

Ljudutjämningsystem på fem grundskolor i Uppsala kommun



Jakob Hansson, Johanna Kylin, Anders Mossberg

Abstract

By placing 30 sound equalization systems at five compulsory schools in Uppsala municipality, we have for a year investigated the views of teachers and pupils on how these systems can contribute to better conditions for teaching.

Through survey studies containing both qualitative and quantitative questions on four main aspects, we have gained an idea of how the use of the sound equalization systems has affected teaching; our four aspects were *the sound environment* in the assignment, *communication load*, *student opportunities* and the *work environment*.

Based on the project's implementation and design, the results provide insufficient answers to whether the sound environment has changed. However, we have been given an indication of how teachers and pupils experience the effect of a sound equalization system with the sound environment and communication as context. A majority of the teachers see positive changes in relation to the various aspects of a sound leveling system in the classroom.

We believe that the use of sound equalization systems can be a good investment in Uppsala municipality's schools based on sustainability, health and good communication conditions, which can lead to improved results for pupils.

Sammanfattning

Genom att placera 30 ljudutjämningsystem på fem grundskolor i Uppsala kommun har vi under ett års tid undersökt lärares och elevers syn på hur dessa system kan bidra till bättre förutsättningar för undervisning.

Via enkätstudier innehållande både kvalitativa och kvantitativa frågor kring fyra huvudaspekter har vi fått en bild av hur användning av ljudutjämningsystemen har påverkat undervisningen; våra fyra aspekter var *ljudmiljön i uppdraget*, *kommunikationsbelastning*, *elevers möjligheter* och *arbetsmiljön*.

Utifrån projektets genomförande och design ger resultaten otillräckliga svar på om ljudmiljön förändrats. Däremot har vi fått en indikation i fråga om hur lärare och elever upplever effekten av ett ljudutjämningsystem med ljudmiljön och kommunikation som kontext. En majoritet av lärarna ser positiva förändringar i förhållande till de olika aspekterna med ett ljudutjämningsystem i klassrummet.

Vi anser att användning av ljudutjämningsystem kan vara en god investering i Uppsala kommuns skolor utifrån hållbarhet, hälsa och goda kommunikativa förutsättningar vilket kan leda till förbättrade resultat hos elever.

Innehåll

Förord	4
Bakgrund, syfte och tidigare forskning	5
Bakgrund	5
Syfte	6
Tidigare forskning.....	6
Metod.....	7
Urval	8
Genomförande.....	8
Analysmetod	9
Resultat	11
Sammanfattande resultat för lärarenkäterna.....	11
Resultat från elevundersökning.....	15
Slutsatser och diskussion.....	17
Referenser	20
Bilagor	22
Bilaga 1: Lärarenkät före implementering.....	22
Bilaga 2: Lärarenkät efter implementering.....	28
Bilaga 3: Skrivelse till grundskolans ledning	33
Bilaga 4: Dynamic Soundfield: Teacher´s Ratings	34

Förord

Hörselpedagog Anders Mossberg har sedan 1990 arbetat inom Uppsala kommun med elever med hörselnedsättning. I arbetet har ljudmiljöns betydelse varit en ständigt aktuell fråga. För elever med hörselnedsättning, elever i behov av särskilt stöd av andra orsaker samt alla övriga elever bidrar en förbättrad ljudmiljö till ökade möjligheter till delaktighet och lärande.

Tillsammans med hörselpedagogerna Johanna Kylin och Jakob Hansson söktes 2018 medel ur Oticonfonden för att kunna genomföra ett projekt om lärares och elevers upplevelse av ljudmiljön.

I samarbete med personal och elever från fem skolor har projektet genomförts. Vi hoppas att detta projekt, där lärare och elever har bidragit, kan sprida kunskap och information till skolans organisationsnivå om en nu beprövad lösning som kan ge ökade möjligheter för elevers väg mot studentmössan.

Genom användandet av ljudutjämningsystem förmodar vi att hörbarheten av läraren förbättras. Detta skulle kunna innebära bättre förutsättningar för arbets- och lärmiljö i klassrummet.

I jämförelse med FoU-projekt och fortbildningssatsningar är fördelen med detta projekt att det inte krävs någon handledning eller utbildning av personal då effekterna omedelbart påverkar verksamheten i jämförelse med exempelvis en metodutveckling. Initialt skulle effekten vara avhängigt en ekonomisk resurs för att kunna få positiva utvecklingseffekter. Å andra sidan kan resultatet också påvisa den fysiska lärmiljöns betydelse och därmed påverka skolan i stort att problematisera och förhoppningsvis utveckla den didaktiska verksamheten till att bli mer tillgänglig för alla.

Kan ett införande av ljudutjämningsystem i Uppsala kommuns alla klassrum bli en ekonomisk och psykosocial vinning? Kan investeringskostnaden sättas i perspektiv till prestation och hälsorelaterade kostnader?

Genom lärarnas upplevelser och erfarenheter i projektet hoppas vi kunna skapa en dialog om utvecklingspotentialen av den fysiska lärmiljön.

Bakgrund, syfte och tidigare forskning

Bakgrund

Akustiken i svenska skollokalerna är i allmänhet dålig och ljudmiljön i skola och förskola är något som bör prioriteras (Arbetsmiljöverket, 2017:1). Trots renoveringsarbete och nybyggnation är ljudmiljön sällan tillfredställande.

Elever använder i stor utsträckning sin hörsel till att uppfatta tal och kan ha svårigheter att fullt ut delta i läroprocesser på grund av buller och andra störningsljud i klassrummet (Coniavitis Gellerstedt, 2015).

Då elever tillbringar 45 till 60 % av sin skoldag i problematisk lyssningsmiljö kan det få negativa konsekvenser för lärande. De största hindren är externt klassrumsbuller, efterklang och bakgrundsbrus, avståndet mellan lyssnare och talare samt klassrum med dålig akustik (Rosenberg et al, 1999).

Under en längre period, och särskilt aktuellt inom Uppsala kommun, har lärartätheten minskat i takt med att elevantal ökar i klassrummen (UNT 2017-11-07). Detta kan leda till högre ljudnivå i klassrummen. Vi befärrar att klasstorleken inte kommer att minska. Prognoser utifrån förväntad inflyttning och utveckling i kommunen tyder snarare på det omvända.

Ett väletablerat kunskapsperspektiv i dagens skola och aktuell läroplan är det socio-kulturella perspektivet på lärande. Enligt detta kunskapsperspektiv är språket ett viktigt redskap för den sociala aktiviteten där läroprocessen äger rum. Detta förutsätter språklig kommunikation på olika sätt där talat språk utgör en stor del. Sändare kodar och sänder genom medium som kan störas, mottagare avkodar och ger feedback. (Backlund, 2006). Vi tänker oss likt Mattys et al. (2012) att sändarens talsignal fram till mottagaren störs av faktorer som innefattas av begreppet dålig ljudmiljö. Om det går att minska störningarna i kommunikationskedjan borde förutsättningarna, utifrån språket som ett redskap för lärandet, kunna förbättras.

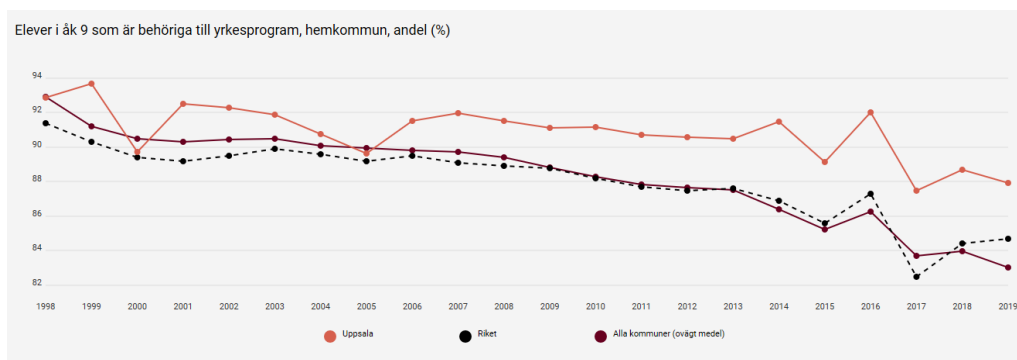
Upp till 13 % av lärarna lider av röstproblem, till exempel heshet, röstförlust och överbelastning av stämband, och det visar sig också att alla lärare någon gång upplever en påverkad röstfunktion på arbetet (Lyberg Åhlander, 2011). Lyberg Åhlander (2014) har även undersökt barns ansträngning att lyssna på olika lärarröster. Åttaåringar fick i studien lyssna på både fungerande röst och dysfonisk (hes) röst i ett språkförståelsetest. Resultatet visar att en dysfonisk röst ger upphov till negativ attityd och längre responstid hos eleverna.

För barn med hörselskador, auditiv perceptionsstörning (APD), uppmärksamhets-/hyperaktivitetsstörning (till exempel ADHD) och för barn som undervisas på ett annat språk än sitt modersmål har det visat sig att ett system som förstärker ljud förbättrar elevers lyssnings- och inlärningsförmåga (Hurtig et al, 2016).

Ljung (2010) visar att på grund av att arbetsminnet belastas i en bullrig ljudmiljö så minns vi 20 % mindre av det vi hört då vi befinner oss i en bullrig miljö än om vi befinner oss i en tyst miljö. Undersökningen visar att det är så stor signifikant skillnad att det kan ge utslag på betygen.

Uppsalas statistik, i likhet med resten av riket, visar en negativ trend i behörighet till yrkesprogram från grundskolan.

Figur 1: Behörighet till yrkesprogram i Uppsala



Källa: Kommun- och landstingsdatabasen (Kolada)

I aktuell läroplan finns beskrivet i skolans övergripande mål att "alla som arbetar i skolan ska uppmärksamma och stödja elever i behov av särskilt stöd, och samverka för att göra skolan till en bra miljö för utveckling och lärande" (Lgr 11, kap 2.2). Skollagen understryker alla elevers rätt till ledning och stimulans för att nå sin fulla potential. (Skollagen 3 kap. 2§)

Ovanstående konstateranden i relation till en återkommande debatt om arbetsro och arbetsmiljö i skolan gör att vi vill undersöka om ett ljudutjämningsystem kan vara en del av lösningen, genom att kompensera för ökat bakgrundsbuller som orsakas av ändrade förutsättningar såsom minskad lärartäthet och bristfälliga undervisningslokaler. Användning av ett ljudutjämningsystem innebär dessutom att lärarna inte behöver höja rösten för att höras, vilket minskar heshet, röstförlust och belastning på stämbanden. Det är i detta sammanhang intressant att utforska hur lärare och elever uppfattar förändringen av arbets- och lärmiljö vid införande av ljudutjämningsystem.

Syfte

Syftet med projektet var att undersöka lärares och elevers uppfattning av hur hörbarheten i klassrummet förändras genom införandet av ett ljudutjämningsystem.

Hur upplever lärare och elever ljudmiljö med och utan ljudutjämningsystem?

Tidigare forskning

Dockrell och Shield (2012) undersökte ljudutjämningsystems påverkan i skolan där deltagande lärare upplevde bättre lyssnande och koncentration från eleverna. Inga förbättringar kunde ses utifrån stavning och grammatiska förmågor men signifikanta skillnader i hörförståelse och processhastighet. Klassrummens akustiska egenskaper jämfördes också utifrån införandet av ljudutjämningsystem. I de akustiskt sämre klassrummen visade sig elevernas hörförståelse öka mer jämfört med akustiskt fördelaktiga klassrum. Dessa fynd skulle kunna tala för att ljudutjämningsystem kan vara fördelaktigt i Uppsala kommun både ur ekonomiskt och tidsmässigt perspektiv för att öka hörbarheten.

En kvalitativ studie av Andersson, Mårtensson (2015) om ljudutjämningsystem visar att elever upplever förbättrad hörbarhet samt att placering och utformandet av klassrummet får minskad betydelse. Det senare pekar mot en ökad tillgänglighet i undervisningen vilket borde kunna förbättra lärmiljön i Uppsalas skolor där många klassrum är designade för färre elever än som i nuläget vistas där. Andersson Mårtensson undersökte en mindre grupp med observation och intervju. En ambition i vår undersökning är att vidareutveckla erfarenheterna med en bredare enkätundersökning samt att utöka urvalet.

Wolfe et al. (2013) undersöker hur taluppfattningsförmågan skiljer sig mellan olika signal-brusnivåer och visar på signifikanta skillnader i prestation med ljudutjämningsystem jämfört med avsaknad av systemet. Med en brusnivå på 65 dB, representativt för ett svenskt klassrum (Lundquist, 2003), så bedömdes korrektheten i ett taluppfattningstest till ca: 55 % i en bullrig miljö utan system jämfört med ca: 85 % i miljön med systemet. Resultatet pekar på att möjligheterna till lärande sannolikt förbättras med ett ljudutjämningsystem. Wålinder (2009) visar i en studie att personal på skolor och förskolor i Uppsala genomsnittligt exponeras upp mot 70dBA.

Att signal-brusförhållandet har betydelse för taluppfattning har visats också av Hurtig et al. (2016) där dessutom aspekten av första eller andraspråk vägs in. Studien visar att andraspråkselever har ytterligare svårigheter att minnas talad information i dåliga lyssningsförhållanden, alltså vid låga signal-brusförhållanden. Med tanke på att andelen elever med annat modersmål har ökat så borde antagandet att tillgängligheten i undervisningsmiljön minskat också kunna göras.

I en undersökning på Nya Zeeland där lärare fick använda ljudutjämningsystem konstaterades att lärares instruktioner, samarbete i klassen och elevers utförande av uppgifter förbättrades. Mängden störande beteende, röstproblematik och behov av upprepning minskade. Lärarna uppfattade också klassrummen som tystare. (Mülder, 2011)

Ovanstående studier har påvisat ljudutjämningsystemets positiva effekter och dessa borde ge en sammantaget bättre lärmiljö. Få studier gällande lärares och elevers perspektiv har utifrån en svensk utbildningskontext berört ljudutjämningsystem som en del i att förbättra ljudmiljön och, i en förlängning, lärmiljön. Uppsalas statistik över sjunkande andel behöriga till gymnasieskolans yrkesprogram gör det intressant ur vårt perspektiv att belysa frågan kring ljudutjämningsystem och dess eventuella pedagogiska möjligheter.

Metod

Vi har samarbetat med fem grundskolor i Uppsala kommun där undersökningen genomförts. Skolorna har under en försöksperiod fått använda ljudutjämningsystem som vi tillhandahållit. Sammanlagt 30 ljudutjämningsystem av fabrikat FrontRow Juno fördelades på skolorna med 6 system på respektive skola och placerades antingen på låg-, mellan- eller högstadium. Varje system innehåller en högtalare, lärarmikrofon samt två elevmikrofoner som syftar till att förstärka och sprida taljudet i klassrummet.

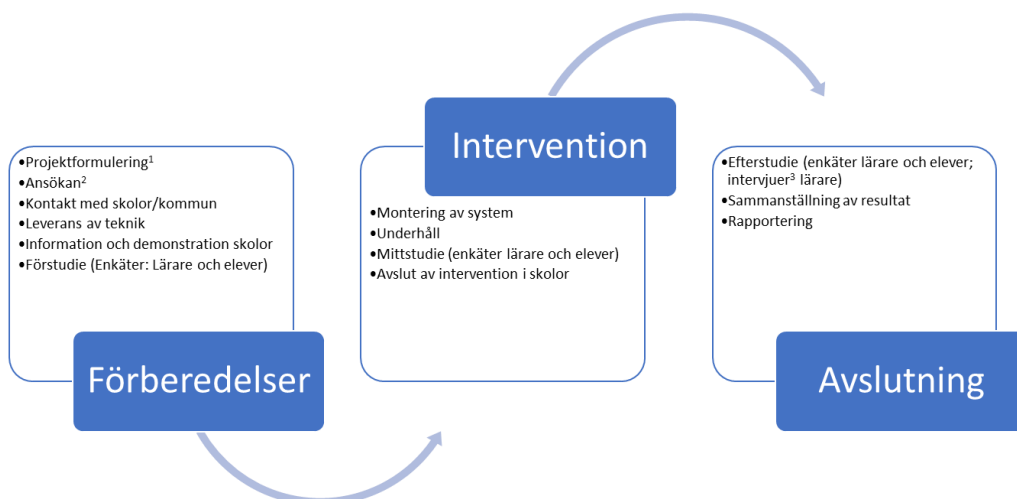
Genom att före, under och efter interventionen med ljudutjämningsystem undersöka elevers och lärares erfarenheter av ljudmiljön utifrån fyra huvudaspekter, hoppades vi kunna se skillnader som kunde tala för att detta hjälpmedel utgör ett väsentligt stöd i lärarens arbete samt skapar bättre förutsättningar för eleverna.

