har jobbet i litt over tre år, krysser du av på 4-6 år.*

- 0-3 år     4-6 år     7-10 år     Mer enn 10 år

## 7. Hvor mange timer er en typisk arbeidsdag for deg?

*Kryss av for det som er nærmest.*

- 4 timer eller mindre                       7 timer  
 5 timer     8 timer  
 6 timer     Mer enn 8 timer

## Tema 2: Egen oppfattelse av lyd

*Denne delen vil gå inn på hvordan du som barnehageansatt oppfatter lyden på jobb.*

## 8. Hvordan opplever du lydnivået i barnehagen?

*Kryss av for den som stemmer oftest.*

*På en skala fra 1-6, der 1 = ikke høyt i det hele tatt, og 6 = svært høyt*

- 1     2     3     4     5     6

## 9. Hvilke utfordringer møter du som følge av lydnivået på din arbeidsplass?

*Ta stilling til utsagnene og kryss av på de som passer.*

- Jeg blir ofte sliten av lyden  
 Det er vanskelig å kommunisere med kollegaer og barn  
 Det er vanskelig å få lyden ned på et akseptabelt nivå  
 Lydnivået er høyt, men det er ikke plagsomt  
 Lydnivået er lavt/ikke merkbart  
 Vet ikke/ønsker ikke å svare  
 Annet: \_\_\_\_\_



**10. Er du bekymret for din egen hørsel når du er på jobb?**

- Hele tiden
- I stor grad
- I noen grad
- I liten grad
- Ikke i det hele tatt
- Vet ikke/ønsker ikke å svare

**11. Hvor ofte deler dere inn barnegruppen i mindre grupper?**

*Hvis dere ikke deler de i mindre grupper, velg «Sjeldnere enn én gang i uka».*

- Hver dag
- Flere ganger i uka
- Omtrent én gang i uka
- Sjeldnere enn én gang i uka
- Vet ikke/Ønsker ikke å svare

**12. I hvilke situasjoner deles barnegruppa inn i mindre grupper?**

*Hvis dere ikke deler de i mindre grupper, velg «Ingen faste situasjoner».*

- Frilek
- Samlingsstund
- Lekegrupper
- Utelek
- Turer
- Garderobesituasjon
- Måltider
- Voksenstyrte aktiviteter
- Ingen faste situasjoner
- Vet ikke/ønsker ikke å svare
- Annet: \_\_\_\_\_

**13. Opplever du at å være i mindre grupper påvirker lydnivået?**

*Hvis dere ikke deler de i mindre grupper, kan du hoppe over dette spørsmålet.*

- Ja    Nei    Vet ikke

**14. I hvilken grad oppfatter du at lydnivået blir redusert når barna deles inn i mindre grupper?**

*Hvis dere ikke deler de i mindre grupper, kan du hoppe over dette spørsmålet.*

- I stor grad  
 I noen grad  
 I liten grad  
 Ikke i det hele tatt  
 Vet ikke/ønsker ikke å svare

**15. I hvilken grad opplever du at lydnivået endres når dere er ute fremfor når dere er inne?**

- I stor grad  
 I noen grad  
 I liten grad  
 Ikke i det hele tatt  
 Vet ikke/ønsker ikke å svare

### **Tema 3: Tiltak mot støy på arbeidsplassen**

*Denne delen vil fokusere på hvilke tiltak som benyttes mot høye lyder i barnehagen.*

**16. Har det vært målt etterklangstid på avdelingen?**

- Ja    Nei    Vet ikke

**17. Har dere noen tiltak mot høy lyd i barnehagen?**

*For eksempel lydutfjvningssanlegg, teleslynge, hørselvern/skumpropper, lydøre etc.*

- Ja    Nei    Vet ikke

**18. Hvis «Ja» på spørsmål 17, hvilke tekniske hjelpemidler brukes i barnehagen?**

- Lydutjevningssanlegg (høytaler)
- Teleslynge (kabel montert i veggen på et rom som gjør det mulig å sende lyd trådløst fra mikrofon til høreapparat i rommet)
- Hørselvern/skumpropper
- Lydøre/trafikklys (Lys som er grønt ved bra lydnivå, gult/oransje ved moderat lydnivå og rødt ved høyt lydnivå)
- Vet ikke/ønsker ikke å svare
- Annet: \_\_\_\_\_