Beträffande datainsamlingen hade vi i projektplaneringen för avsikt att genomföra intervjuer och/eller enkätstudier med lärare och elever om hur de upplevde skillnaden i arbetsmiljö och förutsättningar för lärande jämfört med tidigare. Dessa undersökningar skulle generera både kvalitativa och kvantitativa data om systemets effekter. Enkäterna riktade sig till alla deltagare inom projektet, alltså de lärare och elever som hade undervisning i klassrum med systemet, och deltagandet har varit anonymt och frivilligt.

Enkäterna före och efter projektet var planerade att ha matchade frågor för att öka validiteten hos resultatet. För att få tillgång till kvalitativa data planerade vi också genomföra djupintervjuer med en del av lärarna och eleverna.

På grund av omorganisation och tidsbrist fanns under projektets gång inte möjlighet att genomföra intervjuer och därmed inte att få de användbara kvalitativa data som planerat. Inom ramen för enkäterna fanns möjlighet till vissa kvalitativa svar beroende av deltagarnas vilja att bidra med detta i fritextssvar.

Projektet var från början planerat att genomföras under höstterminen 2018 med förberedelser i samband med skolstart i augusti samt avslutning efter jullovet 2018 och aktiviteter inom tidsramen (figur 2). På grund av omorganisationen, ändrade arbetsuppgifter samt tidsbrist så har projektet i huvudsak pågått från vårterminen 2019 till mars 2020, alltså under sammanlagt ett år.



Figur 2: Projektets aktiviteter (¹ Under 2017; ² Våren 2018; ³ Om genomförbart)

Frånsteg av den ursprungliga planen har gjorts gällande förstudie elever, mittstudie lärare, efterstudieenkät för elever samt intervjuer.

Urval

När fondmedel för projektet hade säkrats, tillfrågades rektorer på kommunala grundskolor om de var intresserade att delta i projektet. Bland dem som visade intresse gjordes ett urval av fem skolor. Vi har i projektet efter förfrågan använt ett icke slumpmässigt och typiskt urval, vilket innebär ett subjektivt urval som anses typiskt för den bakomliggande population man vill uttala sig om (Aczel, 1999). Skolorna som valdes hade varierande förutsättningar avseende bland annat storlek, ålder, byggnadsstil, geografisk placering och elevers socioekonomiska bakgrund för att så långt möjligt representera en bredd motsvarande kommunens skolor.

Genomförande

Ljudutjämnningssystemen monterades på skolorna och berörd skolpersonal inbjöds till en introduktion där systemets funktion demonstrerades samt enkät 1 genomfördes via Formsformulär. Elevenkäten genomfördes i andra delen av den första terminen med systemen installerade i klassrummet. I slutet av projektet genomfördes den andra lärarenkäten genom mailutskick med länk till Formsformulär. För att få in så många svar som möjligt skickades också en påminnelse via mail. I mitten av projektet inbjöds personal och skolläda till ett ventileringsmöte för utbyte av erfarenheter. Det var lågt deltagande på ventileringen och ingen dokumentation av erfarenheter gjordes för projektets räkning.

Frågorna inramas utifrån fyra huvudaspekter där vi tänker att ljudutjämningsystemet påverkar.

- Ljudmiljön i uppdraget
- Kommunikationsbelastning
- Elevers möjligheter
- Arbetsmiljön

I inledningsfasen (december 2018-februari 2019) utfrågades lärarna (Enkät 1) i samband med introduktion av systemet på arbetsplatsen om hur de upplevde ljudmiljön i ett allmänt perspektiv, hur den i dagsläget påverkade möjligheterna till kommunikation, elevernas koncentration och uthållighet samt utifrån arbetsmiljö. Detta skedde före interventionen, men på grund av organisatoriska skäl skedde det i vissa fall under eller strax efter montering, uppstart och information gällande användandet av ljudutjämningsystemet. De lärarsvar som i Enkät 1 hänvisar till befintliga ljudutjämningsystem uteslöts därför ur svarsstatistiken.

Lärarenkät 1 utgör en lägesbild för deltagande lärare i projektet. Denna lägesbild kan sedan sättas i relation till hur lärare och elever anser att systemet påverkar de olika aspekterna, vilket är fokus i utvärderingen av projektet (februari-mars 2020) då lärarna svarat på frågor utifrån samma huvudaspekter (Enkät 2).

En tid efter det att ljudutjämningsystemet installerats besvarade elever Enkät 3 om hur de ansåg att systemen påverkade i klassrummet.

Enkäterna med dessa frågor, svarsalternativ och fullständiga svar finns representerade i bilaga 1 och 2 samt elevsvar i resultatdelen.

Analysmetod

I de frågor som består av kvalitativa data (fråga 1–3 i lärarenkäterna), vill säga lärares kommentarer, har samtliga utsagor kodats för att skapa en överblick över respektive fråga för lärargruppen. Resterande frågor (fråga 4–13 i lärarenkäterna) ger kvantitativa data då respondenterna skattat sina erfarenheter.

Första frågan kodus utifrån om helheten av svaret syftar mot bra, neutral eller dålig upplevelse av ljudmiljön respektive om förbättring eller försämring skett alternativt att det inte blivit någon skillnad. Fråga två kodus utifrån om svaret indikerar att läraren i huvudsak anser ljudmiljön påverka möjligheterna för undervisningsuppdraget mycket, neutralt eller lite. Kategorierna för fråga tre har skapats utifrån de huvudområden som lärarna berör i sina kommentarer.

Mot bakgrund av analysen, som presenteras i form av diagram, drar vi slutsatser kring de fyra aspekter som formulerats ur projektets syfte.

Tabell 1: Frågor

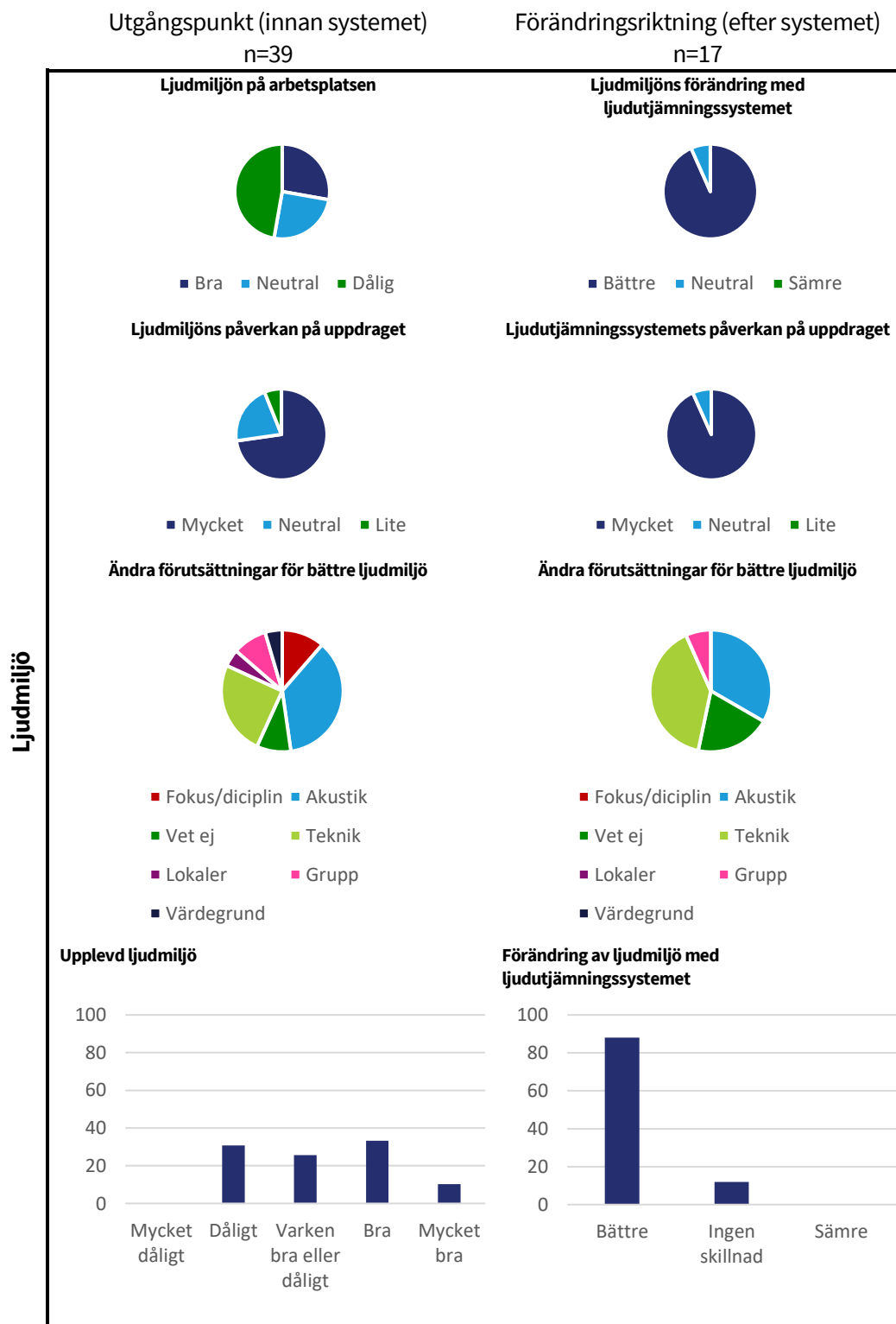
	Lärare		Elev
	Enkät 1	Enkät 2	Enkät 3
Ljudmiljön i uppdraget	1. Hur skulle du beskriva ljudmiljön på din arbetsplats när du undervisar?	1. Hur skulle du beskriva att ljudmiljön förändrats på din arbetsplats när du undervisar och använder ljudutjämningsystemet?	4. Tycker Du att det känns lugnt och tyst i klassrummet när läraren använder mikrofonerna/högtalare?
	2. Hur skulle du beskriva att ljudmiljön påverkar dina möjligheter att utföra ett gott arbete utifrån ditt uppdrag i undervisningen?	2. Hur har ljudutjämningsystemet bidragit till dina möjligheter att utföra ett gott arbete utifrån ditt uppdrag i undervisningen?	5. Hur ofta tycker Du att systemet används?
	3. Om du kunde ändra förutsättningarna för undervisning, vad skulle du vilja förändra utifrån ljudmiljön för att bättre lyckas med ditt uppdrag?	3. Om du kunde ändra förutsättningarna för undervisning, vad skulle du vilja förändra utifrån ljudmiljön för att bättre lyckas med ditt uppdrag?	
	4. Hur upplever du generellt ljudmiljön i klassrummet?	4. Hur upplever du generellt att ljudmiljön förändrats med ljudutjämningsystem i klassrummet?	
Kommunikationsbelastning	5. Hur tycker du att det går att föra samtal med eleverna som grupp?	5. Hur tycker du att det går att föra samtal med eleverna som grupp när du som lärare har tillgång till ljudutjämningsystemet?	1. Hur tycker Du det känns att lyssna nu när ni använder mikrofonerna/högtalare?
	6. Upplever du att du måste upprepa instruktioner eller andra uppmaningar flera gånger för att eleverna inte hör?	6. Hur ofta upplever du att du måste upprepa instruktioner eller andra uppmaningar flera gånger för att eleverna inte hör när du använder ljudutjämningsystemet?	2. Hur tycker du att Du hänger med i samtalet när mikrofonerna/högtalare är på?
	7. Hur ofta måste du höja rösten ovanligt mycket för att kommunikationen ska fungera?	7. Hur ofta måste du höja rösten ovanligt mycket för att kommunikationen ska fungera när du använder ljudutjämningsystemet?	6. Hur tycker Du att det är att höra klasskamraternas röster i mikrofonerna/högtalare?
	8. Orkar du hålla samma röstnivå hela dagen?	8. När du använder ljudutjämningsystemet, i vilken utsträckning orkar du hålla samma röstnivå hela dagen?	
Elevers möjligheter	9. Upplever du att det är stora skillnader i koncentrationsförmåga hos eleverna utifrån när på arbetsdagen undervisningen sker?	9. Upplever du att det är stora skillnader i koncentrationsförmåga hos eleverna utifrån när på arbetsdagen undervisningen sker under den period ni använt ljudutjämningsystem?	3. Hur tycker Du att det känns att ha systemet i klassrummet?
	10. Upplever du att det är stora skillnader i uthållighet hos eleverna utifrån när på arbetsdagen undervisningen sker?	10. Upplever du att det är stora skillnader i uthållighet hos eleverna utifrån när på arbetsdagen undervisningen sker vid användning av ljudutjämningsystemet?	
Arbetsmiljön	11. Efter arbetsdagens slut, har du då ett behov att ha det tyst och lugnt omkring dig?	11. Efter arbetsdagens slut, har du då ett behov att ha det tyst och lugnt omkring dig efter att ha använt ljudutjämningsystemet?	
	12. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas hänsyn till i arbetsmiljöarbetet på skolan?	12. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas hänsyn till i arbetsmiljöarbetet på skolan efter att vissa klassrum har haft tillgång till ljudutjämningsystem?	
	13. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas upp i den pedagogiska diskussionen på skolan?	13. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas upp i den pedagogiska diskussionen på skolan när ni haft tillgång till ljudutjämningsystem?	
Övrigt		14. Du har säkert övriga tankar eller reflektioner som berör ljudutjämningsystemet. Vi skulle uppskatta om du delgav oss dem. Tack på förhand.	7. Är det något mer Du vill berätta om mikrofonerna/högtalare? Försök att skriva vad (eller be någon vuxen skriva).

Resultat

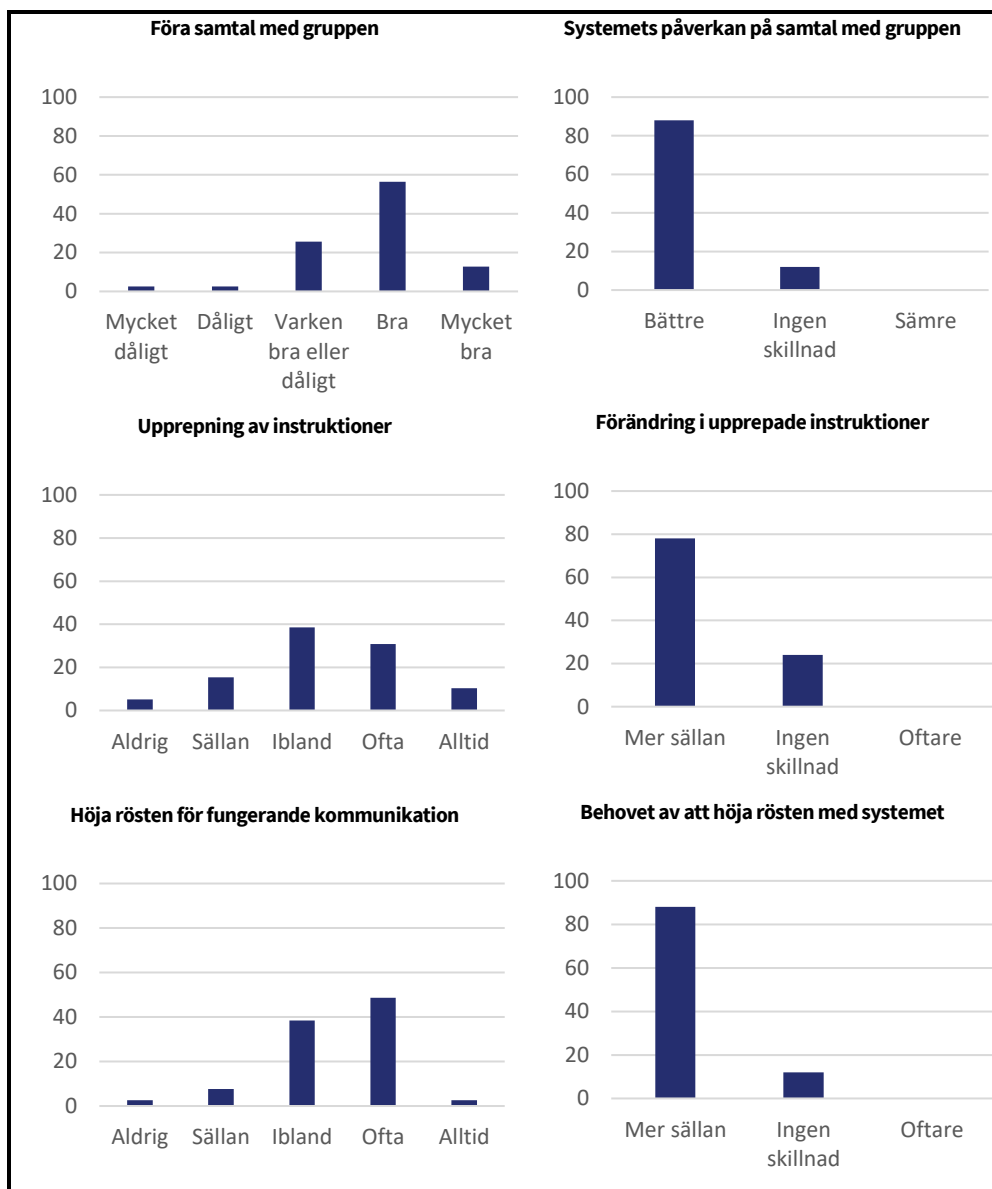
Enkäter har genomförts under projektets gång där lärare och elever gjort skattningar utifrån påståenden och lämnat egna reflektioner i frisvarstext. Resultatet från lärarenkäterna sammanfattas nedan under de fyra huvudaspekter som undersökts. Elevenkätens resultat redovisas per fråga.

Lärarenkäterna med hela sitt innehåll återfinns i bilagor (bilaga 1 och 2).

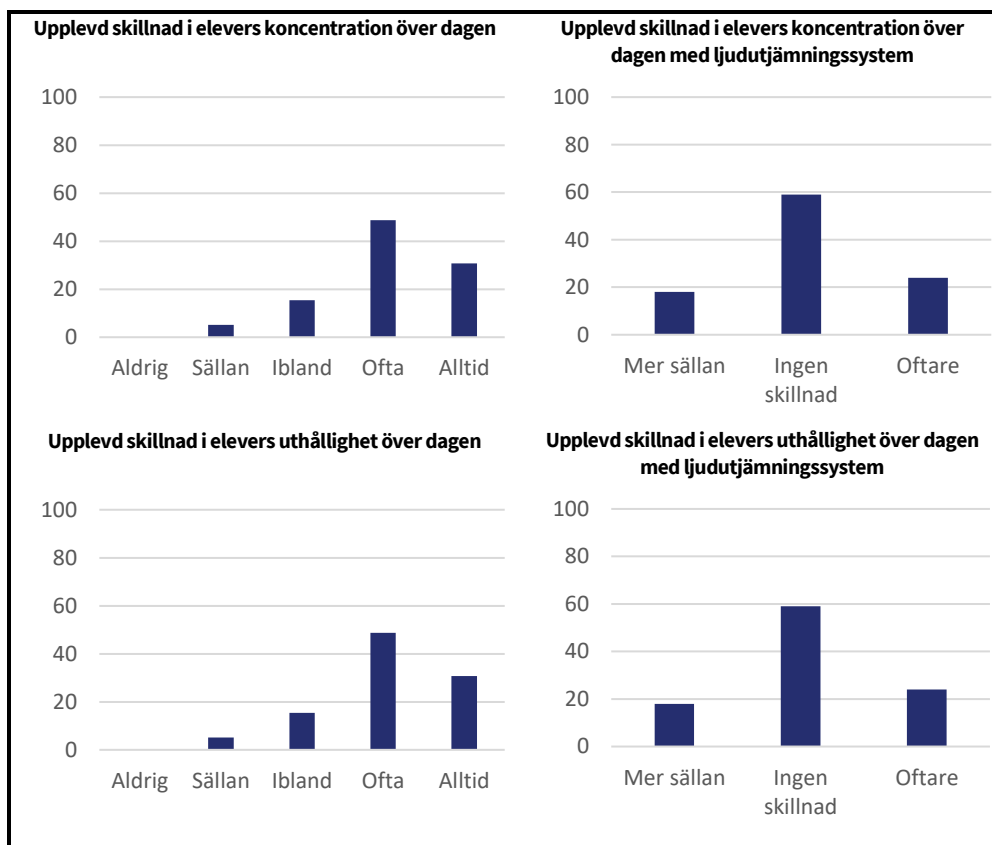
Sammanfattande resultat för lärarenkäterna



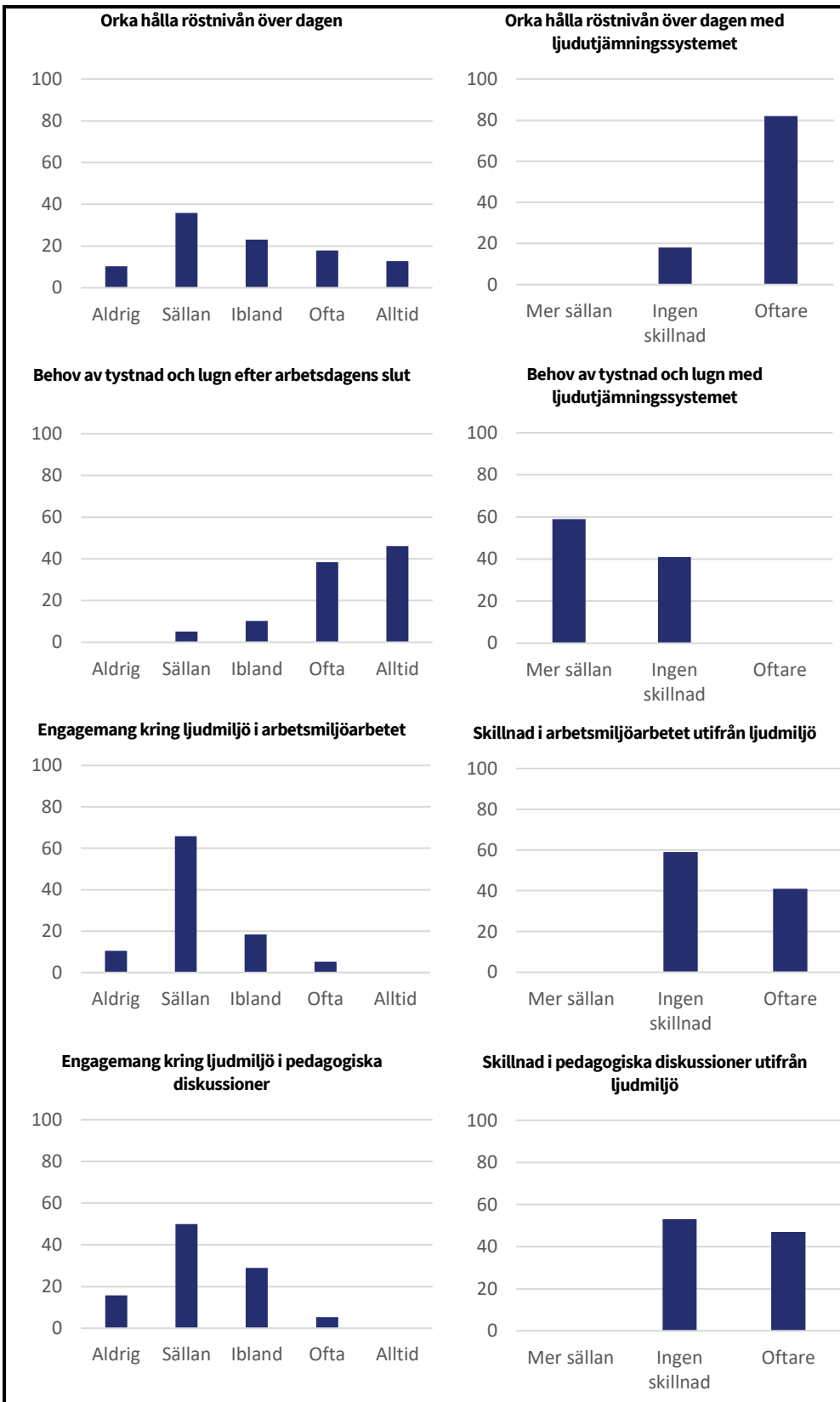
Kommunikation



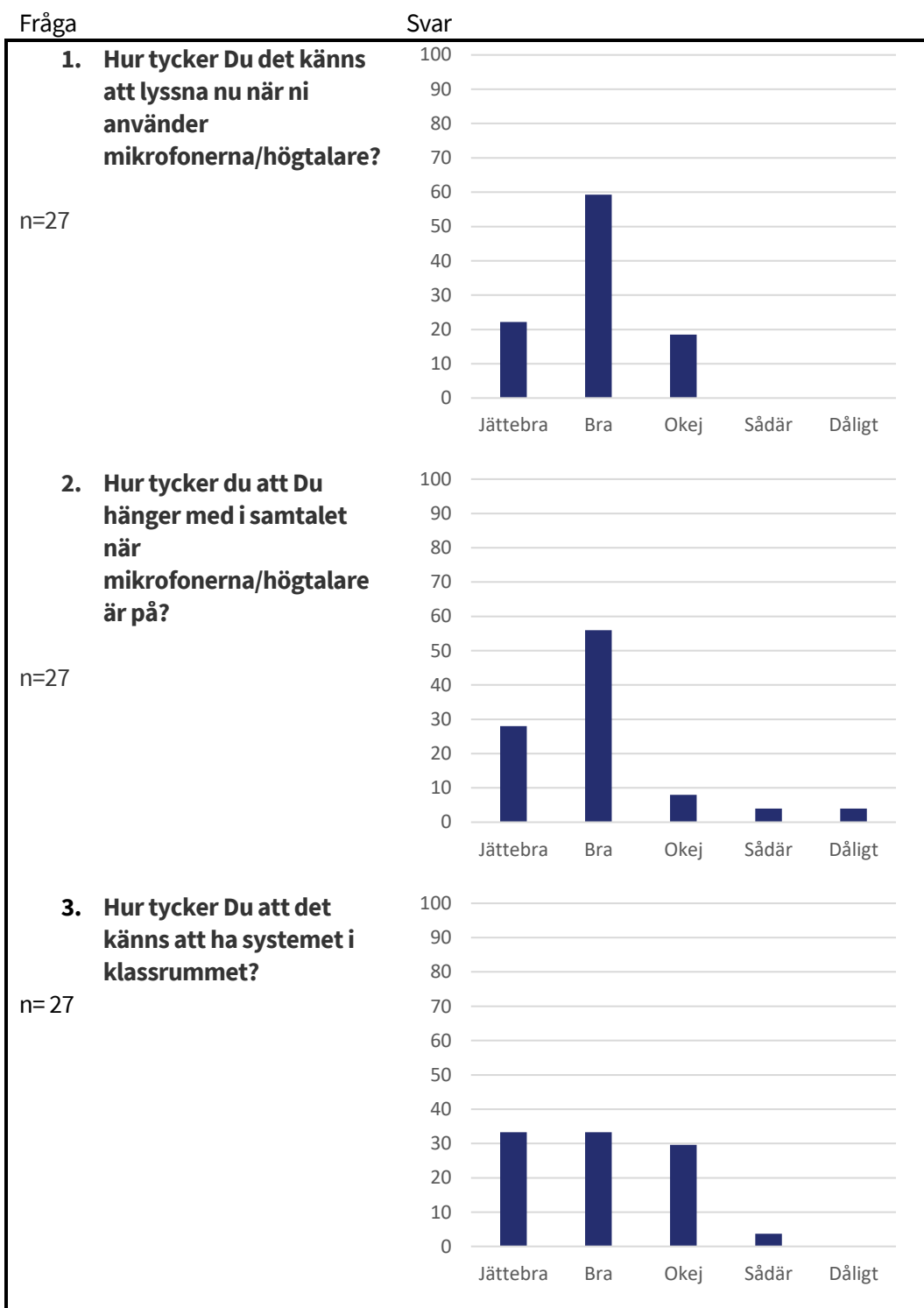
Elevers möjligheter



Arbetsmiljön

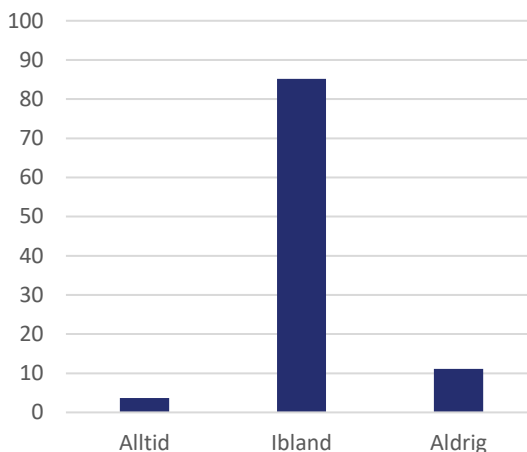


Resultat från elevundersökning



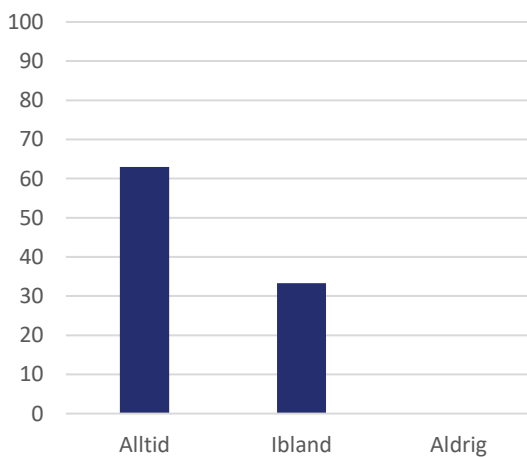
4. Tycker Du att det känns lugnt och tyst i klassrummet när läraren använder mikrofonerna/högtalare

n=27



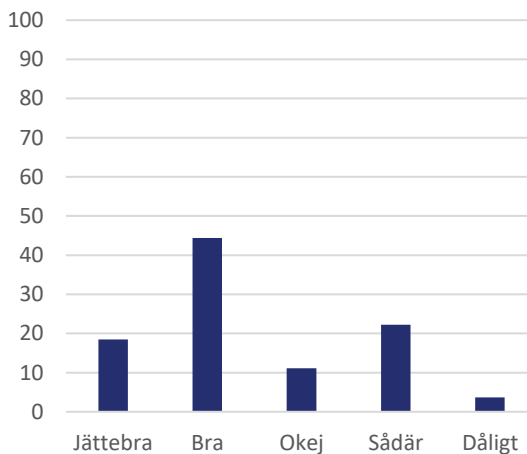
5. Hur ofta tycker Du att systemet används?

n=26



6. Hur tycker Du att det är att höra klasskamraternas röster i mikrofonerna/högtalare

n=27



7. Är det något mer Du vill berätta om mikrofonerna/högtalare? Försök att skriva vad (eller be någon vuxen skriva).

n=12

(med resultatkod M=mycket; N=neutral; L=lite)

- "Jag hör bättre när läraren läser högt. Det är tystare i klassen också."
- "Det hörs bättre när lärarna säger något."
- "De lite svagare orden låter lite högre."
- "Man hör bättre om man sitter där bak i klassrummet."
- "Läraren använder den när det behövs. Vi borde få använda mikrofon oftare."
- "Det känns lite svårare att höra klasskamrater i mikrofonen."
- "Ibland känns det onödigt för jag hör lärarens röst i alla fall. Det blir inte så stor skillnad."
- "Ibland känns det lite onödigt."
- "Det känns bra när man sitter längst bak."
- "Det har hänt att några barn har lekt med volymknapparna."
- "Ibland var det några som busade med den. Mest i början."
- "Det är en bra manick för att tjuvlyssna!"