**19. Kryss av for andre tiltak som eventuelt har blitt innført for å redusere høy lyd:**

- Støydempende materiale på bordben og stolben (f.eks. tennisball under stoler)
- Støydempende plater i tak og/eller på vegger
- Filt eller stoff i lekekasser
- Tepper der barna leker med støyende materialer, for eksempel byggeklosser
- Duker eller myke overflater på bordene
- Støyskjermer mot trafikkstøy ute
- Gardiner for å redusere støy
- Skillevegger for å redusere støy
- Det har ikke vært innført noen tiltak mot støy
- Vet ikke/ønsker ikke å svare
- Andre tiltak: \_\_\_\_\_

**20. Hvordan opplever du lysforholdene på avdelingen?**

*Slik at barnet ser de andres ansikter tydelig, kan munnavlese og orientere seg lett i rommet ved hjelp av synet.*

*På en skala fra 1-6 der 1 = svært dårlige lysforhold og 6 = svært gode lysforhold*

- 1    2    3    4    5    6

**21. I hvilken grad opplever du at det å bevisstgjøre barnegruppa på lydnivået gjør at det blir mindre lyd på avdelingen?**

- I stor grad
- I noen grad
- I liten grad
- Ikke i det hele tatt
- Vet ikke/ønsker ikke å svare

### III. Vedlegg 3 – Informasjonsskriv og samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

## ***” Lydnivå i barnehage og de ansattes oppfatning av lyd på jobb”?***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å sammenligne faktisk lyd i barnehage med de ansattes oppfatninger av lyd. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Prosjektet er på bachelornivå, med formålet å gjennomføre en måling av lydnivå hos mellom 4-6 barnehager i løpet av en arbeidsdag. Samtidig vil det lyses ut en enkel spørreundersøkelse med spørsmål om den ansattes oppfattelse av lyd på jobb og tiltak iverksatt i barnehagen mot høy lyd. Formålet med dette er å undersøke om det ligger grunnlag for å innføre flere tiltak, samt om de ansattes oppfatning av lydnivå samsvarer med reelle målinger.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap er ansvarlig for prosjektet.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du får spørsmål om å delta fordi du er ansatt på en barnehage i Trondheim.

## **Hva innebærer det for deg å delta?**

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du enten fyller ut et spørreskjema eller får en liten lydmåler festet på skulderen din.

- Spørreundersøkelsen vil bestå av spørsmål som tar omtrent 5 minutter å gjennomføre. Spørreskjemaet inneholder spørsmål om den ansattes oppfatning av lydnivå, og ulike tiltak som er iverksatt mot eventuell høy lyd på arbeidsplassen.
- Lydmålingen vil gjennomføres med å få en liten lydmåler festet på skulderen under arbeidsdagen. Opplysningene fra målingene vil lagres anonymt i en telefon-app som er spesielt tilpasset til lydenheten.

## **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

## **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Dine opplysninger vil kun være tilgjengelig for de som gjennomfører prosjektet. Navn og kontaktopplysninger vil erstattes med en tallkode som lagres adskilt fra øvrige data. Datamaterialet vil være låst i en safe slik at det kan forsikres om at din anonymitet i prosjektet ivaretas. Dine personopplysninger vil ikke vises i oppgaven og det vil ikke være mulig å spore tilbake til det du har besvart.

## **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes 02.05.2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger makuleres og slettes.

## Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

## Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Veileder – Odd Magne Risan

Med vennlig hilsen

[Redacted signature]

[Redacted name]

[Redacted title]

---

Kontaktinformasjon:

[Redacted contact information]

# Spørreundersøkelse om Barnehageansatte sin oppfatning av lyd på jobb

Du mottar dette spørreskjemaet fordi du er ansatt ved en barnehage i Trondheim. Undersøkelsen består av tre deler med totalt 21 spørsmål, og vil ta omtrent **5 minutter** å gjennomføre.