Slutsatser och diskussion

Projektet har fokuserat på lärares och elevers uppfattning om hur ett ljudtjämningsystem kan bidra i undervisningen utifrån aspekterna ljudmiljö, kommunikation, elevers möjligheter och arbetsmiljö.

Vid projektets start ansåg hälften av lärarna att det var en dålig ljudmiljö, medan de övriga uppfattade ljudmiljön som acceptabel. En majoritet ansåg att ljudmiljön påverkar förutsättningarna för att utföra ett gott undervisningsuppdrag. Vid skattning av ljudmiljön är svaren relativt spridda mellan ”dålig” och ”bra”. När lärarna hade använt ett ljudtjämningsystem under längre tid hade en övervägande del av lärarna uppfattningen att både ljudmiljön och förutsättningarna för att utföra ett gott uppdrag hade förbättrats. En del av de kvalitativa resultaten antyder också att ljudmiljön förbättrats under projektet.

”Det blir lugnare. Jag behöver inte höja rösten och alla hör ändå och det ger lugn. Barnen är mycket positiva för de hör var de än sitter.” **Lärarenkät 2, fråga 1.**

I elevernas svar kan vi inte se någon tydlig skillnad på gruppnivå beträffande deras uppfattning om systemens inverkan på ljudmiljön. Det finns dock exempel som visar att ljudsystemen har haft stor betydelse.

”Jag hör bättre när läraren läser högt. Det är tystare i klassen också.” **Elevenkät, fråga 7.**

Ovanstående exempel tyder på att en förstärkt kommunikation och hörbarhet kan påverka ljudmiljön positivt exempelvis genom att minska småprat och behov att fråga om.

När lärarna i enkät 1 svarade på frågan: *Om du kunde ändra förutsättningarna för undervisning, vad skulle du vilja förändra utifrån ljudmiljön för att bättre lyckas med ditt uppdrag?* fanns både tekniska och fysiska förändringar samt beteendemässiga faktorer representerade. I enkät 2 kopplade ingen lärare längre ljudmiljön till beteende och en större andel såg en teknisk lösning som en möjlighet att förbättra lärmiljön. Resultatet pekar mot att lärarna i projektet förskjuter fokus på orsakssamband utifrån problematisk ljudmiljö, från elev till fysisk lärmiljö. Det innebär inte att beteenderelaterat arbete kan försummas men kanske att en teknisk lösning underlättar lärarens ledarskap och stimulans. Vi antar att det kan påverka relationer och förhållningssätt mellan elev och lärare vilket i förlängningen skapar förbättrade förutsättningar för lärande.

”Det blir lättare att hålla fokus och styra elevernas uppmärksamhet” **Lärarenkät 2, fråga 1.**

Utifrån aspekten elevers möjligheter och frågor om koncentration och uthållighet över dagen finns inget i resultatet som tyder på en förbättring för lärarna som grupp. Men i flera lärarkommentarer nämns ändå att systemet har en positiv inverkan. Det uttrycks att systemet har bidragit till förbättring vad gäller fokus och uthållighet.

”Det kan vara störande och svårt att hålla koncentrationen både för mig och eleverna” **Lärarenkät 1, fråga 2.**

”Mycket positiv. Jag upplever att eleverna är mer uppmärksamma på läraren och jag tolkar det som att det beror på att eleverna inte behöver anstränga sig att höra vad som sägs” **Lärarenkät 2, fråga 1.**

”Eleverna är tystare och lyssnar aktivt.” **Lärarenkät 2, fråga 1.**

Sett till kommunikationsaspekten ligger över 90% av lärarna inom intervallet *varken bra eller dåligt* till *mycket bra*. Detta indikerar att de tror att kommunikationen når eleverna. Av de som fått hjälp att kommunicera genom systemet anser ändå över 80% att det blivit bättre och att det underlättat kommunikationen med gruppen. Det kan tyda på en tidigare överskattning av sin egen förmåga att nå ut där systemet kan ha medvetandegjort ett behov.

Gällande behovet att upprepa instruktioner uppger närmare 70% av lärarna att de behöver göra det *ibland* till *alltid* och inom det intervallet cirka 40% *ofta* till *alltid* innan interventionen. Det anser vi vara en ganska krävande och ostimulerande arbetsituation för både lärare och elever. Ingen lärare ser en försämring med systemet och 59% anger att de behöver upprepa instruktioner mer sällan.

84% av eleverna tycker de hänger med i samtalet *bra* eller *jättebra* med hjälp av ljudutjämningsystemet. Elevernas utsagor stärker bilden av att det gynnar möjligheten att delta i lektionen.

”Det hörs bättre när lärarna säger något.” **Elevenkät, fråga 7.**

”De lite svagare orden låter lite högre.” **Elevenkät, fråga 7.**

”Man hör bättre om man sitter där bak i klassrummet.” **Elevenkät, fråga 7.**

Nästan hälften av lärarna uttrycker att de behöver höja rösten *ofta* för att klassrumskommunikationen ska fungera. Vid användning av systemet är det 88% som anser att det minskar behovet att höja rösten. Detta påverkar ur ett arbetsmiljöperspektiv men också i ett undervisningsperspektiv.

”På tiden jag har använt systemet så har jag märkt att det har blivit ett lugnare klassrum då ljudsystemet automatiskt gör att eleverna tänker att den som har en mikrofon är den som ska prata. Det gör även att eleverna inte behöver ta i lika mycket när de vill berätta eller redovisa saker för klassen vilken annars kan vara ett stort moment som oroar många elever så de känner ett större lugn inför den typen av arbeten.”

Lärarenkät 2, fråga 1.

Med utgångspunkt i läroplan och gällande kunskapsperspektiv så torde det vara av vikt att ha en fungerande kommunikation för att optimera kunskapsutveckling.

Sett till de kvalitativa data som genererats är det som lärarna tydligast uttrycker kopplat till aspekten kring arbetsmiljö i relation till kommunikation. Flertalet utsagor vittnar om systemens påverkan till bättre förutsättningar för en hållbar kommunikation.

”Lärarna som använder systemen berättar att de upplever att de är mycket mindre trötta i rösten efter en skoldag samt att de inte behöver spänna kroppen och axlarna för att göra sig hörd, såsom man behöver göra när man talar med hög röst.” **Lärarenkät 2, fråga 1.**

”Det har bidragit på det sätt att jag inte sliter på min röst i samma utsträckning och att barnen även får ett naturligare sätt att rikta sitt fokus mot mig. Jag har även haft en jättestor användning av den när jag varit hes och då inte känt oro över att min röst inte ska hålla när alla ska höra vad det är jag säger.” **Lärarenkät 2, fråga 2.**

Lyberg Åhlander (2011) påtalar att röst användandet är en utmaning i skolan. Lärare har i högre grad problem jämfört med andra grupper och söker dessutom hjälp i lägre grad än andra yrkesgrupper. I en annan rapport av Lyberg Åhlander (2014) påvisas att en ansträngd röst hos läraren har negativa konsekvenser för eleverna. I relation till kostnader för sjukskrivning, behandling och konsekvenser av sämre förutsättningar för undervisning blir det intressant att reflektera över kostnaden för en investering av ljudutjämningsystem.

Nästan hälften av lärarna uppger inför projektet att de *sällan* eller *aldrig* orkar hålla röstnivån över dagen och 84% anser att de har behov av tystnad och lugn efter arbetsdagen. I slutfasen av projektet svarar över 80% att de oftare orkar hålla en bra röstnivå och 60% att de mer sällan behöver tyst och lugn efter utfört arbete. Det är tydligt att systemen har avlastat lärarna och skapat en mer hållbar arbetsituation.

I den undersökning som Mülder (2011) genomförde på Nya Zeeland gällande lärares uppfattning om ljudutjämningsystem gjordes liknande slutsatser som i denna undersökning. Utifrån kommunikationsaspekten uppgav lärarna att eleverna förstod instruktioner bättre och lärarna behövde upprepa instruktioner färre gånger. Sett till

arbetsmiljö upplevde lärarna mindre påfrestning på rösten och att det var tystare i klassrummet. Undersökningen visade också att graden av störande beteende hade minskat samtidigt som lärarna upplevde att eleverna samarbetade i större utsträckning. Med utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv på lärande är samarbete och kommunikation nyckelfaktorer för kunskapande i klassrummet. Våra resultat, liksom Mülder (2011), stärker bilden av att ljudutjämningsystem bidrar till detta. Rapporten finns i bilaga 4.

En intressant reflektion är att ljudmiljön inte verkar vara på agendan i så hög grad i diskussioner kopplade till pedagogik och arbetsmiljö. Det verkar som att projektet har aktualiserat frågan. Ett konkret exempel på att frågan lyfts och spridits är ett eget initiativ från en av de deltagande skolorna där en specialpedagog bjudit in grundskolans ledning och politiker till ett studiebesök för att presentera ljudutjämningsystemens goda effekter. (Bilaga 3). En upptäckt denna skola hade gjort var att ljudfördelningssystemen framförallt förbättrat förutsättningarna för deras elever med annat modersmål än svenska, vilket överensstämmer med forskningsresultat av Hurtig (2016).

Utvecklingsmöjligheter som kan vara intressanta att fortsätta undersöka är att exempelvis låta en skola utrustas med de system vi har tillgång till och komplettera med elevmikrofoner för att öka elevernas delaktighet och möjligheter till lärande med språket som redskap. Förslagsvis väljer man då en skola som har stor andel elever vilka skulle gynnas av systemets fördelar, exempelvis elever med annat modersmål än svenska. Ett sådant projekt bör knytas till universitet och organiseras på ett sätt som möjliggör tydligare resultat och säkrare slutsatser.

Resultatet som projektet har genererat får ses som en bild av lärarnas och elevernas uppfattning av systemens inverkan på de olika aspekter frågorna belyser. Vi kan inte säga att skillnader skett i den faktiska miljön utifrån undersökningens upplägg. Framförallt lärarnas men också elevernas inställning till ljudutjämningsystemet finner vi genomgående som mycket positiv. I nya skolor och i skolor som renoveras - kanske till och med i alla skolor - bör vi fundera på om detta kan vara en del i lösningen för en god lärmiljö som präglas av hälsa, hållbarhet och god kommunikation.

”Jag vill väldigt gärna fortsätta att ha det i mitt klassrum. Min röst är mitt verktyg och den har nu hållit mycket bättre!! Barnen har rätt att höra bra!! Jag är mycket nöjd och skulle önska att alla klasser fick ett sådant.” **Lärarenkät 2, fråga 14.**

Vi anser att detta kan vara ett effektivt verktyg på vägen mot studentmössan.

Referenser

- Aczel AD (1999) *Sampling methods. Complete business statistics fourth edition*. Boston: Irwin/McGraw-Hill. pp 826-53.
- Andersson S och Mårtensson S (2015) *Delaktighet i den auditiva miljön -Elever och pedagogers upplevelser av ett ljudutjämningsystem*. Examensarbete Malmö högskola. Arbetsmiljöverket. Rapport 2017:1
- Backlund B (2006) *Inte bara ord -en bok om talad kommunikation*.
- Coniavitis Gellerstedt L, Bjarnason L (2014) *Vad var det du inte hörde? -Hörteknik och dess användning i skolan – HODA*. FoU skriftserie n 5. SPSM. ISBN: 978-91-28-00568-5.
- Dockrell J-E och Shield B (2012) *The Impact of Sound-Field Systems on Learning and Attention in Elementary School Classrooms*. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. Vol. 55 s.1163–1176. American Speech-Language-Hearing Association.
- Hurtig A, Sörqvist P, Ljung R, Hygge S, Rönnberg J (2016) *Student's Second-Language Grade May Depend on Classroom Listening Position*. PLoS ONE 11(6): e0156533. doi:10.1371/journal.pone.0156533
- Hurtig A, Keus van de Poll M, Pekkola EP, Hygge S, Ljung Rand Sörqvist P (2016) *Children's Recall of Words Spoken in Their First and Second Language: Effects of Signal-to-Noise Ratio and Reverberation Time*. Front. Psychol. 6:2029. doi: 10.3389/fpsyg.2015.02029
- Kommun- och landstingsdatabasen: <https://www.kolada.se/verktyg/fri-sokning/?kpis=40958&years=30196,30195,30194,30192,30191,30190,30189,30188,16887,16886&municipals=16566,82304&rows=municipal,kpi&visualization=line-chart&focus=16566> 2020-03-16
- Ljung R (2010) *Room acoustics and Cognitive Load when Listening to Speech*. Luleå Univerity and Univerity of Gävle. ISBN 978-91-7439-099-5
- Lundquist P (2003) *Classroom noise -Exposure and subjective response among pupils*. Department of Public Health and clinical medicine. Umeå University. ISBN 91-7305-460-7.
- Lyberg Åhlander V (2011) *Voice use in teaching environments Speakers' comfort*. Lund University, Faculty of Medicine. Doctoral Dissertation Series 2011:24. ISBN 1652-8220.
- Lyberg Åhlander V, Haake M, Brännström J, Schötz S, & Sahlén B (2014). *How does the teacher's voice and background noise in the classroom affect children's comprehension and learning*. Abstract från 15th International Clinical Phonetics and Linguistics Association (ICPLA) Conference, Stockholm, Sverige.
- Lgr 11 (2019) *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: reviderad 2019*. Stockholm: Skolverket.
- Mattys SL, Davis MH, Bradlow AR & Scott SK (2012): *Speech recognition in adverse conditions: A review*, Language and Cognitive Processes, 27:7-8, 953-978
- Mülder H (2011) *Dynamic SoundField: Teachers' Ratings Students Perform Better, Classrooms are Quieter, Teacher Vocal Strain is Reduced*. 10.13140/RG.2.1.3163.4640.
- Rosenberg GG, Black-Rather P, Heavner J, Allen L, Redmond BM, Phillips J & Stigers K (1999) *Improving Classroom Acoustics (ICA): A Three-Year FM Sound Field Classroom Amplification Study*. Journal of Educational Audiology. v7. s. 8-28.

Skollagen (SFS 2010:800). Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Uppsala Nya Tidning. <https://www.unt.se/nyheter/uppsala/fullpackat-i-uppsalas-innerstadsskolor-4806443.aspx> 2020-03-10

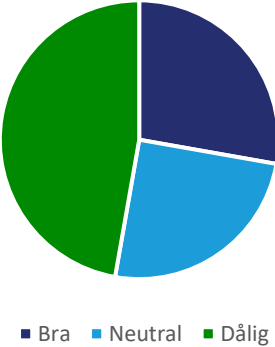
Wolfe et al. (2013) *Evaluation of Speech Recognition with Personal FM and Classroom Audio Distribution Systems*. Journal of Educational Audiology vol. 19. s. 65-79.

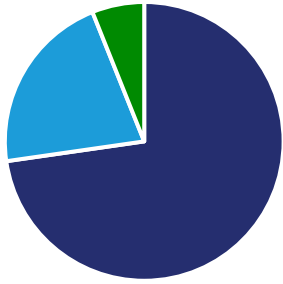
Wålinder R et al. (2009) *Buller och ohälsa bland personal i skola och förskola*. Arbets- och miljömedicin. Uppsala Universitet-Akademiska Sjukhuset. Rapport nr 2/2009.


Bilagor

Nedan följer båda lärarenkäterna med fullständiga svar innehållandes kodning vars förfarande finns beskrivet i metod.

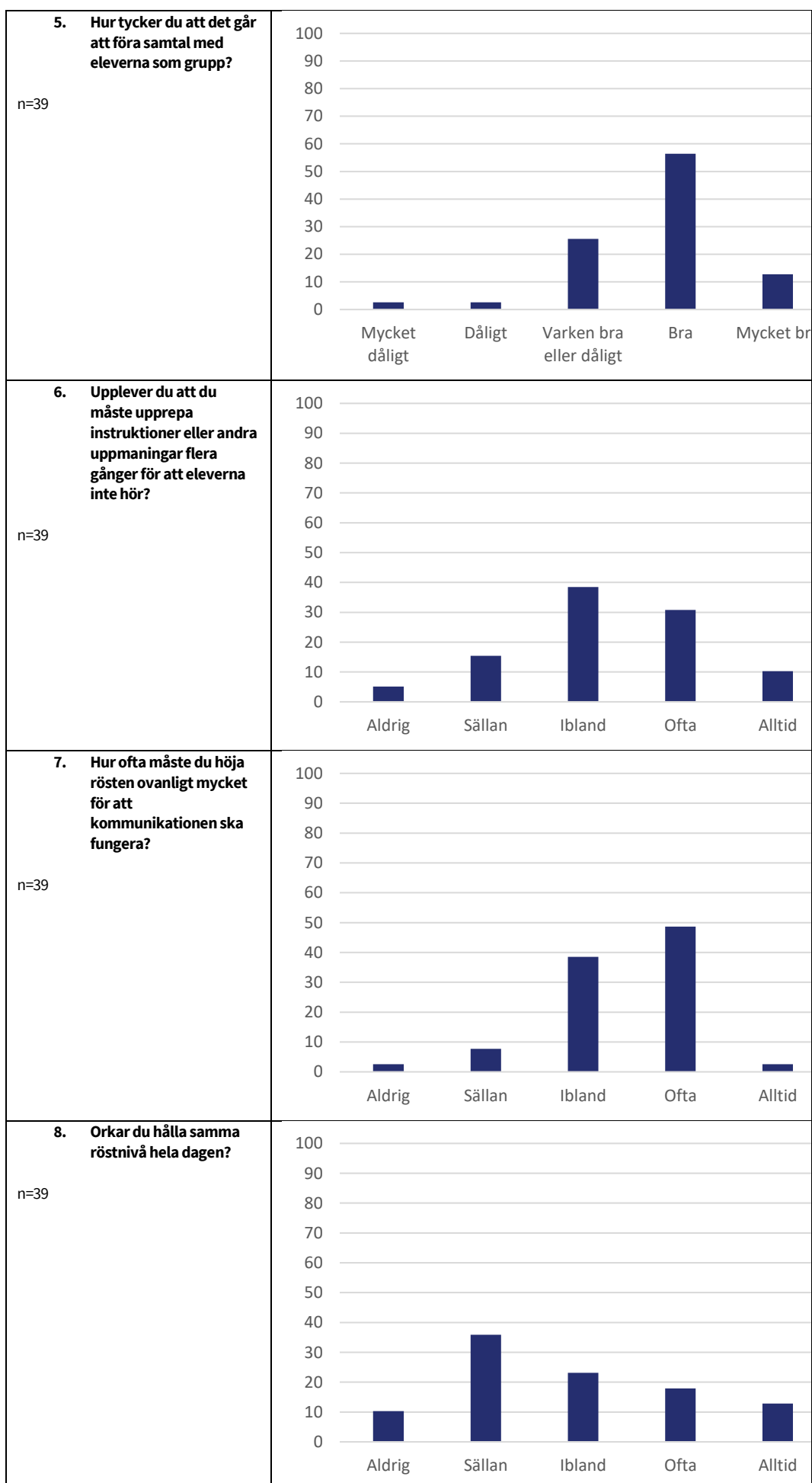
Bilaga 1: Lärarenkät före implementering

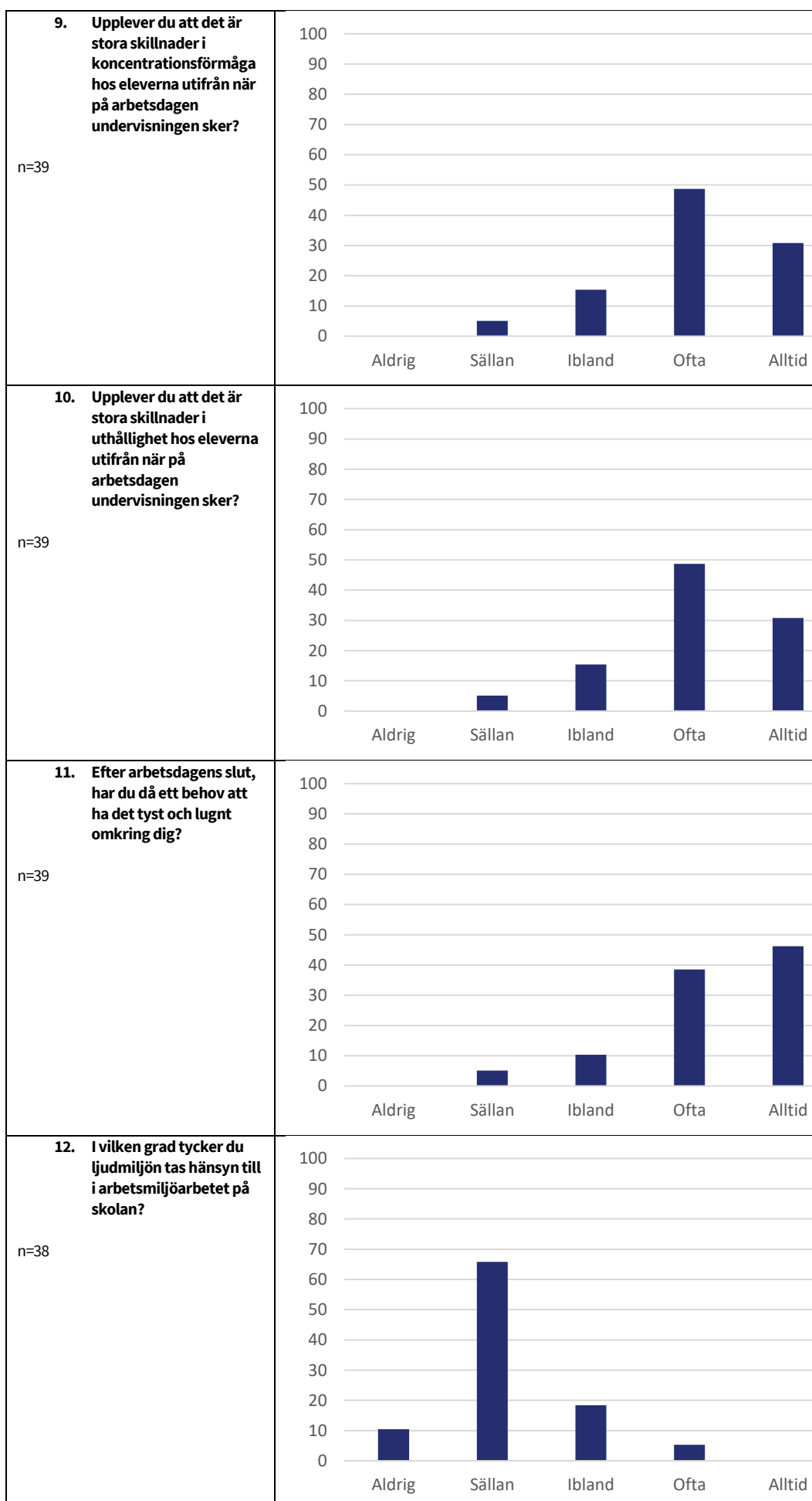
Fråga och analys	Svar
<p>1. Hur skulle du beskriva ljudmiljön på din arbetsplats när du undervisar?</p> <p>n = 39</p> <p>Sammanfattande analys:</p>  <p>■ Bra ■ Neutral ■ Dålig</p>	<p>(med resultatkod B=bra; N=neutral; D=dålig; JUNO=utesluten)</p> <p>"Mindre bra, det finns absolut utrymme för förbättring." D</p> <p>"Oftast lugn och ro, men vissa lektioner behöver jag höja rösten när jag talar." N</p> <p>"Högljudd och dåligt ljudisolerad till korridorer." D</p> <p>"Hög och stökig i en del klasser" D</p> <p>"Ansträngd och utmanande" D</p> <p>"Olika i olika grupper och i olika utrymmen på skolan. Vissa ställen bra och i andra ganska ansträngande." N</p> <p>"Stundvis bullrig, framförallt i början av lektioner, i matsal och ljusgård." D</p> <p>"Högt ljud, oregelbundet." D</p> <p>"Ojämn. Hög volym i starten av lektioner när eleverna tar sig in i klassrummet, tyst och lugnt när vi har genomgångar och eget arbete. Högre vi arbete i par." N</p> <p>"När jag har lektion är ljudnivån låg. Jag får arbeta för att den ska hållas nere men det går bra." N</p> <p>"Bullrig" D</p> <p>"Ganska bullrig, ljud från möbler och röster eftersom vi är många i samma rum." D</p> <p>"Jag anser att det är mycket pratigt. Det är stora klasser så det är många på en liten yta." D</p> <p>"Svårt att höras i hela klassrummet som klasslärare om man inte tar i med rösten. Samma gäller även när elever pratar, ofta repeterar vi vad som sägs för att förtydliga." D</p> <p>"Ganska bra, mina elever är relativt tysta om dagarna. B</p> <p>"För det mesta är arbetsron bra i klassrummet. B</p> <p>"För det mesta är det fin arbetsro dvs tyst och lugnt, men vid byte av aktivitet brusar det upp och kan bli mycket pratigt." N</p> <p>"Det är en blandad ljudmiljö. Det kan vara otroligt rörigt med mycket ljud och prat men det kan även vara tyst." N</p> <p>"Bra och tyst, jag är sträng" B</p> <p>"Ett nyrenoverat och ovanligt stort klassrum. Få textilier. Golv som dämpar ljud. Tämligen välisolerat från ljud utifrån." B</p> <p>"Jag tycker att ljudmiljön är svår när hela klassen är samlad i klassrummet. Många av eleverna har svårt att sitta helt tysta/vara helt stilla. Skrap av bänkklock, fotstöd gungande på stolen och dra i bänken förekommer. Ser barnen något hända utanför fönstren så viskas det gärna. Många barn har svårt att inte prata i munnen på andra och vänta på sin tur." D</p> <p>"Bra, jag tycker att barnen blir extra uppmärksamma vid genomgångar med JUNO." D</p> <p>"Jag tycker jag har fina elever som jobbar bra och är duktiga på att lyssna. Jag kan få höja rösten ibland och säga till, men då tystnar de genast. De kan vara lite spralliga inför ett lov eller i slutet på en termin, men vem är inte det :-)" B</p> <p>"Lugn och bra för det mesta. Toppar vid start och avslut av lektionen." B</p> <p>"Småsorlig. Alltid någon som hostar, nyser, skrapar med stolen. Ofta några som hjälps åt med någon uppgift och småpratar halvhögt." N</p> <p>"Oftast är det lugnt och arbetsro, men med många barn är det såklart småljud hela tiden. Dessutom låter det mycket om stolar och bänkar. Jag upplever att JUNO har hjälpt en del barn att höra bättre. För mig hjälper den på så sätt att jag inte anstränger rösten lika mycket nu. Jag behöver inte höja rösten så ofta."</p> <p>"Det är högt i tak vilket gör att när jag pratar till eleverna så upplever jag att ljudet försvinner. Det gör att många ljud hörs. Det borde finnas mer ljudplattor, ex väggar? Det gör att jag tar i mer med min röst." D</p> <p>"Jag använder röstförstärkaren under lektionen och det hjälper ganska mycket." D</p> <p>"Bullrig, pratig, skrikig" D</p> <p>"Relativt högljudd." D</p> <p>"oftast tyst och lugnt i klassrummet men liv i korridoren" B</p> <p>"Mycket varierande beroende på vilken grupp det gäller." N</p> <p>"Inte så bra!" D</p>

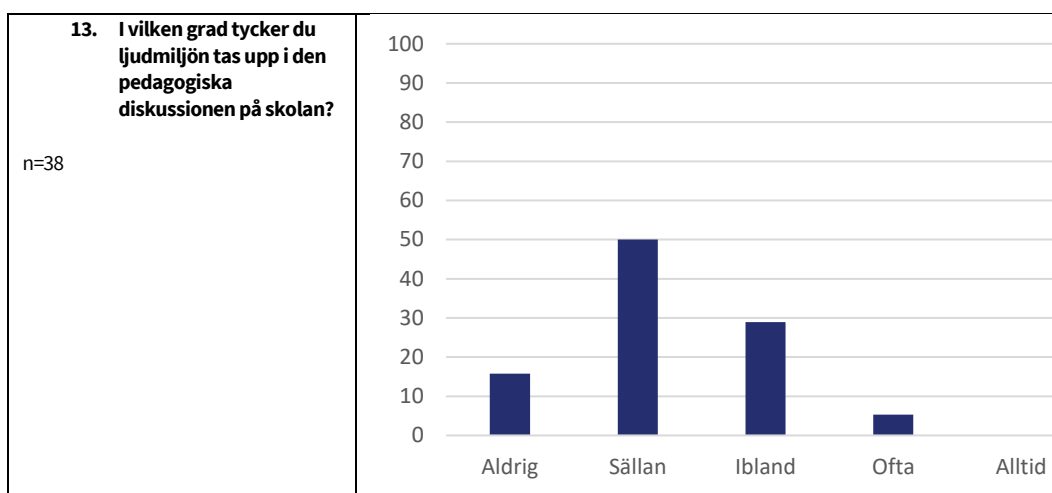
	<p>"Eleverna pratar men blir snabbt tysta när jag säger till. Arbetsron är väldigt bra." B</p> <p>"Beroende på vad för aktivitet som sker så kan det vara relativt tyst till ganska hög ljudnivå." N</p> <p>"Det gäller att organisera så att ljudmiljön blir den bästa möjliga. Det är många faktorer som spelar in hur ljudmiljön är. Jag tycker att det är viktigt att organisera på bästa sätt och använda sig av de hjälpmedel som finns för att få en så god ljudmiljö för lärare och elever." B</p> <p>"Relativt bra!" B</p> <p>"Det varierar beroende på aktivitet. Men även om eleverna är tysta är det mycket ljud från knarrande stolar, slamrande bänkar och spring i trappor utanför." D</p> <p>"Mycket påfrestande" D</p>
<p>2. Hur skulle du beskriva att ljudmiljön påverkar dina möjligheter att utföra ett gott arbete utifrån ditt uppdrag i undervisningen?</p> <p>n = 39</p> <p>Sammanfattande analys:</p>  <p>■ Mycket ■ Neutral ■ Lite</p>	<p>(med resultatkod M=mycket; N=neutral; L=lite; Juno=utesluten)</p> <p>"Det påverkar mina möjligheter enormt mycket." M</p> <p>"Arbetet fungerar oftast bra, men rösten och öronen tar mycket stryk." N</p> <p>"Ganska mycket då jag har elever som inte hör i samband med genomgångar vilket leder till stress/irritation." M</p> <p>"För hög" M</p> <p>"Påverkar negativt eftersom röster inte håller" M</p> <p>"Mycket." M</p> <p>"Svårt att veta, känner dock att det skulle ha mindre ansträngd röst och mindre huvudvärk med mindre buller." N</p> <p>"Det är svårt att nå ut röstmässigt till samtliga elever i och med att klasserna är så pass stora och det är svårt med möblering/placering." M</p> <p>"Behöver lugn ljudmiljö för att kunna undervisa på min "maxnivå". Den jag nu har funkar."</p> <p>"Jätte mycket! Både för min och elevernas skull. De behöver kunna fokusera och jag behöver vara en god förebild. Blir jag uppstressad och höjer rösten gör oftast de detsamma." M</p> <p>"Man blir ganska trött av buller en hel dag, vilket påverkar energinivån och fokus. Det är också jobbigt att använda sin röst mycket en hel dag." M</p> <p>"Det handlar främst om enskilda elever som har svårare att låta bli att låta med både saker och röster." N</p> <p>"Jag tycker att ljudnivån påverkar min koncentration och mitt arbetssätt. Det tar fokus från mina genomgångar och när jag går runt och hjälper eleverna så har jag svårt att koncentrera mig när det är pratigt." M</p> <p>"Man måste ta i mer utan detta ljudsystem, självklart är det påfrestande för en röst som ska prata hela dagarna och räcka i alla yrkesår."</p> <p>"Jag tror att jag skulle kunna fånga upp fler elever med mikrofon hjälpen."</p> <p>"Jag har haft mycket problem med min röst och det ska undersökas vidare så jag är glad att detta system kommer nu. Det kan hjälpa mig en del. Högläsning har jag haft mycket svårt för, det beror på att min röst håller inte till det just nu." M</p> <p>"Rösten kan bli ansträngd, så man får hitta metoder för att få tyst. Oftast går det dock bra. I korridorer och matsal är det alldeles för hög ljudvolym." N</p> <p>"Det kan göra att både jag och eleverna har svårt att hålla fokus och jag blir då mer lättirriterad. När jag blir mer lättirriterad är det även större risk att jag höjer rösten." M</p> <p>"Eftersom vi har halvklasslektioner ofta så går det att ordna så att barnen ibland arbetar två och två vilket är önskvärt för måluppfyllelsen inom bl.a. tala/berätta, problemlösning, läsning. Utan halvklasslektioner så hade ljudnivån blivit alldeles för hög." M</p> <p>"Jag tycker att en del elever sitter för långt bak i klassrummet. Man byter självfallet platser ibland men det blir för stor skillnad på att sitta långt bak eller långt fram." M</p> <p>"Ljudmiljön är oerhört viktig! Jag har under året som gått börjat fundera på om min hörsel försämrats. När eleverna längre bak i klassrummet pratar har jag mycket svårt att höra vad de säger. Jag har också tinnitus och hyperacusis (överkänslighet för ljud) sedan många år tillbaka och vid för kraftiga ljud eller för många ljud samtidigt slår mina öron ifrån och låter som trasiga högtalare. Det gör i och för sig att jag av nödvändighet arbetar hårt med arbetsro i klassrummet och ett stimligt klassrum är ingen bra förutsättning för lärande. Jag har också ett barn i klassen med en hörselnedsättning och hen har ju upplevt obehag vid vissa ljud eftersom hen har en hörapparat. Jag har förstått att hen har svårt att uppfatta min relativt ljusa och svaga röst och har fått tänka extra på var jag placerar mig när jag talar, vilket kan vara en utmaning om något barn i klassen behöver en lugnande hand på axeln och sitter långt ifrån det barnet. Det är svårt!" M</p> <p>"Jag kräver att barnen är tysta och lyssnar när jag eller något annat barn pratar annars blir det omöjligt att bedriva undervisning. Med Juno blir barnen extra uppmärksamma."</p>