Spørreundersøkelsen inneholder spørsmål om den ansattes oppfatning av lydnivå, og ulike tiltak som eventuelt er iverksatt mot høy lyd på arbeidsplassen. Formålet med undersøkelsen er å vurdere om det ligger grunnlag for innføring av flere tiltak, og sammenligne ansattes oppfatning av lydnivå opp mot reelle lydmålinger gjort i barnehager.

**Det er ønskelig at du svarer så ærlig som mulig på spørsmålene.** Dersom du ikke føler at noen av svaralternativene passer helt for deg, ber vi deg om å velge det alternativet som du føler ligger nærmest ditt faktiske svar.

**Spørreskjemaet er helt anonymt**, og vil bli behandlet slik at det ikke vil være mulig å spore besvarelsen tilbake til verken deg eller din arbeidsplass. Mer informasjon om dette finner du i samtykkeskjemaet.

Det er frivillig å være med i undersøkelsen, og **du kan når som helst trekke deg fra studien** uten å oppgi noen grunn for dette. Dette vil ikke få noen konsekvenser for deg eller din arbeidsplass, og innsamlede data vil da bli slettet og ikke tatt i bruk videre i oppgaven.

Resultatene fra denne undersøkelsen vil brukes som en del av en bacheloroppgave ved NTNU – studieprogram for audiologi.

Tusen takk for at du tar deg tiden til å bidra i vårt bachelorprosjekt!



# Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Lydnivå i barnehage og de ansattes oppfatning av lyd på jobb*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i gjennomføring av lydmåling
- å delta på spørreundersøkelse

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

-----

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## IV. Vedlegg 4 – REK-godkjenning



<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK midt	Hilde Eikemo	73597508	16.12.2022	568525

Odd Magne Risan

**Fremleggingsvurdering:** Lydnivå i barnehage og ansattes relasjon til lyd på arbeidsplassen

**Søknadsnummer:** 568525

**Forskningsansvarlig institusjon:** Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

## Prosjektet vurderes som ikke fremleggingspliktig

### Søkers beskrivelse

*Formålet med prosjektet er å undersøke lydnivåene i ulike barnehager i Trondheim, og sammenligne verdiene vi får fra lydmålingene opp mot lovlige grenseverdier. Hensikten med dette er å undersøke om lydnivåene i barnehagene overskrider de lovlige grenseverdiene og om det foreligger en risiko for de som eksponeres for disse lydnivåene. Sammen med lydmålingene ønsker vi å gjennomføre en spørreundersøkelse som vil spørre om ansattes oppfatning av lydnivåene og om ulike tiltak er innført i barnehagen.*

### Innledning

Vi viser til innsendt fremleggingsvurderingsskjema datert 13.12.2022. Henvendelsen er vurdert av sekretariatet for Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk Midt-Norge (REK midt) på fullmakt.

## REKs vurdering

Det er formålet med et prosjekt som er avgjørende for hvorvidt man trenger etisk godkjenning fra REK før oppstart. Formålet med prosjektet er ikke primært å skaffe til veie ny kunnskap om helse og sykdom, men heller undersøke støynivået ved en arbeidsplass, og om det korresponderer med de ansattes oppfatning av lydnivå. Komiteen mener at prosjektet har karakter av å være annen type forskning enn medisinsk og helsefaglig forskning ettersom dere ikke skal stille spørsmål om helseeffekter hos de ansatte. Prosjektet er følgelig ikke omfattet av helseforskningslovens saklige virkeområde, jf. helseforskningslovens §§ 2 og 4. Du kan gjennomføre og publisere prosjektet uten godkjenning fra REK. Vi minner imidlertid om at dersom du skal registrere personopplysninger, må prosjektet ha et selvstendig behandlingsgrunnlag, jf. personopplysningsloven. Behandlingsgrunnlaget må avklares med egen institusjon.

Vurderingen er gjort på grunnlag av de innsendte dokumenter. Dersom du gjør endringer i prosjektet, kan dette ha betydning for REKs vurdering. Du bør da sende inn ny søknad /fremleggingsvurdering.

---

### REK midt

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

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

Web: <https://rekportalen.no>

### Konklusjon

Ikke fremleggingspliktig

Med vennlig hilsen

Hilde Eikemo

Sekretariatsleder, ph.d.

REK midt

*Kopi til:*

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