	<p>”Inga problem, med de klasser jag undervisar i nu, måste jag säga. Jag kan bli trött i huvudet ibland om det är meningen att de ska prata med varandra, eller att de spelar något spel, slår med tärningar eller dylikt. (Tärningarna går det ju att åtgärda.) Jag kan bli trött i rösten om det varit lektioner med mycket prata/berätta/förklara.” N</p> <p>”Påverkar inte alls. Bra ljudmiljö.” L</p> <p>”Många blir trötta av att höra ljud och det sänker förmågan att ta till sig undervisningen.” M</p> <p>”Se ovan. Alla barn får en bättre chans att höra bra med JUNO.”</p> <p>”Eftersom jag upplever att när jag pratar så försvinner min röst då tar jag i mer och anstränger rösten. Jag har haft problem med min röst hela höstterminen och ganska långt in på vårterminen. Den har varit hes och ibland ingen röst alls.” M</p> <p>”Det finns stor skillnad på grund alla elever kan lyssna vad jag säger även om det finns elever som stör lektionen. Eleverna kan använda också mikrofon för att prata högre i klassen.”</p> <p>”I vissa lägen svårt” M</p> <p>”Inte helt enkelt i alla lägen.” M</p> <p>”Det kan vara störande och svårt att hålla koncentrationen både för mig och eleverna” M</p> <p>”Mycket varierande beroende på vilken grupp det gäller.” N</p> <p>”Svårt för de elever som sitter längre ifrån den som talar.” M</p> <p>”Väldigt mycket! ett lugn och fokus måste skapas och det börjar hos mig. Är jag störd så stör det eleverna. Ljudnivån måste vara väldigt låg så att alla oavsett behov kan fokusera och arbeta utifrån sina bästa möjligheter.” M</p> <p>”Ljudmiljön påverkar möjligheter till att utföra ett gott arbete väldigt mycket.” M</p> <p>”Det påverkar mycket.” M</p> <p>”Jag tycker att det fungerar bra men att den kan stiga ibland när eleverna arbetar i par/grupp.” L</p> <p>”Jag tror att alla ”omkringljud” stör vissa elever ganska mycket medan andra elever kan koppla bort dem.” N</p> <p>”Det påverkar mina möjligheter extremt mycket.” M</p>
<p>3. Om du kunde ändra förutsättningarna för undervisning, vad skulle du vilja förändra utifrån ljudmiljön för att bättre lyckas med ditt uppdrag?</p> <p>n=37</p> <p>Sammanfattande analys:</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Fokus/diciplin ■ Akustik ■ Vet ej ■ Teknik ■ Lokaler ■ Grupp ■ Värdegrund 	<p>En textanalys (referens) har använts för att kategorisera svaren för den sammanfattande analysen. Följande kategorier kodar svaren: Högre fokus/disciplin FD, akustiska åtgärder AÅ, vet ej VE, teknisk lösning TL, lokaler LO, mindre grupp MG, värdegrund VG</p> <p>”Att alla elever skulle lyssna på varandra och mig bättre.” FD</p> <p>”Tennisbollar på stolarna och så ser jag fram emot att få prova detta system.” AÅ</p> <p>”Ljudisolerade dörrar. Ljudmick.” AÅ, TL</p> <p>”Vet ej” VE</p> <p>”något som höjer min röststyrka” TL</p> <p>”Mindre buller och bättre akustik.” AÅ</p> <p>”Att ljudet från lärare når ut bättre till samtliga elever oavsett plats i klassrummet. Att jag kan som lärare reglerar en lägre nivå och slippa pendla mellan hög och låg nivå.” TL</p> <p>”Ta bort störande ljud från t.ex. kanonen och ventilationen. De är inte höga, men ”nötande”. Få eleverna att inse att en behöver prata mer dämpat vid parsamtal.” FD, AÅ</p> <p>”Möjlighet att kunna ha tyst arbetsro så väl som möjlighet för elever att kunna diskutera och arbeta i par. Klassrum med mindre rum som tillhör är väldigt positivt.” LO</p> <p>”Ta bort en del buller med hjälp av tassor på möblerna till exempel och slippa använda rösten för högt under långa perioder.” AÅ</p> <p>”Möbler som låter mindre.” AÅ</p> <p>”Använda mikrofon och arbeta i mindre klasser.” TL, MG</p> <p>”Jag har fått nöjet att prova på detta ljudsystem under några veckors tid redan förra läsåret pga en elev med hörselnedsättning i min klass. När ljudsystemet försvann var det en stor skillnad och vi saknade systemet mycket. Det är lättare att nå ut till alla och är inte ansträngande om det finns denna typ av ljudsystem.” TL</p> <p>”Vet inte riktigt.” VE</p> <p>”Se ovan. Ljudplattor i taken skulle vara bra. Ljuddämpande bord till eleverna.” AÅ</p> <p>”Jag önskar att alla barn kunde känna ro och lugn att vara tysta, men alla barn kan ju inte det. Färre elever i klasserna skulle göra underverk.” MG</p> <p>”jag vet inte.” VE</p> <p>”Jag provar gärna ett ljudutjämningsystem.” TL</p> <p>”Min röst känns ofta ansträngd och mina öron trötta. Jag skulle både vilja ha ljudabsorberande möbler/ hyllor och få hjälp med min röst och hur jag använder</p>

	<p>den. Det är lätt att använda rösten fel och gå upp i tonläge under stress exempelvis. Jag tänker också på elevernas öron och deras förmåga att koncentrera sig på instruktioner och lyssna på kamrater som pratar med spåda barnröster. Otroligt viktigt också att prata om ljudmiljön som ett naturligt inslag i hälsotemat och hållbar utveckling. En dålig ljudmiljö är stressande och stress leder till ohälsa." AA, VG</p> <p>"Vet ej" VE</p> <p>"Nu när jag provat det här högtalarsystemet i flera veckor så märker jag skillnaden. Det är väldigt skönt att prata, jag behöver inte anstränga mig alls. Det märks att alla hör, så de behöver inte fråga så mycket. Jag har inte upplevt något som ett problem tidigare, varav mina svar på era frågor, men detta högtalarsystem är mycket bra och jag vill behålla det. Jag har dessutom en elev med en hörselnedsättning som också tycker det är mycket bra. Det är skönt att lyssna när eleverna pratar i mikrofonen också. Det hörs vad de säger utan att jag måste anstränga mig. Vissa elever pratar ju så tyst. Det man inte vet om kan man inte sakna, men nu vet jag bättre." TL</p> <p>"Inget speciellt." VE</p> <p>"Ha mer saker som tar upp ljud, jag vill att eleverna ska vara delaktiga i varandras lärande och att de därför ska diskutera och hjälpas åt - men ljudet ska inte studsa och förstärkas i klassrummet." AA</p> <p>"I första hand skulle jag vilja ha mindre barngrupper, eftersom det skulle lösa många "problem" bla ljudmiljön. Jag vill gärna fortsätta ha JUNO." TL, MG</p> <p>"Få mer akustikplattor i klassrummen samt att jag få behålla mikrofonen för det har varit min räddning. Jag har nu inte varit hes eller utan röst." AA, TL</p> <p>"Jag skulle vilja ha skolisolerad dörrar och röst förstärkaren till alla klasser. Lugn i korridorerna när lektionen pågår." FD, AA, TL</p> <p>"Att eleverna var tystare, tystare möbler, isolerade dörrar" FD, AA</p> <p>"Ljudisolerade dörrar, ljudisolerade plattor på väggarna." AA</p> <p>"att få slut på plötsliga gälla skrik" FD</p> <p>"Nu när jag har testat junosystemet så ser jag stora fördelar med det för att lyckas i undervisningen." TL</p> <p>"Jag skulle önska att alla fick ha en "Juno" i sitt klassrum." TL</p> <p>"Inget, viktigt att jag skapar rätt förutsättningar och regler för att alla tar ansvar för arbetsron." VG</p> <p>"Mer ljudisolerat material t.ex. tavlor, skärmar, hörselkåpor osv." AA</p> <p>"Jag vill alltid ha Juno för att jag märker att jag inte anstränger min röst i onödan och slappnar av mer i röst och kropp. Eleverna uppskattar det mycket också. Jag skulle önska ljudplattor i tak eller på väggar." AA, TL</p> <p>"Isolerade platser i klassrummet så att eleverna kan fortsätta arbeta i par/grupp men ej störa varandra." LO</p> <p>"Bättre möbler ("ljuddämpade"), mindre elevgrupper för att lättare nå ut till alla." AA, MG</p> <p>"Jag gillar Juno, men jag upplever att equalizern tyvärr är alldeles för dålig enligt mig. Det finns ingen möjlighet att ställa in EQ:t, ordentligt, vilket tyvärr gör att jag ofta väljer att inte använda Juno. Att bara förstärka rösten anser jag inte räcker när det kommer till att förbättra ljudmiljön, det är även HUR rösten förstärks som är viktigt."</p>												
<p>4. Hur upplever du generellt ljudmiljön i klassrummet?</p> <p>n=39</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Antal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mycket dåligt</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Dåligt</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>Varken bra eller dåligt</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Bra</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Mycket bra</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Antal	Mycket dåligt	0	Dåligt	31	Varken bra eller dåligt	26	Bra	34	Mycket bra	10
Kategori	Antal												
Mycket dåligt	0												
Dåligt	31												
Varken bra eller dåligt	26												
Bra	34												
Mycket bra	10												

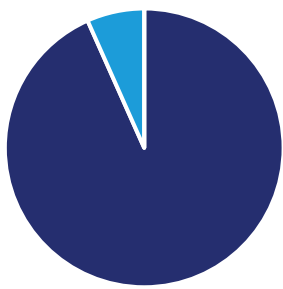
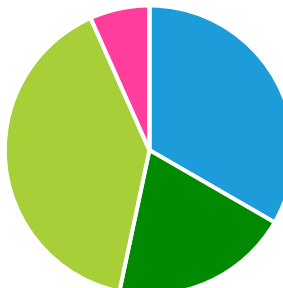


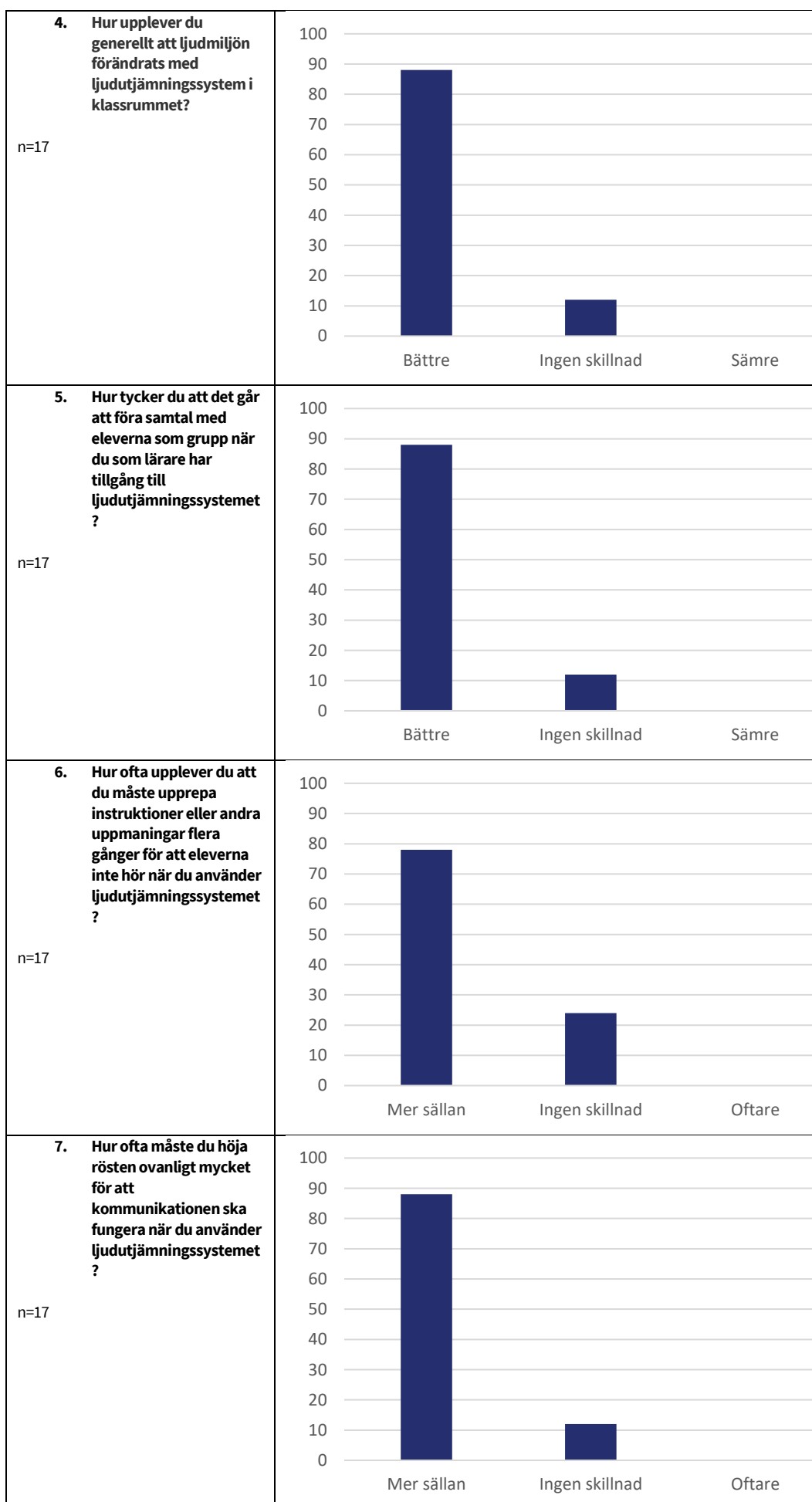


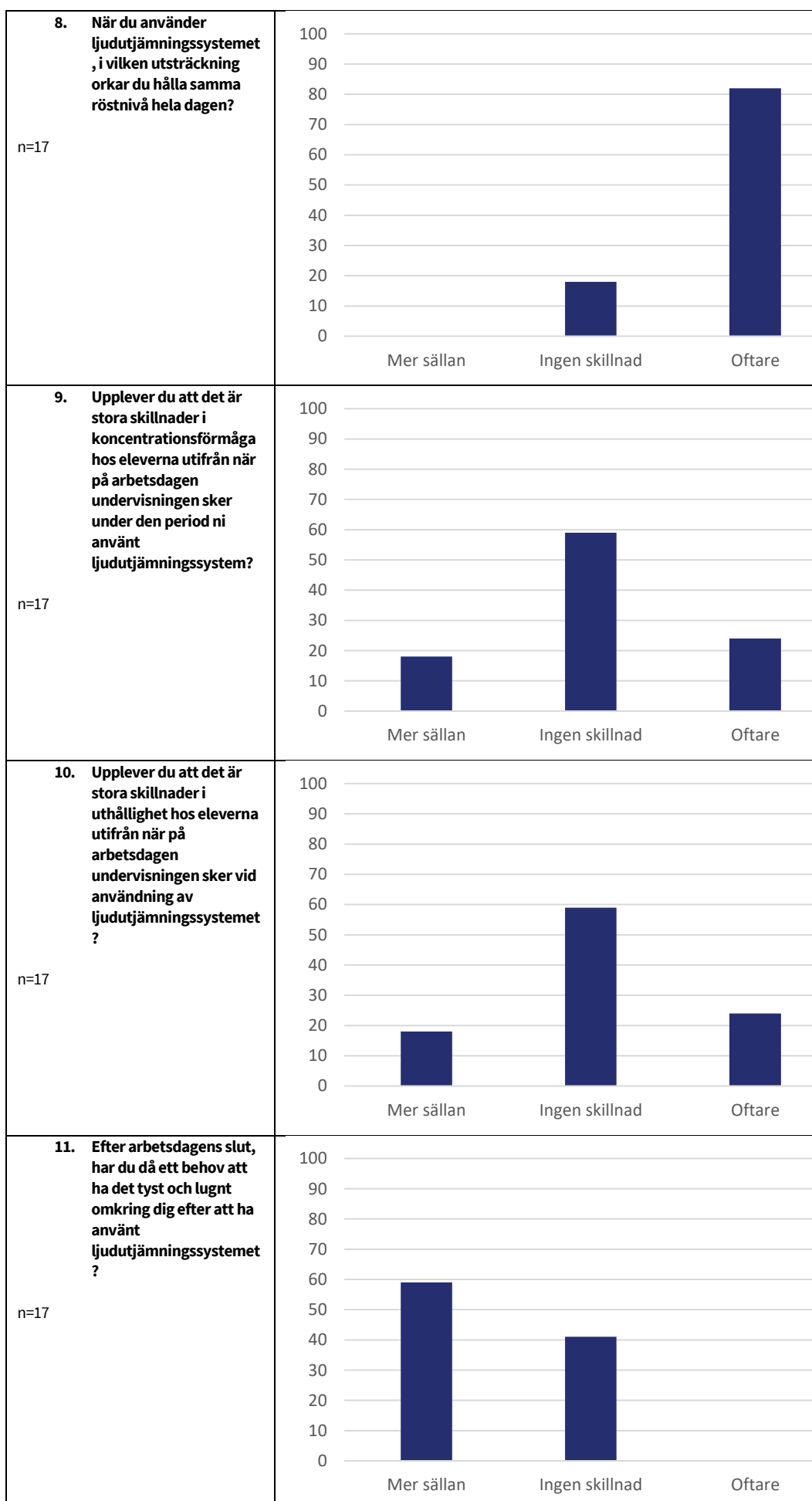


Bilaga 2: Lärarenkät efter implementering

Fråga och analys	Svar
<p>1. Hur skulle du beskriva att ljudmiljön förändrats på din arbetsplats när du undervisar och använder ljudutjämningsystemet ?</p> <p>n=15</p> <p>Sammanfattande analys:</p> <p>■ Bättre ■ Neutral ■ Sämre</p>	<p>(med resultatkod B=bättre; N=neutral; S=sämre)</p> <p>”Den har inte fungerat sedan oktober så det är svårt att svara på. Felanmält (och Anders har lagat en gång) men en sladd bakpå släpper hela tiden så jag har faktiskt gett upp. Innan fungerade det bra och sparade rösten.” B</p> <p>”Vet inte, har inte märkt någon skillnad.” N</p> <p>”Elever som sitter längre bak i klassrummet uppger att de tycker att det är lättare att följa med i undervisningen.” B</p> <p>”Mycket positiv. Jag upplever att eleverna är mer uppmärksamma på läraren och jag tolkar det som att det beror på att eleverna inte behöver anstränga sig att höra vad som sägs, de riskerar inte att missa viktigt tal. Lärarna som använder systemen berättar att de upplever att de är mycket mindre trötta i rösten efter en skoldag samt att de inte behöver spänna kroppen och axlarna för att göra sig hörd, såsom man behöver göra när man talar med hög röst.” B</p> <p>”Det blev mycket bättre och det var lättare för mig. Inte mer ont i halsen.” B</p> <p>”Elever långt bak i klassrummet upplever att de hör bättre när ljudsystemet används.” B</p> <p>”jag upplever att eleverna hör bättre och jag sparar min röst” B</p> <p>”Den har blivit väldigt mycket bättre. Eleverna hör mig bättre de som sitter längre bak i klassrummet. Jag hade problem med min röst (hade ingen röst vissa dagar) innan systemet kom och det har i stort sett försvunnit.” B</p> <p>”Det blir lugnare. Jag behöver inte höja rösten och alla hör ändå och det ger lugn. Barnen är mycket positiva för de hör var de än sitter.” B</p> <p>”Det blir lättare att hålla fokus och styra elevernas uppmärksamhet.” B</p> <p>”Det förenklar mycket för alla elever att höra mig tydligt. Viktigt hos oss för att vi har många språksvaga elever. Skönt för egna rösten också, mycket mera vilsamt.” B</p> <p>”Det blir en mjukare ljudmiljö med ljudutjämningsystemet.” B</p> <p>”På tiden jag har använt systemet så har jag märkt att det har blivit ett lugnare klassrum då ljudsystemet automatiskt gör att eleverna tänker att den som har en mikrofon är den som ska prata. Det gör även att eleverna inte behöver ta i lika mycket när de vill berätta eller redovisa saker för klassen vilken annars kan vara ett stort moment som oroar många elever så de känner ett större lugn inför den typen av arbeten.” B</p> <p>”Jag spar på rösten och kan prata i en normal samtalston.” B</p> <p>”Eleverna är tystare och lyssnar aktivt.” B</p>
<p>2. Hur har ljudutjämningsystemet bidragit till dina möjligheter att utföra ett gott arbete utifrån ditt uppdrag i undervisningen?</p> <p>n=15</p> <p>Sammanfattande analys:</p>	<p>(med resultatkod M=mycket; N=neutral; L=lite)</p> <p>”Sparat rösten.” M</p> <p>”Till viss del. Men vid några gånger har den varit ur funktion och jag har då inte kunnat använda den.”</p> <p>”Det har förbättrat det.” M</p> <p>”Jag undervisar inte själv men som jag skrev här ovan så bidrar systemen till bättre arbetsro för eleverna och bättre hälsa för lärarna.” M</p> <p>”Jag vill ha kvar i skolan. Det är superbra. Gör undervisning lättare och mer effektiv.” M</p>

 <p>■ Mycket ■ Neutral ■ Lite</p>	<p>”Positivt då jag sparar på min röst och inte behöver upprepa lika mycket för att alla ska höra.” M</p> <p>”Min röst mår bättre och budskapet går fram till eleverna” M</p> <p>”Att eleverna blir mer uppmärksamma när de hör mig bättre. De hade svårt att höra mig innan systemet kom eftersom jag flera dagar i veckan inte hade någon röst.” M</p> <p>”Det har varit mycket bra. Jag blir inte lika ansträngd i rösten och det gör att jag utför ett bättre arbete. Jag är nöjd att alla hör mig så bra. Det ger alla barn samma förutsättningar vad det gäller att få höra.” M</p> <p>”Det har lett till en mindre stressad situation som lärare svårhanterliga grupper har tagit mindre energi vilket gör att andra grupper också får en pigg lärare som kan ge stöd.” M</p> <p>”Ja eftersom det gynnar språksvaga elever och även för egna rösten.” M</p> <p>”Jag anser att jag når ut till alla elever lättare när jag använder systemet.” M</p> <p>”Det har bidragit på det sätt att jag inte sliter på min röst i samma utsträckning och att barnen även får ett naturligare sätt att rikta sitt fokus mot mig. Jag har även haft en jättestor användning av den när jag varit hes och då inte känt oro över att min röst inte ska hålla när alla ska höra vad det är jag säger.” M</p> <p>”Känns bättre för rösten men systemet.” M</p> <p>”Absolut, jag behöver inte höja rösten utan har en vanlig samtalston och det jag säger ligger i fokus.” M</p>
<p>3. Om du kunde ändra förutsättningarna för undervisning, vad skulle du vilja förändra utifrån ljudmiljön för att bättre lyckas med ditt uppdrag?</p> <p>n=14</p> <p>Sammanfattande analys:</p>  <p>■ Fokus/disciplin ■ Akustik ■ Vet ej ■ Teknik ■ Lokaler ■ Grupp ■ Värdegrund</p>	<p>En analys (referens) har använts för att kategorisera svaren för den sammanfattande analysen. Följande kategorier kodar svaren: Högre fokus/disciplin FD, akustiska åtgärder AA, vet ej VE, teknisk lösning TL, lokaler LO, mindre grupp MG, värdegrund VG</p> <p>”Inget.” VE</p> <p>”Vet inte.” VE</p> <p>”skulle vilja ha absorberer för att ta bort ljud som nu studsar i klassrummet.” AA</p> <p>”Jag önskar att vi hade dessa ljudsystem i alla våra klassrum. Vi har många elever som har annat modersmål än svenska, många elever med npf samt ett antal elever med hörselnedsättning och ur ett likvärdighets perspektiv så har alla elever rätt till god ljudmiljö under sin skoldag.” TL</p> <p>”Att ha det i alla klassrummet.” TL</p> <p>”Mer ljuddämpning på stolar etc.” AA</p> <p>”Få tyst i korridoren det är ljuden utanför klassrummen som är mest störande” *</p> <p>”Mer ljuddämpande plattor i klassrummet samt fortsätta att han kvar ljudsystemet. Det är min räddning när det gäller min röst.” AA, TL</p> <p>”Mindre klasser och fortsätta med detta ljudtjämningssystem!!!!” MG, TL</p> <p>”Ljudisolera klassrummet m.h.a mjuka material på dolda ställen t.ex. på undersidan av bänkar.” AA</p> <p>”Fler ljudskärmar för att dämpa ljudet.” AA</p> <p>”Jag skulle även vilja ha mikrofoner utplacerade på elevernas bänkar så det blir att alla talar i en mikrofon när de ska prata då jag ofta har svårt att själv höra dem som sitter längst bort från mig i klassrummet och tänker att många andra av eleverna också har det.” TL</p> <p>”Fortsätta att använda systemet.” TL</p> <p>”Ja” VE</p> <p>* Inte representerad av någon kategori och utanför sammanfattande analys.</p>





<p>12. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas hänsyn till i arbetsmiljöarbetet på skolan efter att vissa klassrum har haft tillgång till ljudutjämningsystem?</p> <p>n=17</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mer sällan</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ingen skillnad</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Oftare</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Procent	Mer sällan	0	Ingen skillnad	58	Oftare	41
Kategori	Procent								
Mer sällan	0								
Ingen skillnad	58								
Oftare	41								
<p>13. I vilken grad tycker du ljudmiljön tas upp i den pedagogiska diskussionen på skolan när ni haft tillgång till ljudutjämningsystem?</p> <p>n=17</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mer sällan</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ingen skillnad</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Oftare</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Procent	Mer sällan	0	Ingen skillnad	53	Oftare	47
Kategori	Procent								
Mer sällan	0								
Ingen skillnad	53								
Oftare	47								
<p>14. Du har säkert övriga tankar eller reflektioner som berör ljudutjämningsystemet. Vi skulle uppskatta om du delgav oss dem. Tack på förhand.</p> <p>n=10</p>	<p>”Rösten blir lite burkig och robotaktig när jag använder ljudutjämningsystemet. Det är oftast inget problem men vid högläsning (med inlevelse) blir det tråkigt och eleverna reagerar på att det inte blir lika stämningsfullt.”</p> <p>”Jag anser att utbildningsnämnden borde satsa på ljudsystem på alla skolor. När man satsar på att köpa in ljuddämpning (skärmar, gardiner, ljuddämpande plattor) till klassrummen glömmar man att ljuddämpningen även dämpar ljudet från lärarens röst som ska nå till alla elever i klassrummet. Här har ljudfördelningssystemen en mycket viktig funktion, särskilt för elever som håller på att lära sig svenska, elever med hörselnedsättning och elever med npf. Ingela Hamlin har varit på vår skola och upplevt hur bra systemen är och hon verkade mycket positiv till dem efter sitt besök. Vår förhoppning är att vi ska få vara en pilotskola där man sätter in system i alla klassrum för att sedan mäta nöjdheten hos alla elever och lärare, inte bara de 6 klassrum där vi haft systemen.”</p> <p>”Eftersom jag arbetar på en gammal skola med högt i tak så försvinner rösten och jag tappar den innan jag fick det här systemet så skulle jag bli så tacksam om systemet fick vara kvar. Det skulle även behövas ljuddämpande mer i skolans lokaler än vad det är i dag. Något som tyvärr inte prioriteras i vår arbetsmiljö.”</p> <p>”Jag vill väldigt gärna fortsätta att ha det i mitt klassrum. Min röst är mitt verktyg och den har nu hållit mycket bättre!! Barnen har rätt att höra bra!! Jag är mycket nöjd och skulle önska att alla klasser fick ett sådant.”</p> <p>”Jag använde systemet förra året och har precis fått ett installerat i mitt klassrum nu. Jag tycker att det är fantastiskt bra. Både jag och eleverna tycker att det underlättar under lektionerna.”</p> <p>”Jag tycker att ljudutjämningsystemet är fantastiskt vid genomgångar och vid högläsning. Jag har nu jobbat med ljudutjämningsystem i två år p.ga elever med hörselnedsättning men tycker att det gynnar alla elever. Kan inte tänka mig att arbeta utan ljudutjämningsystem.”</p> <p>”Det har varit riktigt användbart att ha i klassrummet. Jag tror jag talar för båda klasserna som jag använt detta med när jag säger att det hjälper mycket i den dagliga undervisning och att eleverna skulle sakna systemet om det blev borttaget!”</p> <p>”Önskar att få fortsätta att använda systemet.”</p> <p>”Jag önskar att alla lärare skulle få tillgång till detta fantastiska tekniska redskap.”</p>								

Bilaga 3: Skrivelse till grundskolans ledning

Hej

Vi på Gränbyskolan (och Vaksalaskolan, Malmaskolan, Almtunaskolan och Östra Stenhagenskolan) har varit med i ett projekt för att förbättra ljudmiljön i några av våra klassrum. Verktyget vi fått vara med att prova kallas ljudfördelningssystem. Ljudfördelningssystemen fördelar ljudet jämt över hela klassrummet till skillnad från högtalarsystem där ljudet är starkast vid högtalaren och svagare längre bak i klassrummet. På så vis hör eleverna lärarna lika klart oavsett placering i klassrummet.

Systemen har varit helt fantastiska både för elever och lärare. Särskilt bra för våra elever med hörselnedsättning, elever med NPF-diagnos och elever som håller på att lära sig det svenska språket. Vidare upplever de lärare som använder systemen att deras röster inte alls blir lika ansträngda och de blir inte lika trötta i undervisningen då de kan släppa ner axlarna lite eftersom de inte behöver tala med en hög röst.

Det finns en del forskning, som ni hittar bifogat här i mailet, om signal-brusförhållanden och hur mycket ljudsystemen förbättrar elevers lärande i skolan. Personligen anser jag att systemen är mycket gynnsamma för oss på Gränbyskolan eftersom vi har så stor del elever som har annat modersmål än svenska och när man lär sig ett nytt språk så är det ytterst viktigt att man tydligt hör alla ord.

Ljudsystemen bidrar i högsta grad till en bättre ljudmiljö i klassrummen. Jag tänker också att de är en pusselbit i arbetet för en likvärdig skola; att alla elever har rätten att höra vad som sägs i klassrummen, oavsett vart man är placerad i klassrummet.

Min önskan är att man från politiskt håll börjar intressera sig för hur skolor kan få en bra ljudmiljö för att stärka elevernas inlärning. Det har under en period varit fokus på digitalisering och utveckling och förbättring av klassrum vad gäller möblering. Man har börjat använda mycket ljuddämpande skärmar, gardiner, mattor mm vilket är bra för att dämpa oönskat ljud. Dessa ljuddämpare dämpar naturligtvis även lärarens röst vilket försvårar för elever att höra vad som sägs om man sitter långt ifrån lärare samt behöver läraren tala högre för att göra sig hörd i hela klassrummet vilket är förödande för lärarens röst.

Jag vill bjuda in er till vår skola där ni kan ta del av en lektion där vi har ljudsystemen och läraren kan ha systemet lite på och av så kan ni själva få erfara vilken fantastisk skillnad det blir med ljudfördelningssystemen.

Nu håller tiden på att ta slut för projektet och vi på Gränbyskolan känner sorg att bli av med systemen. Istället för att bli av med systemen önskar vi ett system i varje klassrum; för att öka likvärdigheten. Men systemen är dyra (ca 15-20 000 kr) och det är inget som en enskild skola har råd med.

Den som har varit ansvarig för projektet i kommunen är Anders Mossberg. Då projektet startade arbetade han på Pilskolan men nu finns han på Tunabersskolans särskola.

Kom gärna med förslag på datum när det skulle passa någon av er/alla att komma.

Systemen vi använder heter Front Row Juno och förmedlas av Frölunda Data <https://frolundadata.se/butik/frontrow-juno/>. Det finns förstås flera aktörer på marknaden.

Ser fram emot er återkoppling! Ha en fortsatt fin dag!

Med vänliga hälsningar
JOSEFIN BURLIN REPAKIS
Specialpedagog
Legitimerad engelsklärare

Gränbyskolan
Uppsala Kommun

Bilaga 4: Dynamic Soundfield: Teacher 's Ratings

Field Study News

Dynamic SoundField: Teachers' Ratings

Students Perform Better, Classrooms are Quieter, Teacher Vocal Strain is Reduced

Abstract

Dynamic SoundField is a new generation soundfield technology with automated settings and a specially designed loudspeaker array for even distribution of the teacher's voice in a classroom.

In this study, teachers at a primary school in New Zealand, used Dynamic SoundField in their classrooms for an average of two months. They then each completed a questionnaire of 18 targeted questions with a response rate of 100%.

The teachers reported a significant improvement in student performance when using Dynamic SoundField, their own vocal strain was reduced, it was quieter in class, the equipment was easy to use and the sound quality was highly rated. These results were indicative of high Dynamic SoundField acceptance by the teachers. The data complement the objective significant improvements in speech understanding in noise by normal hearing students, as reported in a previous edition of Field Study News.

Introduction

A soundfield system consists of a wireless microphone and one or more loudspeakers. Soundfield systems amplify the voice of the teacher above the ambient noise and ideally sound is then evenly distributed across the room. The purpose of such a system is to make listening to the voice of the teacher easier for all children, and thereby improving learning conditions.

Dynamic SoundField is a new technology from Phonak that adapts its volume and frequency response settings automatically to the noise level in the classroom (see the Phonak brochure 'Dynamic SoundField - The technology behind the world's leading soundfield system' for a detailed description). The specially designed loudspeaker array of Dynamic SoundField- called the DigiMaster5000 - distributes sound predominantly in the horizontal plane, thereby creating less floor and ceiling reverberations than traditional soundfield systems, which usually utilize simpler loudspeaker designs such as monopole loudspeakers. Dynamic SoundField also creates less so-called 'late reverberation', which can have a detrimental effect on speech understanding.

To evaluate objective speech understanding at typical classroom noise levels, a study was conducted and the results

reported in a previous edition of Field Study News (January 2011). In noise levels of 70 dB(A) normal hearing children showed significantly better speech understanding scores with Dynamic SoundField than with competitive products based on traditional soundfield technology.

However this study focuses on the subjective evaluation of Dynamic SoundField by teachers.

Test subjects and test method

At the newly built Wanaka Primary School (www.wanaka.school.nz) in Wanaka, New Zealand, Dynamic Soundfield systems were installed in every classroom. These Dynamic SoundField systems each consisted of one Inspiro teacher transmitter with EasyBoom microphone, and one DigiMaster 5000 loudspeaker array. All 18 teachers received 30 minutes of detailed training and instruction from two Phonak product experts concerning how to use the system, while technicians and school leaders received 90 minutes of training.

Compliance was high as all teachers used their systems during every class. After two months of usage, questionnaires were sent to the 18 teachers and 18 completed questionnaires were returned, a response rate of 100%. Each questionnaire first included questions about: class size, the year of the students, and whether the teacher had used any soundfield system before. The actual evaluation portion of the questionnaire then consisted of a further nine questions concerning how their in-class use of Dynamic SoundField had affected the students, teacher and the classroom, with a final four questions related to the equipment itself.

The teachers could indicate their judgment by checking one box, with ratings spanning either from 'Worse', 'Same', 'Some improvement' to 'Significant Improvement', or from 'Poor' through 'Okay', 'Good' and 'Very Good'.

Results

The average class size was 23.8 children, with a minimum of 12 and a maximum of 29 children in each class. The students' years varied from 0 to 5/6.

14 teachers (78%) had no previous experience of using a soundfield system, two teachers (11%) did have previous experience, and two teachers failed to



indicate their previous soundfield experience. The results of all 13 questions are presented in figures 1 through 13, in which figures 1 through 6 (blue bar graphs) show student performance, figures 7 and 8 (orange bar graphs) show teacher benefits, figure 9 (red bar graph) shows classroom noise level and figures 10 through 13 (green bar graphs) show equipment ratings. Reading and spelling skills were not rated for all student classes, as these questions were not applicable to the youngest children. One teacher did not reply to the question about the reliability of the system. All other questions were answered by all 18 teachers.

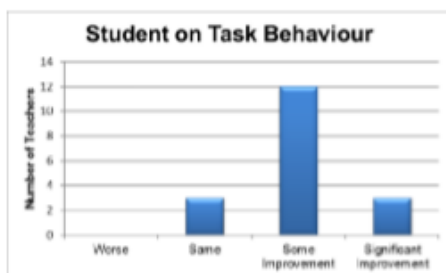


Figure 1. 12 out of 18 (6700) teachers reported some improvement in student on task behavior and three (1700) reported a significant improvement.



Figure 2. With the exception of one teacher, all teachers observed that students understood teacher instructions better.



Figure 3. Overall disruptive behavior in the school decreased according to 7200 of the teachers. Two teachers reported a significant improvement.

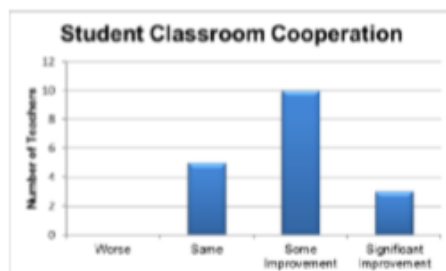


Figure 4. A clear majority of teachers (7200) observed improved student cooperation in the classroom.

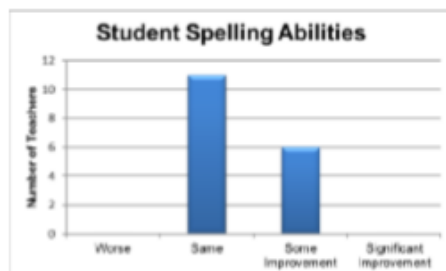


Figure 5. Most teachers did not observe improvements in spelling in their students, though six reported some improvement. A longer duration trial may possibly have resulted in greater effects on spelling abilities. One teacher did not answer the question as the children in her classroom were too young.

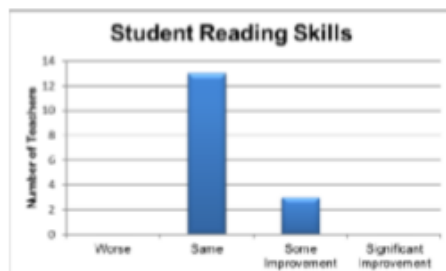


Figure 6. As with the question on spelling skills, most teachers did not observe improvements in student reading, although three did report some improvement. Possibly a longer trial duration would have resulted in more prominent effects on reading skills. Two teachers did not answer this question.

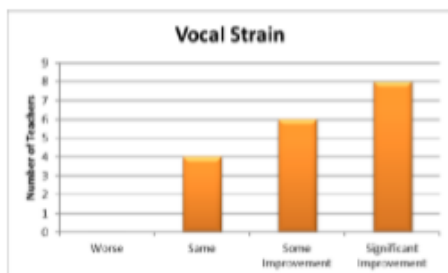


Figure 7. Vocal strain is a problem experienced by the teachers themselves. 14 out of 18 teachers (7800) reported an improvement, and eight (4400) claimed this improvement was significant.

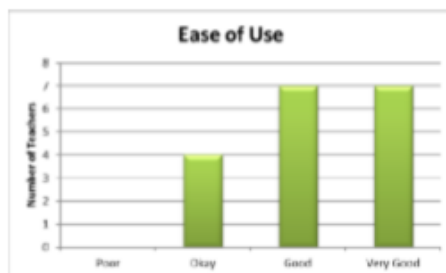


Figure 10. The handling of the Dynamic SoundField system did not pose any of the teachers any serious problems.

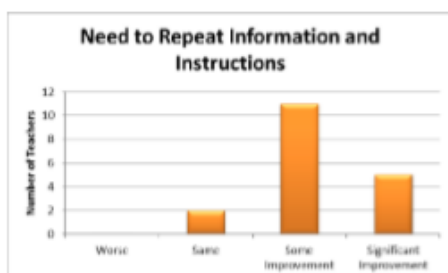


Figure 8. 8900 of the teachers felt less need to repeat information and instructions. This effect may have contributed to the reduced vocal strain the teachers reported in question 7.



Figure 11. The majority of teachers rated the system's EasyBoom microphone comfort as positive or at least neutral. However four teachers (2200) were not satisfied with its comfort.

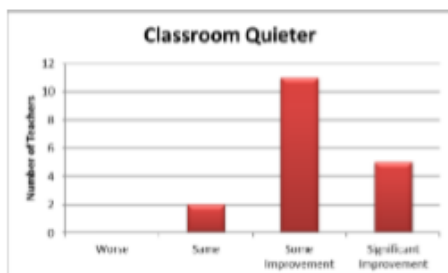


Figure 9. Despite the fact that the voice of the teacher was amplified, a clear majority of teachers (8900) noted that classrooms were quieter overall.

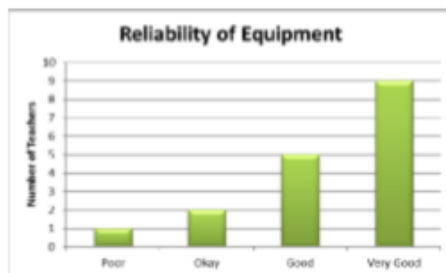


Figure 12. The reliability of the system was generally positively rated. One teacher did not answer this question. The duration of the trial may have been too short to properly judge long-term reliability.



Figure 18. Dynamic SoundField's sound quality was rated positively by most teachers.

Discussion and conclusion

For all teachers, student performance either improved for all investigated areas or remained unchanged. No teacher indicated that student performance had decreased. These results are in line with those from previous studies (Flexer 2002, and Long 2007). A study comparing the standardized test scores of first, third, fourth, and fifth grade students in unamplified and amplified classrooms in Oregon (Chelius 2004) found that first grade students in the amplified classroom scored an average of 35 percent higher on the Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills - DIBELS - than students in the unamplified classroom. The same group scored an average of 21 percent higher on the Developmental Reading Assessment - DRA. Fourth and fifth graders in amplified classrooms averaged 35 percent higher in words per minute on a reading fluency test than students in unamplified classrooms.

According to this study's 18 teachers, disruptive behavior decreased and student classroom cooperation increased. Soundfield systems are known to aid class instruction and management and its usage leads to fewer discipline problems through improved voice-control of students.

In this study the subjective judgment of the improvements in spelling and reading skills were relatively modest, possibly due to the short duration of the trial.

Vocal strain was clearly less of a problem with the use of Dynamic SoundField; a known benefit of soundfield systems in general. Voice problems have been found to be a major cause of teacher absenteeism (MARRS Study, 2005). There was also less need to repeat information and instructions, and this may have contributed to the reduction in vocal strain.

11 teachers felt it was somewhat quieter in the classroom and five even thought it was significantly quieter despite the usage of amplification. A quieter classroom may be the most important acoustical benefit from a soundfield system, as less noise in the classroom directly improves the signal to noise ratio, and better speech understanding leads directly to better learning.

Most teachers considered Dynamic SoundField an easy-to-use system. It is safe to assume that the system's 'switch on and teach' approach contributed to this finding. Unlike many other soundfield systems Dynamic SoundField has no complex on-board settings that need to be adjusted by the teacher or the person installing it. Its frequency response is automatically set and the volume also increases automatically alongside an increase in noise in the classroom.

April 2011

The majority of teachers rate the comfort of the headset positively or at least neutral. However four teachers were not satisfied with the comfort of the headset. At the time of the study only a EasyBoom headset microphone was available, and Phonak's lapel version was not offered in this study. Generally teachers prefer to use a lapel microphone over a boom microphone, despite the fact that with a boom microphone a soundfield system can provide more amplification, is less prone to feedback and sound quality is usually better. Issues with wearing comfort, interference with hairdos or eyewear, an unstable microphone fixation and lack of proper user instructions on how to wear boom microphones remain obstacles to their wider acceptance.

In general the teachers rated the reliability of the Dynamic SoundField system positively. A more comprehensive reliability test would involve more teachers, schools, different types of classroom environments and certainly a longer duration. Such an extensive study was beyond the scope of the investigations presented here.

The sound quality of Dynamic SoundField received the highest ratings of all the questions. Dynamic SoundField aims to combine the direct voice field of the teacher with the amplified voice of the teacher in such a way that the overall frequency response, in the center of a normal-sized classroom, is transparent with the frequency response of the voice at close range; the object being to achieve a natural sound experience.

It can therefore be summarized that in all investigated domains the teachers' ratings of Dynamic SoundField were favorable.

References

We would like to thank all teachers and especially Dr. Wendy Bamford, who is the Principal at Wanaka Primary School, for their outstanding support with this study.

References

- Chelius, L. (2004). Trost Amplification Study. Canby, Oregon: Canby School District. Unpublished manuscript.
 'Dynamic SoundField - The technology behind the world's leading soundfield system'. Downloaded from: http://www.phonakpro.com/com/b2b/en/products/more_products/soundfield/dynamic_soundfield.html
 Flexer, Carol. Rationale and use of sound field systems: An update. *The Hearing Journal*, Vol. 55, No 8, 10-18, 2002.
 Long, A. (2007). The effects of sound field amplification on reading achievement. *Action Research Exchange*, 6(1). Downloaded from http://teach.valdosta.edu/are/abstracts_vol6no1.htm
 MARRS 2005. The Use of Sound Field Amplification of the Teacher's Voice In the Regular Education Classroom - A Summary of Studies.
 Phonak Field Study News. Traditional or Dynamic SoundField - Which one gives better speech understanding in noise? January 2011. Downloaded from http://www.phonakpro.com/com/b2b/en/elearning/publication/sfield_study_news.html
 Long, Amy Bennett. The Effects of Soundfield Amplification on Reading Achievement. 2001.

For more information, please contact Hans MÜlder at hans.mulder@phonak.com